

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34

## Milieu-energieprestatie Gebouwen, opname operationeel energieverbruik in MPG

VERSIE VOOR CONSULTATIE

Datum rapportage: 24 februari 2023  
Versie rapportage: 1.0

Versie Bepalingsmethode: Versie 1.1 (maart 2022)

Opdrachtgever: Stichting Nationale Milieudatabase  
Opdrachtnemer(s): LBP|SIGHT

Auteur(s): David van Nunen  
Hilko van der Leij  
Jeannette Levels-Vermeer

Projectleider: John Drissen

## 35 Inhoudsopgave

36	<b>Inhoudsopgave</b> .....	<b>2</b>
37	Normen.....	3
38	<b>1 Inleiding</b> .....	<b>4</b>
39	1.1 Doelstelling en doelgroep.....	4
40	<b>2 Gebouwgebonden energieverbruik in de EPBD, NEN-EN 15978 en het LEVEL(s) framework ..</b>	<b>5</b>
41	2.1 EPBD (Energy Performance of Building Directive) .....	5
42	2.2 NEN-EN 15978-1:2021, gebouwgebonden energieverbruik (B6).....	5
43	2.3 Level(s).....	8
44	2.4 Levels indicator 1.1, 'Use stage energy performance' .....	9
45	2.5 Levels indicator 1.2, Life cycle Global Warming Potential .....	11
46	2.6 BENG & NTA 8800.....	12
47	<b>3 Suggestie toevoegingen bepalingsmethode, operationeel energieverbruik (B6) .....</b>	<b>14</b>
48	3.1 Definities.....	14
49	3.2 Algemeen .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
50	3.3 Systeemgrenzen voor de MEPG.....	15
51	3.4 Aanvullende levensfasen operationeel energieverbruik .....	15
52	3.5 Productkaarten energiedragers.....	16
53	3.6 Energiebehoefte bouwwerk.....	18
54	3.7 Energiebalans .....	20
55	3.8 Geëxporteerde energie, D2.....	20
56	3.9 Gedeclareerde eenheid gebruiksfunctie, m <sup>2</sup> BVO & m <sup>2</sup> GO .....	20
57	3.10 Externe levering .....	21
58	<b>4 Effect MEPG-waarde referentiegebouwen</b> .....	<b>23</b>
59	4.1 Referentiewoningen .....	23
60	4.2 Modelering.....	24
61	4.3 Resultaten .....	25
62	4.4 Gevoeligheidsanalyse geëxporteerde energie.....	26
63	4.5 MEPG, BVO en GO.....	26
64	<b>5 Vergelijking NMD Bepalingsmethode, Level(s) &amp; EN15978</b> .....	<b>27</b>
65	<b>6 Aanbevelingen</b> .....	<b>29</b>
66	<b>Bijlage 1, overige aanpassingen Bepalingsmethode voor energiedragers</b> .....	<b>30</b>
67	<b>Bijlage 2, overzichtstabel in beschouwing te nemen oppervlakten van gebouwen volgend NEN</b>	
68	<b>2580</b> .....	<b>32</b>
69	<b>Bijlage 3, Effect MEPG gelijke externe levering geïmporteerde en zelf gegenereerde energie. .</b>	<b>33</b>
70		
71		

72 **1.1 Normen**

<i>EN15804+A2</i>	NEN-EN 15804:2012 + A2 (2019) "Duurzaamheid van bouwwerken - Milieuverklaringen van producten - Basisregels voor de productgroep bouwproducten"
<i>ISO 14025</i>	ISO 14025:2010 "Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures"
<i>ISO 14044</i>	ISO 14044:2006 "Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines"
<i>Bepalingsmethode</i>	Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken, versie 1.1, maart 2022
<i>NEN-EN 15978-1:2011 (Ontwerp, Draft)</i>	Duurzaamheid van constructies – beoordeling van milieuprestaties van gebouwen – Deel 1: Milieuprestaties
<i>NTA 8800:2022 (nl)</i>	Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode
<i>Level(s)</i>	A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings. Publication version 1.1, January 2021.
<i>Level(s) indicator 1.1</i>	Use stage energy performance. User manual: introductory briefing, instructions and guidance (Publication version 1.2), July 2021.
<i>Level(s) indicator 1.2</i>	Life cycle Global Warming Potential (GWP) User manual: introductory briefing, instructions and guidance (Publication version 1.1), January 2021.

73

## 74 1 Inleiding

75 Voor een meetbaar doelbereik voor reductie van CO<sub>2</sub>-emissies in de bouw, ziet de Stichting NMD het  
76 als gewenst de materiaalgebonden CO<sub>2</sub>-emissie en de CO<sub>2</sub>-emissie van gebruiksenergie (use stage  
77 energy) in gelijke eenheden inzichtelijk te maken en deze dan in samenhang te bezien.  
78 De Stichting NMD sluit zich daarmee aan bij hetgeen in de Annex III van het voorstel voor de EPBD IV  
79 is verwoord<sup>1</sup>. Het voorstel geeft aan dat de prestatie van de energieprestatie van een gebouw niet  
80 enkel in hoeveelheden energiegebruik (kWh/yr) maar ook een berekende prestatie Global Warming  
81 Potential moet worden uitgedrukt.

82  
83 In Annex III van het herschikkingsvoorstel voor de EPBD is een directe verwijzing naar de EN 15978  
84 opgenomen. In deze norm is expliciet opgenomen dat het energieverbruik wordt uitgesplitst naar de  
85 energiedrager(s), (dat wil zeggen netelektriciteit, geleverd gas, thermische energie enz.) die moet  
86 worden gerapporteerd. Annex III van het herschikkingsvoorstel voor de EPBD IV verwijst naar het  
87 LEVEL(s) framework voor de te beoordelen onderdelen van het gebouw en haar technische uitrusting.  
88

89 Met gebruik van de productkaarten voor energiedragers en kennis van de energiedrager per  
90 aansluiting kan het genormaliseerde energiegebruik volgens NTA 8800 uitgedrukt worden in  
91 19 impactcategorieën overeenkomstig de bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken. Vervolgens  
92 kan de milieu-impact van energiebesparing worden afgezet tegen de milieu-impact van de  
93 energiebesparende maatregelen van extra bouw materiaal en/of bouwwerkinstallaties.  
94

95 In dit rapport wordt onderzocht hoe gebouwgebonden energieverbruik moet worden afgebakend en  
96 toegepast in de context van de bepalingsmethode, afgestemd met de EN 15978 en het LEVEL(s)  
97 framework<sup>2</sup>. De mogelijke relatie met de EU taxonomy is nog niet opgenomen in dit document.

### 98 1.1 Doelstelling en doelgroep

99 Het rapport is opgesteld voor de volgende doelgroepen:

- 100 - Stichting NMD als beheerder van de Nationale Milieudatabase (NMD). Dit rapport resulteert in een  
101 aanvulling in de bepalingsmethode voor operationeel energieverbruik (B6).
- 102 - Organisaties die via bijvoorbeeld certificeringen duurzaamheid in de gebouwde omgeving willen  
103 stimuleren en daarbij gebruikmaken van NMD-data inclusief de data voor het operationeel  
104 energiegebruik van een bouwwerk.
- 105 - Marktpartijen zoals ingenieurs- en adviesbureaus en aannemers actief in de GWW- en B&U  
106 sectoren als informatiebron voor het gebruik van de NMD-data via rekeninstrumenten.
- 107 - Opstellers van LCA's om inzicht te krijgen in de uitgangspunten van de bepaling van het  
108 operationeel energiegebruik van een bouwwerk.

109  
110

---

<sup>1</sup> Europese Commissie (2021). COM(2021) 802 final, BIJLAGEN bij het voorstel voor een Richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende de energieprestatie van gebouwen (herschikking). Geraadpleegd op 24-01-2023, van [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c51fe6d1-5da2-11ec-9c6c-01aa75ed71a1.0018.02/DOC\\_2&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c51fe6d1-5da2-11ec-9c6c-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_2&format=PDF)

<sup>2</sup> Europese Commissie (2022). Level(s) common framework. Geraadpleegd op 24-01-2023, van <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/412/home>

## 111 2 Gebouwbonden energieverbruik in de EPBD, NEN-EN 15978 112 en het LEVEL(s) framework

### 113 2.1 EPBD (Energy Performance of Building Directive)

114 De EPBD is de richtlijn van het Europees Parlement en de Raad voor de energieprestatie van  
115 gebouwen. De EPBD geeft onder andere eisen en een kader voor de methode om de energieprestatie  
116 van gebouwen te berekenen en minimum energieprestatievereisten voor nieuwe gebouwen en  
117 renovaties. Zowel indicator 1.1 en 1.2 van het LEVEL(s) framework als de eisen voor BENG zijn  
118 gebaseerd op de EPBD.

119

120 Het voorstel voor de EPBD herschikking van 15-12-2021 is, indien deze wordt doorgezet, relevant  
121 voor de verwerking van operationeel energiegebruik<sup>3</sup>:

122

123 **“Voorstel voor een RICHTLIJN VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD betreffende de**  
124 **energieprestatie van gebouwen (EPBD herschikking 21 oktober 2022)**

125

126 BIJLAGE III

127

128 EISEN VOOR BEREKENING VAN HET AARDOPWARMINGSVERMOGEN (GWP) GEDURENDE DE  
129 LEVENSCYCLUS (bedoeld in artikel 7)

130 Berekening van het aardopwarmingsvermogen (GWP) gedurende de levenscyclus van nieuwe  
131 gebouwen op grond van artikel 7, lid 2 Voor de berekening van het aardopwarmingsvermogen (GWP)  
132 gedurende de levenscyclus van nieuwe gebouwen op grond van artikel 7, lid 2, wordt het totale GWP  
133 meegedeeld als een numerieke indicator voor elk stadium van de levenscyclus, uitgedrukt als **kgCO<sub>2</sub>**  
134 **eq/m<sup>2</sup> (van de bruikbare vloeroppervlakte) gemiddeld voor één jaar van een**

135 **referentiestudieperiode van vijftig jaar.** De gegevensselectie, scenariobepaling en berekeningen  
136 worden verricht overeenkomstig **EN 15978 (EN 15978: 2011. Duurzaamheid van bouwwerken.**

137 **Beoordeling van de milieuprestaties van gebouwen. Berekeningsmethode).** De te beoordelen  
138 onderdelen van het gebouw en technische uitrusting zijn gedefinieerd in het gemeenschappelijke EU-  
139 kader **Level(s) voor indicator 1.2.**

140 Wanneer er een **nationaal berekeningsinstrument of -methode** bestaat of voorgeschreven is voor  
141 het verschaffen van informatie of voor het verkrijgen van bouwvergunningen, kan dat instrument of die  
142 methode worden gebruikt voor de vereiste informatieverschaffing. Andere berekeningsinstrumenten of  
143 -methoden mogen worden gebruikt als ze voldoen aan de minimumcriteria die in het  
144 gemeenschappelijk EU-kader Level(s) zijn vastgesteld. Er wordt gebruikgemaakt van gegevens over  
145 specifieke bouwproducten die zijn berekend overeenkomstig [de herziene bouwproducten-  
146 verordening], indien deze beschikbaar zijn.”

### 147 2.2 NEN-EN 15978-1:2021, gebouwbonden energieverbruik (B6)

148 De norm ‘NEN-EN 15978-1:2021’ is nog niet definitief, de formal vote vindt plaats in mei 2023. De  
149 NEN-EN 15978-1:2021 heeft verschillende wijzigingen ten opzichte van de geldende versie van NEN-  
150 EN 15978:2011 voor operationeel energiegebruik. Om deze wijzigingen mee te nemen wordt in deze  
151 analyse uitgegaan van de concept-norm NEN-EN 15978-1:2021.

152

---

<sup>3</sup> In de loop van 2023 wordt de definitieve versie verwacht.

153 De NEN-EN 15978 stelt dat het energieverbruik moet worden uitgesplitst naar de energiedrager(s),  
154 die worden gerapporteerd.

155

156 Voor energieverbruik is in de norm een opsplitsing gemaakt in:

- 157 - B 6.1 het energieverbruik van gereguleerde<sup>4</sup> gebouw geïntegreerde systemen (diensten)  
158 (bijvoorbeeld verlichting en verwarming en ventilatie)
- 159 - B 6.2 het energieverbruik van gebouw geïntegreerde systemen (diensten) die niet gereguleerd zijn  
160 (bijvoorbeeld liften, beveiligingssystemen en communicatiesystemen)<sup>5</sup>
- 161 - B 6.3 overig energieverbruik gerelateerd aan gebruikersactiviteiten van het gebouw (bijvoorbeeld  
162 plug-in apparaten; computers, wasmachines, koelkasten, audiovisuele apparatuur, plug-in  
163 verlichting en productie- of procesgerelateerde apparatuur die in het gebouw wordt gebruikt). B6.3  
164 kan optioneel worden gerapporteerd als aanvullende informatie).

