

Product Category Rules voor bitumineuze materialen in verkeersdragers en waterwerken in Nederland ("PCR Asfalt")

Versie 2026

Auteurs: Mando Kort (Ecochain) en Lisa Overmars (Ecochain)

Co-auteur: Tim van der Kruk (TNO), Elisabeth Keijzer (TNO)

Met actieve bijdrages van:

Organisatie	Betrokken personen
Van Gelder	Jeroen Heesbeen
AsfaltNu	Jörgen de Wijs
NTP	Jeroen Buijs
RWS	Rob Hofman, Erik Vissink
NIBE	Mantijn van Leeuwen
EcoReview	Pieter Stadhouders, Ruben van Gaalen
TNO	Kas Jansen
VBW	Pascal Kregting

Inhoudsopgave

1.	Toepassing van dit document	3
2.	Inleiding.....	4
2.1.	Algemeen	4
2.2.	Doel van de NL-PCR.....	5
2.3.	Structuur en Verwijzingen.....	5
2.4.	Leeswijzer.....	6
3.	Methodische eisen bepaling milieuprestatie bitumineuze mengsels	7
3.1.	Doel en reikwijdte PCR.....	7
3.2.	Normatieve verwijzingen	7
3.3.	Definities en termen	7
3.4.	Afkortingen.....	8
3.5.	Algemene aspecten.....	9
3.6.	Productcategorieregels voor de LCA (EN 15804 6 PCR).....	10
3.7.	Inhoud van de EPD (EN 15804 7 Content of the EPD).....	38
3.8.	Project rapport (EN 15804 8 Project report).....	38
3.9.	Weging van milieueffectscores	38
3.10.	(Reken)regels categorie 3 data	38
3.11.	Schaling van milieuprofiel	38
3.12.	Onvoorzien hergebruik binnen de B&U	39
3.13.	Verificatie en geldigheid van een EPD (EN 15804 9 Verification and validity of an EPD).....	39
4.	Aanbevelingen en aandachtspunten voor de volgende versie van de NL-PCR	40
5.	Referenties.....	41
	Bijlage A: Beschrijving EA-model	42
	Bijlage B: Rekenmodel voor Module D	43
	Bijlage C: Toelichting op de berekening van uitloging (B1)	44
	Bijlage D: Mogelijke afwijkingen voor levensduur.....	45
	Bijlage E: Bepaling van de cradle-to-laid milieu-impact van onderhoudsmaatregelen (<i>A1-A5 van de maatregel</i>).....	47
	Bijlage F: LCA-rekenregels voor de productie van bitumen, gemodificeerde bitumen en blank bindmiddel.....	51
	Bijlage G: Beslisboom voor opstellen aanvullende rekenregels binnen PCR asfalt.....	56
	Bijlage H: Aanvullend toetsingsprotocol specifiek voor PCR Asfalt LCA's/EPD's	57

1. Toepassing van dit document

Dit document bevat specifieke rekenregels (“Product Category Rules”, PCR) voor milieuprofielen (LCA's¹) van asfaltproducten in Nederland, in aanvulling op de generieke rekenregels die voorgeschreven worden door de Bepalingsmethode². Het doel van dit document is om een gelijk speelveld te creëren in de asfaltsector, waarbij alle partijen dezelfde uitgangspunten hanteren en onderscheid gemaakt kan worden op basis van duurzaamheid. Het is daarom van belang om de meest recente versie van de NMD processendatabase te hanteren (3.12 of recenter). Alle partijen die een milieuprofiel van asfalt op (laten) stellen voor gebruik in de Nederlandse Grond-, Weg- en Waterbouw-sector (GWW-sector), dienen deze rekenregels te volgen. Dit geldt zowel in het geval dat een partij een milieuprofiel wil indienen in de Nationale Milieudatabase (NMD), maar ook wanneer in een aanbesteding om een MKI-score³ gevraagd wordt. Om die reden zijn deze rekenregels opgesteld door een samenwerking van de asfaltbranche met opdrachtgevers en LCA-experts.

Dit document is bruikbaar voor zowel opdrachtgevers, opdrachtnemers als LCA-uitvoerders. Opdrachtgevers kunnen dit document gebruiken om naar te verwijzen voor algemeen gebruik, of om in specifieke gevallen te bepalen op welke onderdelen aanbestedende partijen de ruimte krijgen om zich te onderscheiden, of op welke onderdelen restricties gelden die voor alle partijen hetzelfde zijn. Opdrachtnemers en hun interne of externe LCA-uitvoerders kunnen in dit document terugvinden welke principes en getallen zij moeten hanteren wanneer zij een LCA (laten) opstellen. LCA-reviewers dienen op de hoogte te zijn van het bestaan en de inhoud van dit document.

Dit is de derde versie (2026) van de NL-PCR, die gelijktijdig van kracht wordt met de Bepalingsmethode versie 2.0 van de NMD. Deze versie van de PCR vervalt gelijktijdig met de (nog onbekende) ingangsdatum van een eventuele volgende versie van deze PCR. Het streven van alle partijen is om jaarlijks te beschouwen of het actualiseren van de PCR noodzakelijk is, op basis van de ervaringen, methodologische, normatieve en database-updates en andere nieuwe inzichten. Het al dan niet uitbrengen van een nieuwe versie is afhankelijk van de omvang en impact van de eventuele wijzigingen. Bij vragen kan contact opgenomen worden met VBW (vbw@bouwennederland.nl).

¹ In Nederland gebruiken we vaak de term “een LCA” oftewel *LevensCyclus Analyse* wanneer we een milieuprofiel bedoelen. De officiële Engelse term voor een milieuproductverklaring is *Environmental Product Declaration* (EPD).

² Zie www.milieudatabase.nl.

³ De MKI-score (voluit: MilieuKostenIndicator) is de uitkomst van de LCA: het representeert de totale milieubelasting van alle ingrepen in, onttrekkingen aan en emissies naar het milieu. De MKI-score van een product of project kan gebruikt worden in aanbestedingen om de duurzaamheidsscore van verschillende aanbiedingen te vergelijken.

2. Inleiding

2.1. Algemeen

In Nederland geldt de Bepalingsmethode voor het opstellen van een milieuproductverklaring (Engels: Environmental Product Declaration, ofwel EPD) van bouwproducten op basis van levenscyclusanalyse (LCA). De achterliggende LCA-berekeningen waarop de EPD is gebaseerd, worden vastgelegd in een LCA-rapportage die altijd door een onafhankelijke derde partij is geverifieerd. Wanneer het voor de vergelijkbaarheid van specifieke producten wenselijk is om de rekenregels waaraan de LCA-berekeningen moeten voldoen aan te scherpen, dan biedt het normenkader de mogelijkheid om zogeheten *Product Category Rules* (PCR) op te stellen.

Dit document bevat de specifiekere rekenregels voor het opstellen van een EPD voor asfaltmengsels in verkeersdragers en waterwerken die worden toegepast in Nederland (de NL-PCR). De rekenregels die worden voorgeschreven in de NL-PCR kunnen ook gebruikt worden als er geen volledige EPD voor de hele levenscyclus