165

166 De genoemde bouwwerkinstallaties bij B 6.1 en B 6.2 moeten ook in beschouwing worden genomen  
167 in de materiaalgebonden milieueffecten volgens NEN-EN 15978. B6.1 en B6.2 kunnen als  
168 gebouwgebonden impact beschouwd worden en zouden daarom op hun plaats zijn in de  
169 bepalingmethode. Deze opsplitsing is nodig om aansluiting te houden met de  
170 energieprestatievereisten zoals gesteld in de EPBD, de NTA 8800 en LEVEL(s).

171

172 De conceptnorm EN 15978-1:2021 geeft de volgende richtlijnen:

- 173 - De energieprestatie van het te beoordelen object wordt gekwantificeerd op basis van de  
174 berekende of gemeten jaarlijkse energie die wordt gebruikt om te voldoen aan de verschillende  
175 behoeften die samenhangen met het gedefinieerde gebruik van het gebouw, bepaald in  
176 overeenstemming met de eisen van EN ISO 52000-1. Het berekeningsinterval <tijd> (bijv. elk uur,  
177 maandelijks of jaarlijks in overeenstemming met EN52000-1) dat wordt gebruikt bij de schatting  
178 van het energieverbruik, moet worden vermeld. Voor BENG wordt het berekeningsinterval gesteld  
179 op jaarbasis.
- 180 - Het energieverbruik wordt uitgesplitst naar de energiedrager(s), (dat wil zeggen netelektriciteit,  
181 geleverd gas, thermische energie enz.) die moeten worden gerapporteerd<sup>6</sup>.
- 182 - Alle effecten en aspecten met betrekking tot het gebruik van operationele energie worden volledig  
183 toegewezen aan het gebouw.
- 184 - De energiebehoefte van een bouwwerk moet berekend worden volgens EN52000-1 en ISO  
185 52000-1, bijlage B.
- 186 - In een beoordeling na de bouw zullen de effecten van de ter plaatse gebruikte energie voor  
187 onderhoud (Module B2), reparatie (Module B3) en vervanging (B4) van het gebouw en zijn  
188 onderdelen hoogstwaarschijnlijk niet afzonderlijk te onderscheiden zijn binnen het gemeten  
189 energieverbruik ( Module B6). Met dit aspect moet rekening worden gehouden bij het vergelijken  
190 van de resultaten van beoordelingen vóór en na de bouw.

191

192

193

194

---

<sup>4</sup> 'Gereguleerd' betekent de energievraag van geïntegreerde systemen (diensten) die vallen onder de EU-richtlijn energieprestatie van gebouwen (2018/844/EU) en de nationale implementaties ervan. De diensten die inbegrepen zijn, kunnen een nationale of regionale keuze zijn.

<sup>5</sup> De NTA heeft hier een reservering voor gemaakt in de standaard, zodra deze beschikbaar is toevoegen aan verplichte bepaling in B6.2

<sup>6</sup> In opdracht van Stichting NMD zijn door LBP|SIGHT productkaarten opgesteld van energiedragers. Zie hiervoor: LBP|SIGHT (2022), LCA Rapportage productkaarten Energiedragers Nationale Milieudatabase, <https://milieudatabase.nl/rapport-over-het-opstellen-van-productkaarten-nmd-van-energiedragers/>

- 195 Daarnaast wordt in Module B6 ook binnen het gebouw gegenereerde energie meegenomen:  
196 - De hoeveelheid gebouw-gegenereerde energie en het deel daarvan dat wordt geëxporteerd,  
197 wordt berekend volgens ISO 52000-1 (clausules 11, 11.6, 11.6.2). De hoeveelheid geëxporteerde  
198 energie wordt weergegeven in de indicator "Geëxporteerde energie - [MJ]" en wordt aangegeven  
199 in Module B6.
- 200 - In overeenstemming met de vereisten van FPr EN15643, is de standaardbenadering voor de  
201 beoordeling van de stroomopwaarts effecten en aspecten die verband houden met op de locatie  
202 gegenereerde en geëxporteerde energie Approach A zoals hieronder weergegeven. De  
203 stroomopwaarts effecten bestaan uit de embodied emissies van de energie-opwekkingssystemen.
- 204 - Behalve de effecten die embodied zijn (zie Approach A en Approach B hieronder) in de  
205 beschreven energieopwekkingseenheid/-systemen, moeten alle effecten en aspecten die verband  
206 houden met het energieverbruik van het gebouw worden toegewezen aan Module B6.  
207 Substitutiebaten effecten die voortkomen uit de geëxporteerde energie worden gerapporteerd in  
208 module D2. De in module D2 gedeclareerde geëxporteerde energie substitueert 'the most likely  
209 corresponding energy supply', bijvoorbeeld de nationale, of regionale netmix.  
210

211 Het scenario voor Module B6 specificeert per energiedrager de geïmporteerde energie die wordt  
212 gebruikt om aan de gespecificeerde vraag te voldoen en per energiedrager de energie die wordt  
213 geëxporteerd. Het scenario specificeert hoe de geïmporteerde en geëxporteerde energiestromen  
214 worden gekwantificeerd (bijvoorbeeld de specificaties van de zonnepanelen, inclusief het  
215 kwantificeren van de hoeveelheid energie die ter plaatse wordt geproduceerd en hoeveel hiervan  
216 wordt geëxporteerd).  
217

### 218 **NEN-EN 15978-1:2021, rekenmethode energieverbruik uit eigen opwekking en geëxporteerde** 219 **energie**

220 De berekening van zelf gebruikte energie en de geëxporteerde energie vanuit eigen opwekking moet  
221 in lijn zijn met EN ISO 52000-1. Energieverbruik vanuit eigen opwekking, geëxporteerde energie en  
222 geïmporteerde energie verschilt over de tijd. Een berekening op jaarbasis is standaard. Een  
223 berekening op uurbasis mag binnen de EN15978 ook gebruikt worden. De toegepaste methode moet  
224 geharmoniseerd zijn met nationale regelgeving. Binnen BENG en bij Nul-op-de-Meter woningen wordt  
225 uitgegaan van een tijdsinterval op jaarbasis<sup>7</sup>.

- 226 - **Jaarbasis:** dit is een vereenvoudigde weergave van het energieverbruik (eigen opwekking,  
227 import en export), op basis van de jaaropgave van eigen-opgewekte energie en  
228 geïmporteerde energie. Dit is de standaard methode.
- 229 - **Uurbasis:** dit is een nauwkeurige weergave van het energieverbruik (eigen opwekking, import  
230 en export), op basis van uur-intervallen (of kleiner).  
231

### 232 **Kapitaalgoederen eigen opwekking van energie**

233 Binnen de EN15978 (7.5.6.8.2. standaard methode, approach A) vallen kapitaalgoederen voor  
234 energieopwekking uit de oplevering van het bouwwerk in module A1-A3. Onderhoud, reparaties en  
235 vervangingen van deze kapitaalgoederen komen terug in modules B2-B4. Hierbij wordt geen  
236 onderscheid gemaakt tussen kapitaalgoederen voor energieopwekking die onderdeel uitmaken van de  
237 bouwconstructie (bijvoorbeeld zonnepanelen die ook dienen als dakafwerking) en  
238 energieopwekkingskapitaalgoederen die geen deel uitmaken van het bouwwerk (bijvoorbeeld  
239 zonnepanelen naast het gebouw).  
240  
241

---

<sup>7</sup> <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/aardgasvrij-wonen/energieneutrale-woning/#kenmerken-energieneutraal-huis>

242 Wanneer kapitaalgoederen voor energieopwekking gepositioneerd zijn binnen het perceel van het  
243 bouwwerk, maar niet verbonden zijn met de energievoorziening van het bouwwerk en dat de energie  
244 output exclusief geleverd wordt buiten de grenzen van het bouwwerk, dan worden de  
245 kapitaalgoederen en de opgewekte energie niet gealloceerd aan het bouwwerk. Deze methode is in  
246 lijn met ISSO 75.1, zoals toegepast voor energielabels.

247

248 De EN15978 geeft een methode B voor de verwerking van kapitaalgoederen: wanneer een  
249 energiesysteem een duale functie heeft, bijvoorbeeld zonnepanelen die ook deel uitmaken van het  
250 daksysteem, dan wordt 50% van de materialisatie gealloceerd aan het gebouw (A1-A3) en 50% aan  
251 de energieopwekking (B6). Methode A is standaard toepasbaar.

252

253 NB de milieu-impact van objecten voor opwekking van energie die in of aan een bouwwerk zijn  
254 aangebracht en waarvan de opwekking in de BENG-berekening is verwerkt, worden binnen  
255 Nederlandse context bepaald volgens de bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

256

### 257 **Geëxporteerde energie**

258 Baten van geëxporteerde energie worden gedeclareerd in module D2. Deze baten zijn standaard  
259 gebaseerd op de substitutie van de op jaarbasis gemiddelde nationale energiemix van vandaag.  
260 Alternatieve methoden, zoals baten op basis vanuit de geanticiperde energiemix tot 2050, mogen als  
261 toevoeging worden gerapporteerd.

## 262 **2.3 Level(s)**

263 Level(s) is een Europees framework om duurzaamheid van bouwwerken te onderzoeken en te  
264 rapporteren. Toepassing van het Level(s) framework gaat op vrijwillige basis. In macro-objective 1 van  
265 het Level(s) framework komt gebouwgebonden energieverbruik naar voren. Binnen objective 1  
266 beschouwt indicator 1.1 het operationele energieverbruik in **kWh/m<sup>2</sup>/yr**. Indicator 1.2 beschouwt de  
267 Global Warming Potential over de totale levenscyclus in **kg CO<sub>2</sub>-eq./m<sup>2</sup>/yr**. Het operationele  
268 energieverbruik (B6) is ook onderdeel van indicator 1.2.

269

270 Het Level(s) framework wordt toegepast voor de evaluatie tijdens drie projectfasen:

271 Level 1: conceptueel ontwerp

272 Level 2: gedetailleerd ontwerp

273 Level 3: 'As-built' en in gebruik

274 Per level neemt het detailniveau, de beschikbare data en de analysevereisten toe. Als samenvatting  
275 van de vereisten voor het Level(s) framework wordt in deze rapportage uitgegaan van level 2,  
276 'gedetailleerd ontwerp'. Dit is de fase waarop binnen Nederland de MPG en BENG-vereisten van  
277 toepassing worden voor de aanvraag van de omgevingsvergunning.

278

279 Level(s) gaat uit van de referentie-eenheid 'per 1 m<sup>2</sup> van het totaal bruikbare vloeroppervlak'<sup>8</sup>.  
280 Hiervoor wordt de referentiestandaard 'IPMS Office 3' gehanteerd. Binnen Level(s) kan je afwijken van  
281 deze standaard zolang dit duidelijk wordt aangegeven.

282

---

<sup>8</sup> "Reference unit: The common unit for normalising results in order to enable comparisons, which is the environmental impact per 1 m<sup>2</sup> of total useful floor area (see under 4. the building model)". 4. The building model and characteristics states: "4.2 The total useful floor area within the building and measurement standard used". Source: Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Level(s) – A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings, User manual 2: Setting up a project to use the Level(s) common framework (Publication version 1.1).



## 283 2.4 Levels indicator 1.1, 'Use stage energy performance'

284 Binnen indicator 1.1. stelt Level(s) dat de energieprestatieberekening gedaan moet worden in lijn met  
285 de nationale of regionale rekenmethoden van de locatie van het bouwwerk. Hier mag van afgeweken  
286 worden onder de voorwaarde dat de toegepaste reken- en beoordelingsmethode in lijn is met EN ISO  
287 52000 en standards gerapporteerd en de EPB standards onder 'mandate 480'.

288

289 Indicator 1.1. omvat de energieprestatie in de gebruiksfase in kWh per jaar en in kilowattuur per  
290 vierkante meter per jaar (kWh/m<sup>2</sup>/yr). Deze energieprestatie wordt gemeten in primair energiegebruik<sup>9</sup>.

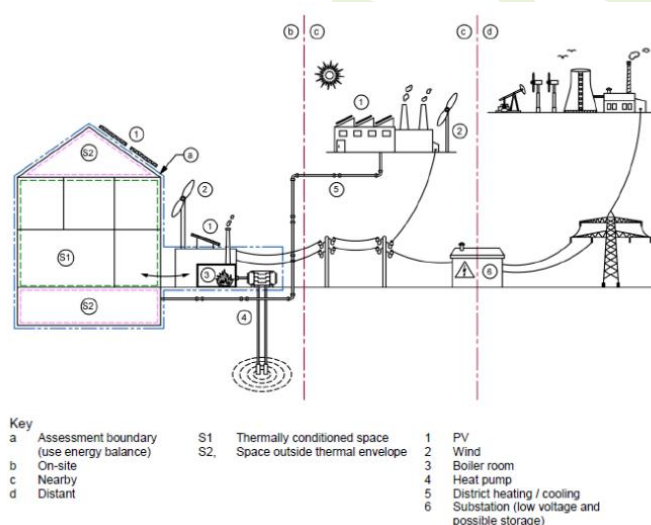
291

### 292 **Systeemgrenzen energieverbruik Level(s)**

293 Toegepaste elektriciteit kan opgewekt zijn op de eigen locatie van het gebouw, nabij gelegen  
294 elektriciteitsopwekkingen en verder afgelegen elektriciteitsbronnen (figuur 2.1). On-site opgewekte  
295 elektriciteit kan ook worden geëxporteerd.

296

297 Het primaire energiegebruik afkomstig van energie opgewekt buiten de systeemgrenzen van het  
298 bouwwerk wordt berekend door het energiegebruik te vermenigvuldigen met een primaire  
299 energiefactor die compenseert voor conversie- en transportverliezen. Hieronder vallen de verliezen  
300 binnen het net, maar ook energieverlies bij de primaire energieproductie. De term primair  
301 energiegebruik is van toepassing op zowel hernieuwbare- als niet hernieuwbare energie. Deze  
302 energiefactor verschilt per energiebron en voor de verschillende afstanden waarop de energie is  
303 opgewekt. Elektriciteitsverliezen binnen de systeemgrenzen van het bouwwerk zitten al opgenomen in  
304 het verbruik van het bouwwerk.



305

### 306 **Figuur 2.1**

307 Systeemgrenzen gebouw, de blauwe lijn geeft de systeemgrenzen van het bouwwerk weer.

<sup>9</sup> **Primair energiegebruik** refereert naar de benodigde energie voordat deze is onderworpen aan conversie- en transformatieprocessen. Primaire energie omvat zowel niet-hernieuwbare als hernieuwbare energie. Gezamenlijk is dit de totale primaire energie.

Binnen Level(s) wordt de primaire energie berekend aan de hand van de toegepaste energie en primaire energiefactoren. De **primaire energiefactoren** worden berekend als: 'totaal toegepaste energie, inclusief conversie en transformatieverliezen' / 'geleverde energie'.

De primaire energiefactoren mogen gebaseerd zijn op nationale, of regionale gemiddelde waarden, of locatie-specifieke waarden. De bepaling en rapportage van de primaire energiefactoren moet binnen Level(s) gedaan worden volgens EN 17423. Standaard primaire energiefactoren kunnen gevonden worden in EN 52000-1 (Annex B.10) en in EN 15603 (Annex E).

308 *Rapportage Level(s) indicator 1.1*

309 Level(s) biedt de rapportage format van tabel 2.1 voor indicator 1.1 voor level 2.

310

311 **Tabel 2.1**

312 Rapportage format Level 2, indicator 1.1, Level(s)

Level 2 reporting item	Information to provide (select/delete as appropriate)
Type of assessment	Building permit, as built (calculated) EPC or tailored assessment
Calculation method	Specify the method and any software tools used
	The time step for the data used by the method e.g. monthly, daily, hourly

313 **Delivered energy use assessment for the building**

Building service	Energy need	System efficiency <sup>1</sup>	Energy carrier <sup>2</sup>	Delivered energy per energy carrier	Non renewable primary energy factor <sup>3</sup>	Renewable primary energy factor <sup>3</sup>	Total primary energy factor <sup>3</sup>			
	kWh/yr	Decimal	Free text	kWh/yr	Decimal factor	kWh/yr	Decimal factor	kWh/yr	Decimal factor	kWh/yr
Heating										
Cooling										
Ventilation										
Hot water										
Lighting										
Other (please specify) <sup>4</sup>										
Exported renewable energy <sup>5</sup>	n/a	n/a								
<b>Total</b>										

1. The efficiency with which delivered energy is converted into needed energy. For example, if a boiler converts 85% of the calorific value of a fuel into heat in water coming out of the tap or shower, the system efficiency would be 0.85. Dividing the energy need by the system efficiency will produce the delivered energy result (delivered energy can never be lower than the energy needed).
2. For example, energy carriers from distant sources: solid, liquid or gaseous fossil fuels; solid, liquid or gaseous biofuels or grid electricity. From nearby sources: district heating or district cooling. From onsite sources: electricity from PV panels, electricity from wind turbines, heat from solar thermal, geothermal or aerothermal. In cases where more than one energy carrier is used for the same building system (e.g. hot water from a gas boiler and from onsite solar thermal) two rows should be made for hot water, one for each energy carrier. There must always be a dedicated row for each energy carrier for any given service.
3. Any given energy carrier may have a non-renewable factor and a renewable factor, or just one of the two. These factors may be greater than, equal to, or less than 1, although the combined total of non-renewable and renewable primary energy factors for a given energy carrier cannot be less than 1.
4. If the methodology requires other energy needs to be accounted for, or the user simply wants to do this, then one row should be used for each "other" energy service.
5. When making the entry for delivered energy for any exported renewable energy from the building, a negative number should be used.

314

315 **Tabel 2.2**

316 Energieprestatiebeoordeling, resultaten

	kWh/m <sup>2</sup> /yr
2 L2.1 EPBD services <sup>1</sup> non-renewable primary energy self-used (mandatory)	
L2.2 EPBD services <sup>1</sup> renewable primary energy self-used <sup>2</sup> (optional)	
L2.3 EPBD services <sup>1</sup> total primary energy self-used <sup>2</sup> (optional)	L2.1 + L2.2
L2.4 Exported renewable primary energy (mandatory)	

3 L2.5 EPBD services <sup>1</sup> non-renewable primary energy balance (mandatory)	L2.1 – L2.4
L2.6 Non-EPBD services non-renewable primary energy self-used (optional)	
L2.7 Non-EPBD services renewable primary energy self-used <sup>2</sup> (optional)	
L2.8 Non-EPBD services <sup>1</sup> total primary energy self-used <sup>2</sup> (optional)	L2.6 + L2.7
L2.9 Total primary energy self-used <sup>2</sup> (optional)	L2.3 + L2.8
L2.10 Total primary energy balance <sup>2</sup> (optional)	L2.9 – L2.4
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. For the purposes of comparability, EPBD services in Level(s) reporting should be considered as: heating, cooling, ventilation (including any humidification and dehumidification), hot water and lighting.</li> <li>2. Self-used means energy delivered to the building as part of the building operation. This includes all energy delivered from all sources, including onsite sources for EPBD services, such as PV panels and solar thermal installations and ignores any excess of renewable energy from onsite sources that is exported.</li> <li>3. Primary energy “balance” means the subtracting any exported renewable primary energy from the total “self-used” energy.</li> </ol>	

### 317 2.5 Levels indicator 1.2, Life cycle Global Warming Potential

318 Indicator 1.2 kwantificeert de global warming potential (GWP) in kilogram CO<sub>2</sub>-equivalent over de  
 319 totale levenscyclus van een bouwwerk. Indicator 1.2 wordt gedeclareerd als kilogram CO<sub>2</sub>-equivalent  
 320 per vierkante meter bruikbaar vloeroppervlak over een referentieperiode van 50 jaar (kg CO<sub>2</sub>-eq / m<sup>2</sup>).  
 321

322 In lijn met de EN15978 wordt de GWP gedeclareerd per levensfase: productie (A), gebruik (B), einde  
 323 leven (C), aanvullende baten en lasten (D). Binnen Level(s) is alleen de declaratie van de CO<sub>2</sub>-eq  
 324 verplicht voor indicator 1.2. Wel geeft Level(s) de mogelijkheid weer om de resultaten aan te vullen  
 325 met de indicatoren zoals gesteld EN15804:A2.

326  
 327 Het operationele energieverbruik zit opgenomen in module B6. Voor de berekening van het  
 328 operationele energieverbruik binnen Level(s) indicator 1.2 wordt het energieverbruik toegepast zoals  
 329 berekend bij indicator 1.1. Per energiedrager moet de geïmporteerde energie worden opgenomen.  
 330 Effecten van geëxporteerde energie moet worden opgenomen in module D.

331  
 332 Het energiescenario voor het elektriciteitsnet moet ook uitgaan van de land, of EU specifieke  
 333 decarbonisatie-projecties.

#### 334 *Rapportage Level(s) indicator 1.2.*

335 Voor indicator 1.2. wordt de GWP in kg CO<sub>2</sub>-eq/ m<sup>2</sup> / jaar, gedeclareerd per levensfase voor de  
 336 referentie gebouwlevensduur van 50 jaar binnen level 2 en level 3 (tabel 2.3). Nederlandse MPG  
 337 rekeninstrumenten zijn geschikt voor de benodigde berekeningen.

338  
 339  
 340  
 341  
 342  
 343  
 344  
 345  
 346  
 347  
 348

349 **Tabel 2.3**  
350 Rapportage-indicatoren Level(s) indicator 1.2, level 2 en 3

Indicator	Unit	Product (A1-3)	Construction process (A4-5)	Use stage (B1-7)	End of life (C1-4)	Benefits and loads beyond the system boundary (D)
(1) GWP - fossil	kg CO <sub>2</sub> eq					
(2) GWP - biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq					
GWP – GHGs (1+2)	kg CO <sub>2</sub> eq					
(3) GWP – land use and land use change	kg CO <sub>2</sub> eq					
GWP – overall (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq					

Notes: Impacts referred to the use of 1 m<sup>2</sup> of useful internal floor per year for a default reference study period of 50 years.

351  
352 Voor indicator 1.2 wordt standaard uitgegaan van een gebouwlevensduur van 50 jaar. Wanneer een  
353 andere levensduur van toepassing is dan moet bovenstaande tabel ook voor de gemodelleerde  
354 levensduur worden opgesteld.  
355  
356 Voor indicator 1.2. zijn twee vereenvoudigde scopes toegestaan voor de declaratie van GWP. Dit zijn:  
357 1: De productiefase, vervangingen en het operationele energieverbruik: A1-A3 en B4-B6<sup>10</sup>  
358 2: De productiefase, het operationele energieverbruik en de afvalverwerking van de materialen  
359 inclusief module D. A1-A3, B6, C3-C4 en module D<sup>11</sup>

## 360 2.6 BENG & NTA 8800

361 BENG is voortgekomen uit het Energieakkoord en uit de EPBD (Energy Performance of Buildings  
362 Directive). Alle nieuwbouw moet sinds 1 januari 2021 voldoen aan de eisen voor bijna energieneutrale  
363 gebouwen (BENG). Hiervoor gelden drie eisen:

- 364 1. de maximale energiebehoefte in kWh per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlakte per jaar
  - 365 a. Dit is de som van de energiebehoefte van verwarming en koeling.
- 366 2. het maximale primair fossiel energiegebruik, eveneens in kWh per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlakte per  
367 jaar
  - 368 a. som van primair fossiel energieverbruik voor verwarming, koeling,  
369 warmtapwaterbereiding en ventilatoren. Bij utiliteitsgebouwen telt ook het  
370 energieverbruik voor verlichting en bevochtiging mee. Als hernieuwbare  
371 energiebronnen aanwezig zijn on site, dan wordt het vermeden primair fossiel  
372 energiegebruik afgetrokken van het primair fossiel energiegebruik.

<sup>10</sup> In option 1, a simplified approach may be adopted by focussing on the possible trade-off between the embodied impacts of construction materials and achieving a Net Zero Energy Building (NZEB) performance. This is particularly important because the impacts associated with the manufacture of construction materials will already have taken place upon completion of the building and, moreover, can be directly influenced by design decisions. <sup>27</sup> In addition to the embodied impacts associated with construction materials, the use stage modules relating to maintenance, repair, and replacement (B2, 3 and 4) shall be based on the clients required service life for the building as well as scheduled maintenance, repairs and replacements of construction products.

<sup>11</sup> In option 2, instead of looking at life cycle stages relating to repair and replacement, the focus is instead on the 'building material bank'. Stage D represents the net benefit of the materials used in the building if they were to be reused and/or recycled – sometimes referred to as the building material bank – and is also the starting point for considering whether a building is easy to deconstruct for reuse and recycling. The specific calculation rules stipulated in EN 15978 shall be followed.

- 373 b. 'Bij primair fossiel energiegebruik worden de systeemverliezen (zoals leidingverliezen  
374 bij verwarming), hulpenergie (zoals pompen) en het rendement van de opwekkers  
375 (zoals de cv-ketel) meegenomen. Bij energiebehoefte is dat niet het geval.'<sup>12</sup>  
376 3. het minimale aandeel hernieuwbare energie in procenten  
377 a. Berekend als: energieverbruik hernieuwbaar / totaal energieverbruik.  
378

379 De BENG-eisen zijn gebaseerd op gebouwgebonden energieverbruik per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlakte  
380 (GO). De NTA 8800 geldt als bepalingsmethode voor het berekenen van de BENG-waarden.  
381

382 Binnen BENG geldt de vaste primaire energiefactor van 1,45 voor elektriciteit. Binnen BENG 2 wordt  
383 gerekend met primaire fossiele energie. De primaire energie zoals berekend voor BENG is niet  
384 geschikt voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6. De voorketen met  
385 bijbehorende verliezen zit namelijk al opgenomen in de productkaarten. Toepassing van een primaire  
386 energiefactor zou zorgen voor dubbeltelling. De primaire energiefactor is in werkelijkheid verschillend  
387 per elektriciteitsopwekkingsbron. Binnen de productkaarten van energiedragers zit de gebruikte  
388 primaire energie opgenomen in parameter '101, Totaal gebruik van hernieuwbare primaire energie' en  
389 '102, Gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie'.

390 De NTA 8800:2023 stelt als systeemgrens de 'grens waarbinnen alle gebieden vallen die zijn  
391 verbonden met een gebouw (zowel binnen als buiten het gebouw) waar energie wordt gebruikt of  
392 geproduceerd'. In het Bouwbesluit vormt de perceelgrens de systeemgrens.  
393  
394

---

<sup>12</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/beng/indicatoren>

395 **3 Suggestie toevoegingen bepalingmethode, operationeel**  
396 **energieverbruik (B6)**

397 **3.1 Definities**

398 ***Bouwwerk***

399 '[NEN-ISO 67071:2004]

400 Alles dat wordt geconstrueerd of het resultaat is van bouwactiviteiten. Opmerking: dit kunnen zowel  
401 gebouwen zijn als bouwwerken uit de grond-, weg-, spoor- en waterbouw. Een bouwwerk betreft een  
402 bouwkundig of civieltechnisch werk van enige omvang, die op de plaats van bestemming direct of  
403 indirect met de grond verbonden is, en bedoeld is om langer dan drie maanden ter plaatse te  
404 functioneren. Het bouwwerk is inclusief de installaties, die nodig zijn om in zijn functie te kunnen  
405 voldoen. In de rekenregels wordt de term bouwwerk voor zowel werken in de B&U als de GWW  
406 gebruikt' (Rekenregels en richtlijnen bepaling Milieuprestatie Bouwwerken, versie 1.0 (november  
407 2021).

408

409 ***Gebouwbonden gereguleerde energiebehoefte (B6.1)***

410 De bij elkaar opgetelde gereguleerde energiebehoefte voor verwarming, koeling, bevochtiging,  
411 ontvochtiging en verlichting. De gereguleerde energiebehoefte wordt bepaald volgens NTA 8800.

412

413 ***Gebouwbonden niet-gereguleerde energiebehoefte (B6.2)***

414 Het energieverbruik van gebouw geïntegreerde systemen (diensten) die niet gereguleerd zijn.  
415 Hieronder vallen bijvoorbeeld liften, beveiligingssystemen en communicatiesystemen. 'Niet  
416 gereguleerde' gebouwgebonden systemen zijn de systemen die niet vallen onder de EPBD en NTA  
417 8800.

418

419 ***Primaire energie***

420 Energie die niet is onderworpen aan conversie- of transformatieprocessen.

421 Voor een gebouw is primaire energie de energie die wordt gebruikt om de energie die aan het gebouw  
422 wordt geleverd te produceren. De primaire energie wordt binnen de NTA 8800 berekend uit de  
423 afgenomen en geëxporteerde hoeveelheden van energiedragers, gebruikmakend van  
424 conversiefactoren. Voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 beschouwen de  
425 productkaarten de primaire energie, daardoor zijn er geen conversiefactoren van toepassing.

426

427 ***Primaire energiefactor***

428 Conversiefactor per energiedrager waarmee de hoeveelheid energie 'op de meter' wordt omgerekend  
429 naar primaire fossiele energie. Voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 zijn  
430 primaire energiefactoren niet van toepassing.

431

432 ***Aangeleverde energie***

433 Energie, aangegeven per energiedrager, die van over de systeemgrens wordt aangeleverd aan de  
434 gebouwinstallaties om de beschouwde installatiefuncties te kunnen vervullen (verwarmen, koelen,  
435 ventileren, warm tapwater bereiden, verlichting) of om elektriciteit te produceren (NTA 8800).

436

437 ***Gebruiksoppervlakte (GO)***

438 Oppervlakte van een ruimte of van een groep van ruimten, gemeten op vloerniveau, tussen de  
439 opgaande scheidingsconstructies die de desbetreffende ruimte of groep van ruimten omhullen, zoals  
440 uitgewerkt in 4.5 van NEN 2580:2007 (NTA 8800).

441

442 ***Geëxporteerde energie***

443 Energie, uitgedrukt per energiedrager, geleverd door de gebouwinstallaties binnen de systeemgrens  
444 en gebruikt buiten de systeemgrens (NTA 8800).

445

446 ***Hernieuwbare energie***

447 Energie van een bron die niet wordt uitgeput door winning, zoals zonne-energie, energie uit wind,  
448 waterkracht en hernieuwbare biomassa.

449

450 ***Gebouwwgebonden energieopwekking***

451 Energie geproduceerd door een gebouwwgebonden installatie.

452 **3.2 Operationeel energiegebruik (B6) in aanvulling op de MPG**

453 Binnen de EN 15978 moet operationeel energiegebruik gedeclareerd worden in fase B6.1, B6.2 en  
454 B6.3. Module D2 declareert de substitutieprocessen van geëxporteerde energie. Operationeel  
455 energiegebruik wordt ook gedeclareerd in BENG, gebaseerd op de methoden zoals gesteld in NTA  
456 8800. Binnen het Europees geharmoniseerde LEVEL(s) framework heeft operationeel energieverbruik  
457 een plaats binnen indicator 1.1 en 1.2.

458

459 . Dit hoofdstuk bevat de procedure om gebouwwgebonden energiegebruik op te nemen in aanvulling op  
460 de MPG-berekening.

461 **3.3 Systeemgrenzen voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6**

462 De systeemgrens van de te beschouwen materialisaties en energieopwekking is overeenkomstig met  
463 de systeemgrens zoals gesteld in het Bouwbesluit: de perceelgrens vormt de systeemgrens. Alle  
464 energieopwekkingsmiddelen op de systeemgrens die aangesloten zijn op het bouwwerk worden  
465 beschouwd, ook wanneer er meer energieopwekkingsmiddelen worden toegepast dan vereist voor  
466 BENG.

467 **3.4 Levensfasen operationeel energieverbruik, B6.1**

468 Het gebouwwgebonden gereguleerde operationele energiegebruik wordt in lijn met EN 15978  
469 gedeclareerd in levenscyclusfase (module) B6.1. Module B6.1 is een verplicht onderdeel voor de  
470 milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 berekeningen. B6.1 bevat de opgetelde  
471 gereguleerde energiebehoefte voor verwarming, koeling, bevochtiging, ontvochtiging en verlichting.  
472 De gereguleerde energiebehoefte wordt bepaald volgens NTA 8800.

473

474 Het gebouwwgebonden niet gereguleerde energiegebruik wordt conform EN 15978 gedeclareerd in  
475 B6.2. Niet gereguleerd energiegebruik maakt geen verplicht onderdeel uit van de milieuprestatie van  
476 het operationeel energieverbruik B6, EPBD en BENG. Voor consistente toepassing en  
477 vergelijkbaarheid wordt module B6.2 niet opgenomen totdat deze methodisch is toegevoegd aan de  
478 NTA. De toepassing van liften, roltrappen, en rolpaden zijn niet gereguleerd binnen de EPBD en NTA  
479 8800. Wel kan het energiegebruik geharmoniseerd bepaald worden volgens 'NEN-EN-ISO 25745-  
480 3:2015, Energieprestatie van liften, roltrappen en rolpaden - Deel 3: Energieberekening en -  
481 classificatie voor roltrappen en rolpaden'. Wanneer de NTA de opname van energiegebruik van liften  
482 reguleert en verplichtstelt, dan moet dit ook een plaats krijgen.

483 De binnen EN 15978 gestelde module B6.3 is niet gebouwgebonden en valt daarmee buiten de scope  
484 van de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken voor MEPG.

485

- 486 - **B 6.1** het energieverbruik van gereguleerde<sup>13</sup> gebouw geïntegreerde systemen (diensten)  
487 (bijvoorbeeld verlichting, verwarming en ventilatie)
- 488 - **B 6.2** het energieverbruik van gebouw geïntegreerde systemen (diensten) die niet  
489 gereguleerd zijn (bijvoorbeeld liften, beveiligingssystemen en communicatiesystemen). Geen  
490 onderdeel van de verplichte B6 berekening, kan wel vrijwillig worden toegevoegd. Indien in  
491 NTA geharmoniseerde methode dan wordt dit deel toegevoegd aan verplicht deel.
  - 492 ○ Voor liften kan het energiegebruik geharmoniseerd bepaald worden volgens NEN-EN-  
493 ISO 25745-3:2015, Energieprestatie van liften, roltrappen en rolpaden - Deel 3:  
494 Energieberekening en -classificatie voor roltrappen en rolpaden
- 495 - **B 6.3** overig energieverbruik gerelateerd aan gebruikersactiviteiten van het gebouw. Geen  
496 onderdeel van de berekening.

497

498 In overeenstemming met de EN 15978 wordt geëxporteerde energie gedeclareerd in module **D2**.

### 499 **3.5 Toepassing productkaarten energiedragers**

500 Voor operationeel energiegebruik uit aangeleverde energie zijn er verschillende categorie 3  
501 productkaarten beschikbaar<sup>14</sup>. Deze productkaarten zijn opgesteld op basis van het rapport 'LCA  
502 Rapportage Productkaarten Energiedragers Nationale Milieudatabase', LBP|SIGHT (2023).

503

#### 504 **Operationele energie voor MPG (externe levering)**

505 Voor MPG-berekeningen moeten de externe leveringskaarten worden toegepast. De externe levering  
506 wordt gedeclareerd in de productiefase van het bouwwerk (A1-A3). Voor toegeleverde elektriciteit  
507 wordt de productkaart 'Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix,  
508 per kWh' toegepast. Voor MPG kan er geen onderscheid worden gemaakt in het type toegepaste  
509 elektriciteit. Voor de geproduceerde elektriciteit uit eigen opwekking moet de productkaart  
510 'Materialisatie elektriciteitsnet, externe levering, per kWh' worden toegepast voor bouwwerken met  
511 een netaansluiting. Met deze kaart wordt het elektriciteitsnet toegevoegd voor gebouwgebonden  
512 elektriciteitsopwekking. Alle productkaarten bevatten levering bij de consument in laag voltage<sup>15</sup>.

513

514

#### 515 **Operationele energie voor de milieuprestatie B6**

516 Bij berekeningen van de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 zijn de productkaarten  
517 per energiedrager van toepassing. Deze productkaarten bevatten het milieuprofiel van de  
518 energiedrager, conversie en transmissie en gedeclareerde module D baten voor substitutie van  
519 kapitaalgoederen door recycling. De energiedragers moeten in rekeninstrumenten worden  
520 opgenomen in module B6.1. Externe levering is een onderdeel van de energiedragers productkaarten  
521 van geleverde elektriciteit en hoeft dus niet meer los te worden toegevoegd.

<sup>13</sup> 'Gereguleerd' betekent de energievraag van geïntegreerde systemen (diensten) die vallen onder de EU-richtlijn energieprestatie van gebouwen (2018/844/EU) en de nationale implementaties ervan.

<sup>14</sup> Categorie 3 milieuprofielen van energiedragers vallen onder categorie 3a, merkongebonden, niet getoetste, data in eigendom en beheer van Stichting NMD op basis van generieke data, zonder 30% ophoogfactor.

<sup>15</sup> Bij de productkaarten van elektriciteit wordt uitgegaan van levering aan de consument op laag voltage. Wanneer elektriciteit van het net geen conversie ondergaat en op hoog voltage wordt toegepast, dan zorgt dit voor minder conversieverlies. Ten opzichte van elektriciteit van het net op laag voltage bespaart medium voltage 1,4% verlies en hoog voltage 1,8%. De opgenomen productkaarten zijn ook toepasbaar voor medium en hoog voltage toepassingen.



522 Voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 moet externe levering voor energie uit  
523 eigen opwekking wel worden meegenomen, met de productkaart 'Materialisatie elektriciteitsnet,  
524 externe levering, per kWh'. Voor off-grit bouwwerken geldt er geen opname van de materialisatie  
525 externe levering van het elektriciteitsnet.

526  
527 Binnen de berekeningen van de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 moet voor de  
528 toegepaste elektriciteit gekozen worden voor de productkaart 'Elektriciteit, Nederlandse mix (73%  
529 grijs, 27% hernieuwbaar), bij consument, per kWh'. De gebruiker van het gebouw kan zelf kiezen voor  
530 een energieleverancier, daardoor kan bij uitvoering van de milieuprestatie van het operationeel  
531 energieverbruik B6 geen keuze worden gemaakt voor specifieke elektriciteitsbronnen. De specifieke  
532 elektriciteitskaarten (hernieuwbaar mix, grijs, biomassa, wind-op-zee, wind-op-land en zon) zijn van  
533 toepassing als substitutieprocessen voor geëxporteerde elektriciteit.

534

535 **MPG (productkaarten materialisatie externe levering energiedragers)**

- 536 - Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs (73%) en
- 537 hernieuwbaar (27%), per kWh
- 538 - Elektriciteit, Materialisatie elektriciteitsnet zonder opwekkingsmiddelen, externe levering, bij
- 539 consument, per kWh aardgas, verbrand, bij consument, externe levering, per m<sup>3</sup>
- 540 - Warmte, hoge temperatuur, grijs, bij consument, externe levering, per MJ
- 541 - Warmte, hoge temperatuur, hernieuwbaar, bij consument, externe levering, per MJ
- 542 - Warmte, lage temperatuur, grijs, bij consument, externe levering, per MJ
- 543 - Warmte, lage temperatuur, hernieuwbaar, bij consument, externe levering, per MJ

544

545 **Bij de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 (complete productkaarten**  
546 **energiedragers)**

- 547 - Elektriciteit, Nederlandse mix (73% grijs, 27% hernieuwbaar), bij consument, per kWh
- 548 - Elektriciteit, Materialisatie elektriciteitsnet zonder opwekkingsmiddelen, externe levering, bij
- 549 consument, per kWh Elektriciteit, Grijs, bij consument, per kWh
- 550 - Elektriciteit, Nederlandse hernieuwbare mix, bij consument, per kWh
- 551 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit biomassa, bij consument, per kWh
- 552 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, van wind-op-zee, bij consument, per kWh
- 553 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, van wind-op-land, bij consument, per kWh
- 554 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit PV, bij consument, per kWh
- 555 - Aardgas, verbrand, bij consument, per m<sup>3</sup>
- 556 - Warmte, hoge temperatuur, grijs, bij consument, per MJ
- 557 - Warmte, hoge temperatuur, hernieuwbaar, bij consument, per MJ
- 558 - Warmte, lage temperatuur, grijs, bij consument, per MJ
- 559 - Warmte, lage temperatuur, hernieuwbaar, bij consument per MJ

560 *Gebouwsgebonden energieopwekking*

561 Energieopwekkingsmiddelen binnen de systeemgrenzen moeten worden opgenomen in de  
562 milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6. Voor de elektriciteit uit eigen opwekking moet  
563 de productkaart 'Materialisatie Elektriciteitsnet, per kWh' worden opgenomen in module B6 indien het  
564 bouwwerk is bevestigd aan het elektriciteitsnet.

565

### 566 **3.6 Energiebehoefte bouwwerk**

567 Binnen BENG 1 wordt de energiebehoefte van het bouwwerk bepaald volgens de NTA 8800 per  
568 vierkante meter gebruiksoppervlak. Binnen BENG 1 wordt er nog geen rekening gehouden met de  
569 efficiëntie van installaties. Daarom is deze energiebehoefte altijd kleiner dan het energiegebruik van  
570 een bouwwerk.

571

572 Voor BENG 2 wordt de primaire fossiele energie berekend. Deze berekening komt onder andere voort  
573 uit de energiebehoefte van BENG 1, rendementsfactoren van installaties, een aftrek van  
574 gebouwgebonden hernieuwbare energieopwekking en primaire energiefactoren. Voor de  
575 milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 is de niet-primaire energiebehoefte relevant,  
576 met inachtneming van de rendementsfactoren van installaties. Dit is het energiegebruik zoals dit op de  
577 meter gemeten zou worden (geleverde energie). Voor gebouwgebonden hernieuwbare  
578 energieopwekking moet binnen de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 de  
579 materialisatie van het elektriciteitsnet zonder opwekkingsmiddelen worden meegenomen (externe  
580 levering). Het bouwwerk heeft namelijk een netaansluiting. Dit geldt niet voor off-grid bouwwerken . De  
581 productkaarten van de energiedragers voor geleverde energie bevatten de elektriciteitsopwekking, het  
582 netwerk, verliezen en conversiefactoren. Daarom is een primaire energiefactor niet van toepassing,  
583 toevoeging van primaire energiefactoren zou resulteren in dubbeltelling. De benodigde data voor  
584 operationeel energieverbruik binnen de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 staat  
585 weergegeven in tabel 3.1.

586

587 Voor de binnen BENG berekende externe-warmtelevering zit conversieverlies verwerkt in de  
588 rendementsfactor, zoals toegepast binnen de NTA 8800. Uit BENG komt één waarde voor warmte-  
589 levering in de uitvoerresultaten van rekenprogramma's. Hierin wordt geen onderscheid gemaakt  
590 tussen lage temperatuur warmtelevering en hoge temperatuur warmtelevering over het totale  
591 jaarverbruik. Bij de doorrekening van BENG wordt wel rekening gehouden met opgegeven hoge  
592 temperatuur en lage temperatuur systemen. Voor de milieuprestatie van het operationeel  
593 energieverbruik B6 moet de opsplitsing worden gemaakt van de toegepaste energie voor hoge  
594 temperatuur warmtelevering en lage temperatuur warmtelevering en de warmteleveringsbron,  
595 hernieuwbaar of grijs.

596

597 **Tabel 3.1**  
598 Benodigde data voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 en toe te passen  
599 productkaarten

<b>Benodigde data voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 (beschikbaar uit data-output voor BENG)</b>	<b>Eenheid</b>	<b>Toepassing voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6</b>
Totale niet-primaire energiebehoefte aardgas	nm <sup>3</sup> / jaar	Toegepast voor de productkaart aardgas: 'Aardgas, verbrand, bij consument'
Totale niet-primaire warmtelevering, hoge temperatuur	MJ / jaar	Opgegeven waarde – 'Warmtelevering, niet primair, hoge temperatuur, uit gebouwgebonden hernieuwbare energieopwekking' = toegeleverde warmtelevering hoge temperatuur.  Hiervoor toepassen productkaart: - 'Warmte, hoge temperatuur, grijs, bij consument, per MJ', of - 'Warmte, hoge temperatuur, hernieuwbaar, bij consument, per MJ' De toe te passen productkaart is situatieafhankelijk
Warmtelevering, niet-primair, hoge temperatuur, uit gebouwgebonden hernieuwbare energieopwekking	MJ / jaar	De toegepaste installaties zitten opgenomen in de MPG en de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6
Totale niet-primaire warmtelevering lage temperatuur	MJ / jaar	Opgegeven waarde – 'Warmtelevering, niet primair, lage temperatuur, uit gebouwgebonden hernieuwbare energieopwekking' = toegeleverde warmtelevering lage temperatuur.  Hiervoor toepassen productkaart: - 'Warmte, lage temperatuur, grijs, bij consument, per MJ' - 'Warmte, lage temperatuur, hernieuwbaar, bij consument per MJ'
Warmtelevering, niet-primair, lage temperatuur, uit gebouwgebonden hernieuwbare energieopwekking	MJ / jaar	De toegepaste installaties zitten opgenomen in de MPG en de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6
Totale elektriciteitsgebruik uit toelevering, niet-primaire energieverbruik. (Finaal energiegebruik)	kWh/ jaar	Hiervoor toepassen best passende productkaart: - Elektriciteit, Nederlandse mix, bij consument, per kWh (73% grijs, 27% hernieuwbaar) - Elektriciteit, Grijs, bij consument, per kWh - Elektriciteit, Nederlandse hernieuwbare mix, bij consument, per kWh - Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit biomassa, bij consument, per kWh - Elektriciteit, Hernieuwbaar, van wind-op-zee, bij consument, per kWh - Elektriciteit, Hernieuwbaar, van wind-op-land, bij consument, per kWh - Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit PV, bij consument, per kWh
Elektriciteit uit gebouwgebonden hernieuwbare, niet-primaire energieopwekking	kWh/ jaar	De toegepaste installaties moeten worden opgenomen in MPG / de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 .  Externe levering moet worden toegevoegd op basis van: - 'Materialisatie elektriciteitsnet, externe levering, per kWh'
Totaal niet-primair energiegebruik bouwwerk, gebouwgebonden energiegebruik.	kWh/ jaar	Toegepast voor berekening energiebalans. Geëxporteerde elektriciteit = 'Elektriciteit uit gebouwgebonden hernieuwbare, niet-primaire energieopwekking' - 'Totaal niet-primair energiegebruik bouwwerk, gebouwgebonden energiegebruik'.  Wanneer de berekende waarde groter is dan 0, dan wordt elektriciteit geëxporteerd. Dit wordt gedeclareerd in module D2

		met substitutiebatan gelijk aan het geëxporteerde energie-equivalent.
--	--	---

### 600 3.7 Energiebalans

601 Voor de MPG moeten alleen de hernieuwbare energieopwekkingsinstallaties worden gedeclareerd die  
602 nodig zijn om aan de BENG-eisen te voldoen voor de vergunningverlening<sup>16</sup>. Dit betekent dat een  
603 gebouw in werkelijkheid meer energieopwekkingsinstallaties kan hebben, dan dat gedeclareerd wordt  
604 binnen MPG. Voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 (evenals voor  
605 BREEAM en GPR Gebouw) moeten de daadwerkelijk toegepaste gebouwgebonden  
606 energieopwekkingsinstallaties en materialisaties worden gedeclareerd die vallen binnen de  
607 systeemgrens.

608  
609 De energiebalans geeft de in- en uitgaande energiestromen weer per energiedrager. De energie-  
610 balans wordt berekend door de gebouwgebonden hernieuwbaar opgewekte energie af te halen van de  
611 totale finale energiebehoefte per energiedrager.

612  
613 Wanneer er binnen het jaarinterval meer elektriciteit wordt opgewekt dan toegepast dan spreken we  
614 van netto teruglevering aan het elektriciteitsnet. Baten van de geëxporteerde energie worden dan  
615 gedeclareerd in module D2.

616  
617 De toegepaste energiebalans is ook van toepassing voor Nul-op-de-Meter berekeningen.

### 618 3.8 Geëxporteerde energie, D2

619 Voor geëxporteerde energie gelden substitutiebatan in module D2, gelijk aan het geëxporteerde  
620 energie-equivalent. Dit betekent wanneer energie uit PV wordt geëxporteed dat dit energie uit PV  
621 substitueert in module D2. Voor de substitutie moet de technisch meest equivalente productkaart van  
622 energiedragers worden toegepast<sup>17</sup>. Dit is in overeenstemming met de module D berekening voor  
623 materialen binnen de NMD Bepalingsmethode. Het is mogelijk dat niet alle geëxporteerde energie kan  
624 worden opgenomen door de energieleverancier, in dat geval gaat de energie 'verloren'. Voor de  
625 MEPG wordt er hiervoor geen correctie gemaakt.

### 626 3.9 Gedeclareerde eenheid gebruiksfunctie, m<sup>2</sup> BVO & m<sup>2</sup> GO

627 De EN 15978 geeft geen richtlijnen voor de te hanteren referentie-eenheid voor de beoordeling van  
628 milieuprestaties van gebouwen. De MPG-systematiek gaat uit van de referentie-eenheid BVO (bruto  
629 vloeroppervlakte). BENG en Level(s) gaan uit van de referentie-eenheid GO (gebruiksoppervlakte).  
630

---

<sup>16</sup> NMD (2023). FAQ, Hoe worden PV-panelen meegenomen in de MPG-berekening, geraadpleegd op 25-01-2023, via:  
<https://milieudatabase.nl/faq/>

<sup>17</sup> Voorbeeld: Een bouwwerk wekt 1000 kWh aan elektriciteit op van PV-panelen op het dak.  
Het bouwwerk heeft een eigen verbruik van 800 kWh, de overige 200 kWh wordt teruggeleverd aan het net.

Het PV-paneel zit opgenomen in de MPG (A1-A5). Voor de 1000 kWh elektriciteit uit eigen opwekking wordt bij externe levering  
de productkaart van het elektriciteitsnet toegevoegd.

In module D2 komt er 200 kWh substitutie van de meest equivalente productkaart van energiedragers. In dit geval is dit  
'Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit PV, bij consument, per kWh'.

631 De gebruiksoppervlakte wordt berekend door van de totale oppervlakte binnen de wanden van de  
632 woning, het BVO de volgende oppervlaktes af te trekken:

- 633 - Grondoppervlak van dragende wanden.
- 634 - Oppervlak van vides en trapgaten, indien groter dan 4 m<sup>2</sup>.
- 635 - Oppervlak van ruimten met een vrije hoogte lager dan 1,5 meter.
- 636 - Grondoppervlak van afzonderlijke constructies groter dan 0,5 m<sup>2</sup>.
- 637 - Grondoppervlak van leidingschachten, indien groter dan 0,5 m<sup>2</sup>.

638 Bijlage 2 geeft een overzicht van de oppervlaktebepaling zoals gesteld in NEN 2580.

639

640 De referentie-eenheden voor B6 binnen de MPG moeten gelijk zijn aan elkaar om deze in samenhang  
641 te kunnen bezien. Hiermee wordt 75 jaar en BVO gehanteerd.

642 Voor uniformiteit met BENG en Level(s) moet voor de MEPG ook de referentie-eenheid per m<sup>2</sup> GO  
643 gehanteerd worden. Bij de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 vergelijkingen met  
644 Level(s) moet rekening gehouden worden met het verschil in gebouwlevensduur. De MPG en de  
645 milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 gaan uit van 75 jaar voor woningen, Level(s)  
646 gaat standaard uit van 50 jaar.

### 647 **3.10 Materialisatie externe levering**

648 De materialisatie van externe leveringsmiddelen (elektriciteitsnetwerk en centrales) moet binnen de  
649 milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 worden gedeclareerd in de fase waarin de  
650 energie wordt toegepast, dit is B6.1. Opname van externe levering is onderdeel van de MPG zoals  
651 aangewezen in het Bouwbesluit met als doel een betere vergelijkbaarheid tussen de milieu-ingrepen  
652 door lokale energieopwekking (bijvoorbeeld materiaalgebruik PV-panelen) en energielevering vanuit  
653 een extern net (bijvoorbeeld materiaalgebruik elektriciteitscentrales en distributienet). Voor de  
654 milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 wordt de externe levering van geïmporteerde  
655 energie niet apart gedeclareerd. De externe levering van energiedragers zit opgenomen in de  
656 productkaarten van de energiedragers. Het energiegebruik en de externe levering moet worden  
657 opgenomen in de module B6.1. Baten uit substitutie door recycling van de kapitaalgoederen van de  
658 externe levering zitten opgenomen in de productkaarten voor externe levering ook verwerkt in module  
659 B6.

660

#### 661 **Toepassing energiegebruik uit energieprestatieberekening**

662 Installaties voor externe energielevering (denk aan de aansluitingen voor gas, elektriciteit en/of  
663 warmte, maar ook de energie-infrastructuur en centrale installaties voor opwek/omzetting) moeten  
664 worden meegenomen in de milieuprestatieberekening (MPG en de milieuprestatie van het  
665 operationeel energieverbruik B6 ). Desbetreffende installaties zullen in de energieprestatieberekening  
666 moeten zijn benoemd en hiervoor moet in de milieuprestatieberekening een equivalent qua  
667 materiaalgebruik worden opgevoerd.

668

669 In de gids invoer milieuprestatieberekening is de volgende toelichting opgenomen voor de  
670 hoeveelheid te declareren externe levering in een MPG-berekening.

671

672 *Van de energieleverende voorzieningen die voor de milieuprestatieberekening volgens het*  
673 *Bouwbesluit in beschouwing moet worden genomen, hoeft slechts het procentuele deel van de*  
674 *milieubelasting in rekening te worden gebracht dat voor het gebouwgebonden energiegebruik van de*  
675 *gebruiksfuncties is bedoeld. Met andere woorden, het deel dat in de vergunningaanvraag bij de*  
676 *energieprestatie (EPC) of BENG is opgegeven.*

677

678 *Zo kan er bij energielevering door PV-panelen een onderscheid worden gemaakt in een deel dat voor*  
679 *huishoudelijk gebruik wordt aangewend en een deel voor toepassingen die nodig zijn om te voldoen*  
680 *aan de overige voorschriften van het Bouwbesluit 2012. Voor toepassing voor het Bouwbesluit hoeft*  
681 *de milieubelasting ten behoeve van huishoudelijk gebruik dan niet te worden meegenomen.*

682

683 Gevolg hiervan is dat voor energiezuinige gebouwen tot nul op de meter woningen gerekend wordt  
684 met een negatief finaal energieverbruik en hier dus geen externe levering wordt berekend. Feitelijk zijn  
685 dergelijke concepten echter niet “off grid” maar maken ze gebruik van de net-infrastructuur voor hun  
686 energiebalans. Het is niet praktisch werkbaar om naar een uur-balans methode te gaan voor deze  
687 berekening. De externe levering dient toegepast worden op de finale energiebehoefte in plaats van  
688 verbruik zodat de energiebalans juist kan worden doorgerekend.

689

690 Binnen MPG moet voor al het geïmporteerde finale energiegebruik de externe leveringskaart  
691 Elektriciteit, Nederlandse mix, bij consument, externe levering, per kWh worden toegepast. Voor alle  
692 energie uit eigen opwekking moet de productkaart ‘Materialisatie elektriciteitsnet, externe levering, per  
693 kWh’ worden toegepast. De externe levering van toegeleverde energie zit binnen de milieuprestatie  
694 van het operationeel energieverbruik B6 opgenomen in de productkaarten van de energiedragers en  
695 hoeft niet los meegenomen te worden. Voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik  
696 B6 moet externe levering voor energie uit eigen opwekking wel worden meegenomen met  
697 ‘Materialisatie elektriciteitsnet, externe levering, per kWh’.

698

699

700

701

702

703 **4 Effect van de milieuprestatie van het operationeel**  
704 **energieverbruik B6 waarde referentiegebouwen**

705 Aan de hand van een aantal doorrekeningen gebouwen is de werking en toepassingsgerichtheid van  
706 de beoogde bepalingmethode onderzocht. Idealiter worden hiervoor de referentiegebouwen voor  
707 MPG en BENG gebruikt, maar deze zijn momenteel nog niet beschikbaar. Voor deze studie is daarom  
708 gebruikgemaakt van recent gemodelleerde referentiewoningen van Develop Inc<sup>18</sup> en de  
709 referentiegebouwen van de NMD van 2018/2019.

710 **4.1 Referentiewoningen**

711 Als referentiewoning is gekeken naar de hoekwoning met een vlaswol isolatie. Deze woning heeft een  
712 gebruiksoppervlakte (GO) van 120 m<sup>2</sup> en een bruto vloeroppervlakte (BVO) van 164 m<sup>2</sup> en een  
713 levensduur van 75 jaar. Develop Inc heeft twee woningvarianten, de eerste voldoet aan de BENG  
714 vereisten met de implementatie van drie PV-panelen, de tweede is energieneutraal met 12 PV-  
715 panelen. De toegepaste isolatiewaarden, installaties en energieprestaties staan weergegeven in  
716 tabel 4.1.

717 **Tabel 4.1**  
718 Referentiewoning, hoekwoning. DevelopInc (2022), Hoekwoning variant B.  
719

Bouwkundig	Pakket B			
Rc-begane grondvloer	3,70 m <sup>2</sup> -K/W			
Rc-gevel	4,70 m <sup>2</sup> -K/W			
Rc-dak	6,30 m <sup>2</sup> -K/W			
U-ramen en deuren	HR++ (U <sub>g</sub> 1,0)   1,3 tot 1,6 W/m <sup>2</sup> -K			
Infiltratie (qv10;spec)	0,50 dm <sup>3</sup> /s-m <sup>2</sup>			
Zonwering/ventilatieve koeling	-			
Installaties				
Verwarmingssysteem	Lucht/water warmtepomp 5 kW			
Koelingssysteem	Lucht/water warmtepomp 5 kW			
Afgifte verwarming en koeling	Vloerverwarming/-koeling   35 °C			
Tapwatersysteem	Lucht/water warmtepomp 5 kW (180 l.)			
Ventilatiesysteem	D2 – zonder sturing, zonder zoning			
PV-panelen indien aanwezig	330 Wp per paneel			
Energieprestaties	BENG 1	BENG 2	BENG 3	TO <sub>full</sub>
BENG	61,44	29,18	61,9%	-
Energie-neutraal	61,44	-0,52	100,6%	-
PV-panelen en fysische prestaties	PV	EPV	Netto warm.	kWh meter
BENG	3	34,57	2,94	2.416
Energie-neutraal	12	34,57	2,94	-43

720  
721

<sup>18</sup> Develop Inc, 22 juni 2022. Milieuprestatie energie- en materiaalgebruik.

722 In aanvulling op de referentiewoningen van Develop Inc wordt in deze studie ook dezelfde woning  
723 beschouwen zonder PV-panelen en met 18 PV-panelen. Voor deze twee aanvullende varianten zijn  
724 de MPG, en energieopwekkingswaarden berekend aan de hand van de beschikbare data van  
725 Develop Inc. Een overzicht van relevante waarden per woning type staat in tabel 4.2.  
726

727 **Tabel 4.2**

728 Energieproductie woningvarianten

Hoekwoning, type:	kWh eigen productie uit PV	energiebehoefte (kWh/jaar)	kWh meter	BVO (m <sup>2</sup> )	GO (m <sup>2</sup> )
0x PV. Nr. 8, B - BENG - VW	0	3227	3.227	164	120
3x PV + inverter +kabels. Referentie Nr. 8, B - BENG - VW	820	3227	2407	164	120
12x PV + inverter + kabels. Referentie Nr. 24, B - Neutraal - VW	3279	3227	-52	164	120
18x PV + inverter, energieleverend	4920	3227	-1693	164	120

729

730 Het enige verschil tussen de vier woningvarianten zit in het aantal toegepaste PV-panelen met  
731 bijbehorende inverters en kabels. Voor de bijbehorende MPG-waarden gaat Develop Inc uit van de  
732 categorie 1 productkaart 'Exasun Xglass, één PVmodule 320 Wpstuk PV, monoSi; incl. steun, excl.  
733 inverter + kabels' en de categorie 3 productkaart 'Inverter+ kabels, (excl. PV-paneel en  
734 ondersteuning)'.

## 735 4.2 Modellering

736 De NMD milieuwaarden voor operationeel energiegebruik en externe levering zijn toegepast in de  
737 vergelijking. In tabel 4.3 staat een overzicht van de toegepaste productkaarten en de bijbehorende  
738 toepassing.  
739

740 **Tabel 4.3**

741 MKI energiedragers

Productkaart	Totaal MKI/kWh	Externe levering MKI/kWh	Toelichting toepassing.
Elektriciteit - MIX NL (73% grijs, 27% hernieuwbaar)	€ 0,02873	€ 0,00366	Voor MPG wordt de externe levering toegepast. Voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 het totaal (inclusief externe levering)
Elektriciteit -Hernieuwbaar, uit PV	€ 0,01658	€ 0,01643	Het totaal wordt toegepast voor substitutie van geëxporteerde energie uit PV in module D2 bij de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6
Externe levering elektriciteitsnet		€ 0,00167	Externe levering toegepast voor zowel MPG, als de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 voor elektriciteit uit eigen opwekking

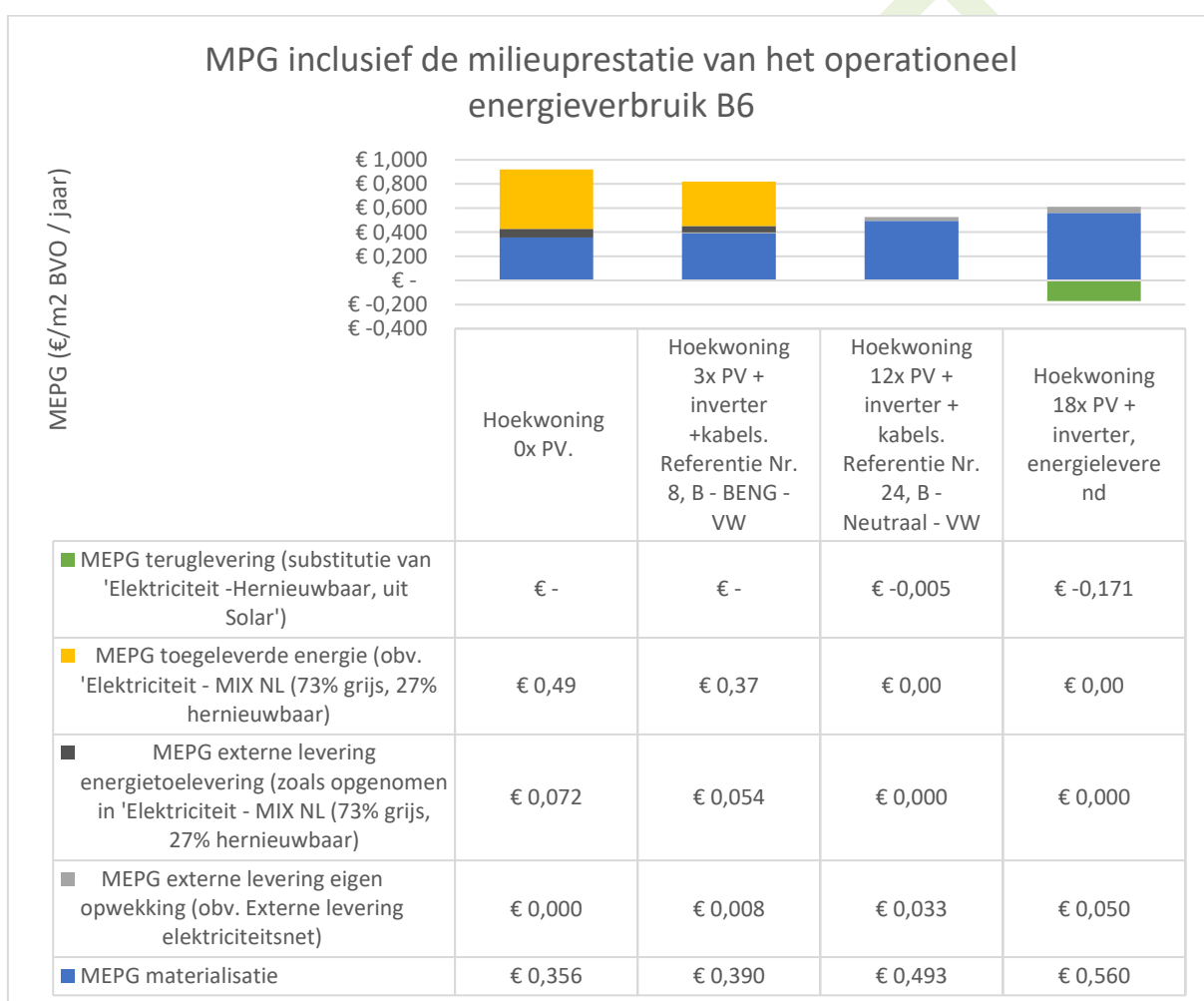
742

743 In bijlage 3 staan de milieuresultaten opgenomen van het scenario waarin de MIX NL externe  
744 leveringskaart ook wordt toegepast voor elektriciteit die binnen de systeemgrenzen is opgewekt.  
745



746 **4.3 Resultaten**

747 Voor de vier woningvarianten neemt de MPG inclusief de milieuprestatie van het operationeel  
 748 energieverbruik B6 af wanneer het aantal toegepaste PV-panelen toeneemt (figuur 4.1). Bij toename  
 749 van elektriciteit uit eigenopwekking wordt er minder, tot geen energie toegeleverd vanuit de  
 750 Nederlandse Mix. Hierdoor neemt de MPG inclusief de milieuprestatie van het operationeel  
 751 energieverbruik B6 voor toegeleverde energie en bijbehorende externe levering af. Bij toepassing van  
 752 solar panelen stijgt de MPG inclusief de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 op  
 753 gebouwgebonden materialisatie en de externe levering vanuit de aansluiting op het elektriciteitsnet. Bij  
 754 de energieleverende woning is te zien dat de MPG inclusief de milieuprestatie van het operationeel  
 755 energieverbruik B6 baten uit teruglevering en substitutie groter is dan de lasten uit de extra  
 756 toegepaste materialisatie. Dit effect staat toegelicht in de gevoeligheidsanalyse in paragraaf 4.4.  
 757



758 **Figuur 4.1**  
 759 Resultaten MPG inclusief de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6  
 760 referentiegebouwen  
 761  
 762

#### 763 **4.4 Gevoeligheidsanalyse geëxporteerde energie**

764 Volgens de Bepalingsmethode moeten substitutieprocessen gaan over het representatieve  
765 grondstofequivalent. Daarom wordt binnen deze MPG inclusief de milieuprestatie van het operationeel  
766 energieverbruik B6-analyse de geëxporteerde elektriciteit uit PV-panelen gesubstitueerd voor de  
767 meest representatieve NMD-productkaart 'Elektriciteit - hernieuwbaar, uit PV'.

768 In de MPG inclusief de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6-berekening is het  
769 toegepaste PV-paneel gebaseerd op cat. 1 data. Per PV-paneel samen met de benodigde inverters  
770 en kabels komt de materialisatie op een milieueffect €0.0085 / kWh. Substitutie met de categorie 3  
771 productkaart 'Elektriciteit – hernieuwbaar, uit PV' zorgt met een MKI van €0,017 voor substitutiebaten  
772 die een factor 2 hoger liggen dan de gedeclareerde materialisatielasten. Dit zou betekenen dat bij  
773 implementatie van ongeveer 50 PV-panelen de complete MPG inclusief de milieuprestatie van het  
774 operationeel energieverbruik B6 op €0/m<sup>2</sup> BVO zou uitkomen. Bij meer toegepaste PV-panelen wordt  
775 de MPG inclusief de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 negatief.  
776

777 Het verschil in de milieueffecten van de toegepaste materialisatie en de batens uit substitutie is als  
778 volgt te verklaren. In het referentiegebouw wordt cat. 1 data toegepast met een lagere MKI. Daarnaast  
779 gaat het substitutieprofiel uit van elektriciteit uit PV van een grondinstallatie met een aanzienlijk groter  
780 bevestigingssysteem.  
781

782 Om afwijking door toegepaste substitutieprocessen te voorkomen kan de keuze gemaakt worden om  
783 substitutie van geëxporteerde energie in module D2 te declareren als substitutie van de daadwerkelijk  
784 toegepaste materialisatie die voorziet in de externe levering. Bij de beschouwde energieleverende  
785 gebouwvariant met 18 PV-panelen zou dit betekenen dat de materialisatie van 6 PV-panelen met  
786 bijbehorende inverters, kabels en externe levering in module D2 terugkomen als substitutieprocessen.  
787 De eerste 12 panelen zijn toegepast voor de benodigde energievoorziening. Als effect zorgen de  
788 6 aanvullende panelen over de volledige levenscyclus voor netto nul milieubatens of lasten.

#### 789 **4.5 MPG inclusief de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6, BVO en** 790 **GO**

791 De referentiewoningen hebben een BVO van 164 m<sup>2</sup> en een GO van 120 m<sup>2</sup>. Voor de MPG inclusief  
792 de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 moeten milieuresultaten ook worden  
793 weergegeven in GO om onder andere aansluiting te vinden bij het Level(s) framework. Dit milieueffect  
794 voor declaratie in GO zijn in dit geval een factor 1,36 zwaarder dan voor BVO (164/120).  
795

796 De verhouding GO en BVO kan mogelijk sterk verschillen voor verschillende woningtypes.  
797

## Vergelijking NMD Bepalingsmethode, Level(s) & EN15978

Operationele energie	Level(s), 1.1	Level(s), 1.2	EN15978	NMD Bepalingsmethode MPG	BENG, NTA 8800
<b>Omschrijving</b>	Use stage energy performance'	Life cycle Global Warming Potential	Duurzaamheid van constructies - Beoordeling van milieuprestaties van gebouwen - Deel 1: Milieuprestaties	Rekenregels en richtlijnen bepaling Milieuprestatie Bouwwerken	Bijna Energieneutrale Gebouwen, met bepalingmethode NTA 8800
<b>Toepasbaar voor</b>	B&U	B&U	B&U & GWW	B&U & GWW	B&U
<b>Scope (levensfasen), operationeel energieverbruik</b>	Heating, cooling, ventilation (incl. (de)humidification, hot water and lighting	B6	B6.1 energieverbruik gereguleerde gebouw geïntegreerde systemen, B6.2 energieverbruik van niet gereguleerde gebouw geïntegreerde systemen, B6.3 overig energieverbruik gebruikersactiviteit	B6	B6
<b>Systeemgrenzen (eigen energieopwekking)</b>	De systeemgrenzen zijn gesteld op het punt waar geleverde en geëxporteerde energie worden berekend. Buiten de systeemgrenzen gelden primaire energiefactoren voor alle vormen van geleverde en geëxporteerde energie. Dit geldt zowel voor zowel on-site, nabijgelegen, als vergelegen energiebronnen.	Het energie systeem is onderdeel van het gebouw en moet worden meegenomen.	Energieopwekkingsmiddelen die deel uitmaken van de schil van het gebouw of direct verbonden zijn met de energievoorziening van het bouwwerk.		Gebouwgebonden energieopwekking Energie geproduceerd door een gebouwgebonden installatie.
<b>Gedeclareerde eenheid</b>	kWh/m <sup>2</sup> /yr (Gebruiksoppervlak, GO)	kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>2</sup> /yr (Gebruiksoppervlak, GO)	-	MkI/m <sup>2</sup> /yr (Bruto vloeroppervlak, BVO)	kWh/m <sup>2</sup> /yr (Gebruiksoppervlak, GO)
<b>Meegenomen indicatoren</b>	2 L2.1 EPBD services 1 non-renewable primary energy self-used (mandatory) L2.2 EPBD services 1 renewable primary energy self-used 2 (optional) L2.3 EPBD services 1 total primary energy self-used 2 (optional) L2.4 Exported renewable primary energy (mandatory) 3 L2.5 EPBD services 1 non-renewable primary energy balance (mandatory) L2.6 Non-EPBD services non-renewable primary energy self-used	1) GWP - fossil kg CO <sub>2</sub> eq (2) GWP - biogenic kg CO <sub>2</sub> eq GWP – GHGs (1+2) kg CO <sub>2</sub> eq (3) GWP – land use and land use change kg CO <sub>2</sub> eq GWP – overall (1+2+3) kg CO <sub>2</sub> eq	milieu-indicatoren en parameters van EN15804:A2  Parameter 'exported energy' in B6. Dit moet gedeclareerd worden per energiedrager in MJ.	Milieu-indicatoren en parameters van EN15804:A2	1. de maximale energiebehoefte in kWh per m <sup>2</sup> gebruiksoppervlak per jaar 2. het maximale primair fossiel energiegebruik, eveneens in kWh per m <sup>2</sup> gebruiksoppervlak per jaar 3. het minimale aandeel hernieuwbare energie in procenten

	(optional) L2.7 Non-EPBD services renewable primary energy self- used2 (optional) L2.8 Non-EPBD services1 total primary energy self-used2 (optional) L2.9 Total primary energy self-used2 (optional) L2.10 Total primary energy balance2 (optional)				
<b>Milieuprofiel energiedragers</b>	n.v.t.	Uitgesplitst naar de GWP per energiedragers(s)	Uitgesplitst naar de toegepaste energiedragers(s)	-	-
<b>Milieuprofiel energieleverende voorzieningen</b>	n.v.t.	Op basis van gevalideerde software. Ecoinvent software is gevalideerd.	Alle energieleverende voorzieningen die onderdeel uitmaken van het gebouw, of direct verbonden zijn met het gebouw moeten gedeclareerd worden binnen de productiefase (A1-A3).	Van de energieleverende voorzieningen die voor de milieuprestatieberekening in beschouwing worden genomen, behoeft slechts het procentuele deel van de milieulast in rekening te worden gebracht dat voor het gebouwgebonden energiegebruik van de gebruiksfuncties is bedoeld.	NTA 8800 gaat uit van vaste CO <sub>2</sub> - emissiecoëfficiëntien per energiedrager, behalve voor warmtelevering
<b>Declaratie geëxporteerde energie</b>	In de meegenomen indicatoren	In module D	Milieueffecten van geëxporteerde energie in module D2 op basis van de meest relevante substitutie, bijvoorbeeld de huidige nationale energiemix.	-	Berekening volgens NTA 8800, gaat uit van vaste CO <sub>2</sub> -waarden.
<b>Referentielevensduur bouwwerk</b>	n.v.t.	50 jaar	-	Woningen: 75 jaar; utiliteit: 50 jaar (inclusief scholen, winkels, sporthallen, etc.). GWW: 100 jaar	-

799  
800

801 **5 Aanbevelingen**

802 - **Studie naar toepassing referentie-eenheid GO voor MPG**

803 Voor uniformiteit met BENG en Level(s) zou in de Bepalingsmethode milieuprestatie  
804 gebouwen idealiter ook de referentie-eenheid per m<sup>2</sup> GO gehanteerd moeten worden. Een  
805 nadere studie met doorrekeningen van een substantieel aantal gebouwen zou moeten  
806 aangeven welk effect de overgang van vergelijkingseenheid BVO naar GO heeft op de 1-  
807 puntscore van de milieuprestatie van een gebouw. Hierbij moeten verschillende bouwtypen  
808 worden meegenomen en de beleidsdoelstellingen zoals gesteld voor de MPG.

809  
810 Totdat op basis van een studie besluiten zijn genomen, moet de MPG worden opgesteld in  
811 BVO en de MPG inclusief de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 in zowel  
812 BVO, als GO.  
813



814 **Bijlage 1, overige aanpassingen Bepalingsmethode voor**  
815 **energiedragers**

816 **Vervangen:** 2.6.3.7. Selectie van data, Forfaitaire waarden, 3<sup>e</sup> bullet

817 - Voor energie uit aardgas wordt gebruik gemaakt van 'Heat, district or industrial, natural gas  
818 {Europe without Switzerland}| heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW | Cut-  
819 off, U' (proces in MJ) [Ecoinvent 3.5]. Hierbij wordt een energiewaarde van 31,65 MJ/Nm<sup>3</sup>  
820 gehanteerd<sup>4</sup>.

821

822 + voetnoot 4: Hier is bewust niet gekozen voor een 'market' proces, omdat dat databaseproces een  
823 combinatie inhoudt van 'industrial furnace' en 'co-generation' (warmte-krachtkoppeling), en er in  
824 industriële processen in principe co-generation geen rol speelt. De standaardenergiewaarde is  
825 gebaseerd op 'Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO<sub>2</sub> emissiefactoren, versie januari  
826 2018' (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland). Deze waarde mag voor het gebruik van  
827 Nederlands aardgas niet worden aangepast. Bij buitenlands aardgas dient een passende specifieke  
828 waarde uit de literatuur gezocht te worden.

829

830 Vervangen door:

831 - Voor energie uit aardgas wordt gebruik gemaakt van NMD-proces 'Aardgas, verbrand, bij  
832 consument, per m<sup>3</sup>'. Indien van toepassing kan hier een energiewaarde van 31,65 MJ/Nm<sup>3</sup>  
833 worden gehanteerd<sup>4</sup>.

834

835 + voetnoot 4: De standaardenergiewaarde is gebaseerd op 'Nederlandse lijst van energiedragers en  
836 standaard CO<sub>2</sub>-emissiefactoren, versie januari 2018' (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland).  
837 Deze waarde mag voor het gebruik van Nederlands aardgas niet worden aangepast. Bij buitenlands  
838 aardgas dient een passende specifieke waarde uit de literatuur gezocht te worden.

839

840 **5<sup>e</sup> bullet**

841 - Electricity, low voltage {NL}| market for | Cut-off, U [Ecoinvent 3.5] Dit proces beschrijft  
842 elektrisch energiegebruik (230-400 V) inclusief productie uit de grondstoffen en distributie  
843 (net- en transformatieverliezen).

844

845 Vervangen door:

846 - Elektriciteit, Grijs, bij consument, per kWh. Dit NMD-proces beschrijft elektrisch  
847 energiegebruik van niet-hernieuwbare Nederlandse oorsprong (230-400 V) inclusief productie  
848 uit de grondstoffen en distributie (net- en transformatieverliezen).

849

850 + extra bullets:

851 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit biomassa, bij consument, per kWh. Dit NMD-proces beschrijft  
852 elektrisch energiegebruik van hernieuwbare Nederlandse oorsprong (230-400 V) inclusief  
853 productie uit de grondstoffen en distributie (net- en transformatieverliezen). Gebruik van deze  
854 kaart in berekeningen kan alleen wanneer Nederlandse Garanties van Oorsprong (GvO's) van  
855 toepassing zijn, dit moet worden ondersteund met passende bewijslast. Buitenlandse GvO's  
856 zijn uitgesloten<sup>5</sup>.

857 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, van windturbines op zee, bij consument, per kWh. Dit NMD-proces  
858 beschrijft elektrisch energiegebruik van hernieuwbare Nederlandse oorsprong (230-400 V)  
859 inclusief productie uit de grondstoffen en distributie (net- en transformatieverliezen).

860 Gebruik van deze kaart in berekeningen kan alleen wanneer Nederlandse Garanties van

- 861 Oorsprong (GvO's) van toepassing zijn, dit moet worden ondersteund met passende  
862 bewijslast. Buitenlandse GvO's zijn uitgesloten<sup>5</sup>.
- 863 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, van windturbines op land, bij consument, per kWh. Dit NMD-  
864 proces beschrijft elektrisch energiegebruik van hernieuwbare Nederlandse oorsprong (230-  
865 400 V) inclusief productie uit de grondstoffen en distributie (net- en transformatieverliezen).  
866 Gebruik van deze kaart in berekeningen kan alleen wanneer Nederlandse Garanties van  
867 Oorsprong (GvO's) van toepassing zijn, dit moet worden ondersteund met passende  
868 bewijslast. Buitenlandse GvO's zijn uitgesloten<sup>5</sup>.
- 869 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit PV, bij consument, per kWh. Dit NMD-proces beschrijft  
870 elektrisch energiegebruik van hernieuwbare Nederlandse oorsprong (230-400 V) inclusief  
871 productie uit de grondstoffen en distributie (net- en transformatieverliezen). Gebruik van deze  
872 kaart in berekeningen kan alleen wanneer Nederlandse Garanties van Oorsprong (GvO's) van  
873 toepassing zijn, dit moet worden ondersteund met passende bewijslast. Buitenlandse GvO's  
874 zijn uitgesloten<sup>5</sup>.
- 875 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, Nederlandse mix, bij consument, per kWh. Dit NMD-proces  
876 beschrijft elektrisch energiegebruik van hernieuwbare Nederlandse oorsprong (230-400 V)  
877 inclusief productie uit de grondstoffen en distributie (net- en transformatieverliezen). Gebruik  
878 van deze kaart in berekeningen kan alleen wanneer Nederlandse Garanties van Oorsprong  
879 (GvO's) van toepassing zijn, dit moet worden ondersteund met passende bewijslast.  
880 Buitenlandse GvO's zijn uitgesloten<sup>5</sup>.

881

882 + voetnoot 5: Bij toepassing van hernieuwbare elektriciteitsprocessen kan het betreffende module D  
883 proces worden toegevoegd. In module D worden de baten en lasten van de substitutie van  
884 kapitaalgoederen door recycling meegenomen. De betreffende module D processen zijn:

- 885 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit biomassa, bij consument, per kWh (D)
- 886 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, van windturbines op zee, bij consument, per kWh (D)
- 887 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, van windturbines op land, bij consument, per kWh (D)
- 888 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit PV, bij consument, per kWh (D)
- 889 - Elektriciteit, Hernieuwbaar, Nederlandse mix, bij consument, per kWh (D)

890

891

### 892 **3. Bouwwerkberekening, 3.1. Algemeen, laatste alinea**

893 Vervangen:

894 *Van de energieleverende voorzieningen die voor de milieuprestatieberekening in beschouwing worden*  
895 *genomen, hoeft slechts het procentuele deel van de milieulast in rekening te worden gebracht dat*  
896 *voor het gebouwgebonden energiegebruik van de gebruiksfuncties is bedoeld.*

897 Vervangen door:

898 *Van de energieleverende voorzieningen die voor de milieuprestatieberekening in beschouwing worden*  
899 *genomen, hoeft de totale milieulast in rekening te worden gebracht dat voor het gebouwgebonden*  
900 *energiegebruik. Geëxporteerde energie komt in module D2 tot uiting als substitutie baten van de*  
901 *betreffende energiedrager.*

902

903 **Bijlage 2, overzichtstabel in beschouwing te nemen oppervlakten**  
 904 **van gebouwen volgend NEN 2580**

905

Bruto Vloeroppervlak (BVO)	Netto Vloeroppervlak (NVO)	Gebruiksoppervlak (GO)	Verhuurbaar Vloeroppervlak (VVO)	Gerealiseerd Nuttig Oppervlak (GNO)	Functioneel Nuttig Oppervlak (FNO)	Woon-/ Werkoppervlak (WO)			
BVO	NVO	GO	Ruimten voor Gebouwinstallaties						
			Verticaal verkeersoppervlak						
			Parkeerruimte						
			VVO	GNO	FNO	Rijwielstalling, buitenberging			
				Horizontaal verkeersoppervlak					
				GNO	FNO	Sanitaire ruimten			
						Bergruimte			
			WO						
			Indelingsverlies						
			Seperatiewanden						
	Scheidingsconstr. Tussen geb. functies								
	Niet-toegankelijke leidingschachten								
	Statische bouwdelen								
	Glaslijncorrectie	VVO	Glaslijncorrectie						
Ruimten lager dan 1,5 m									
	Tarra-oppervlak								

906  
907



908 **Bijlage 3, Effect MPG inclusief de milieuprestatie van het**  
 909 **operationeel energieverbruik B6 gelijke externe levering**  
 910 **geïmporteerde en zelf gegenereerde energie.**

911 Deze MEPG vergelijking is gebaseerd op dezelfde referentiegebouwen als opgenomen in hoofdstuk 4.  
 912 De enige aanpassing is de opname van externe levering voor energie uit eigen opwekking. De NMD  
 913 milieuwwaarden voor operationeel energiegebruik en externe levering zijn toegepast in de MEPG  
 914 vergelijking. In tabel 1 staat een overzicht van de toegepaste productkaarten en de bijbehorende  
 915 toepassing.

916

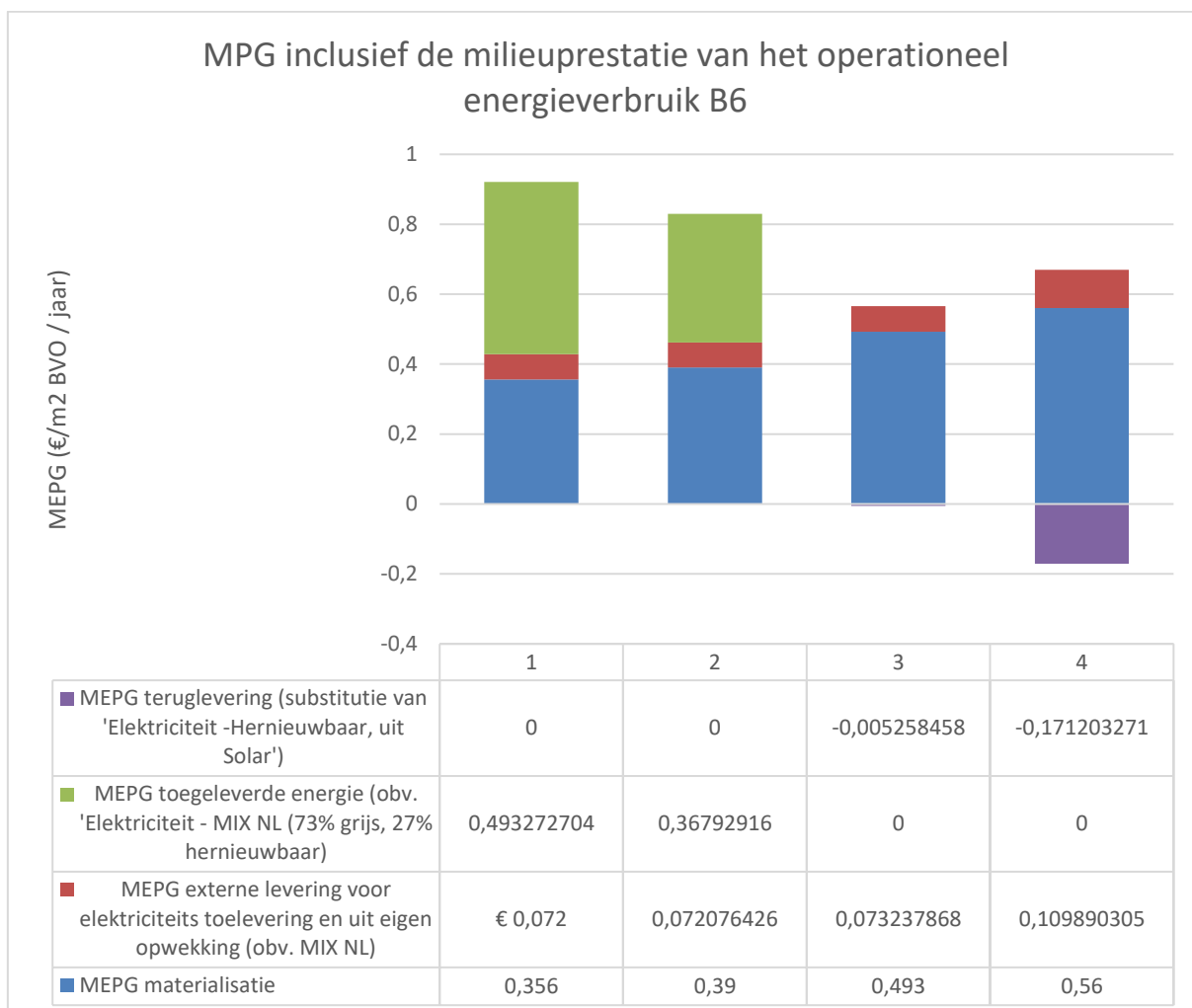
917 **Tabel III.1**

918 MKI energiedragers

<b>Productkaart</b>	<b>Totaal MKI/kWh</b>	<b>Externe levering MKI/kWh</b>	<b>Toelichting toepassing.</b>
<b>Elektriciteit - MIX NL (73% grijs, 27% hernieuwbaar)</b>	€ 0,02873	€ 0,00366	Voor MPG wordt de externe levering toegepast. Voor de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 het totaal (inclusief externe levering)  De externe levering wordt ook opgenomen voor energie geproduceerd binnen de systeemgrenzen.
<b>Elektriciteit -Hernieuwbaar, uit PV</b>	€ 0,01658	€ 0,01643	Het totaal wordt toegepast voor substitutie van geëxporteerde energie uit PV in module D2 bij de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6

919

920 De effecten op de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik B6 staan weergegeven in  
 921 figuur 1. De milieueffecten uit externe levering zijn toegenomen. De externe levering bevat in dit  
 922 scenario zowel het elektriciteitsnet, als de opwekkingsmiddelen uit de Nederlandse elektriciteitsmix.  
 923 Het effect hiervan is dat eigen opwekking van elektriciteit binnen de systeemgrenzen minder gunstig  
 924 wordt. Wanneer een woning PV-panelen krijgt, dan wordt ook voor dit aandeel elektriciteit bij de  
 925 externe levering de kapitaalgoederen van de opwekkingsmiddelen van de Nederlandse mix  
 926 gedeclareerd.



**Figuur III.1**

927  
928  
929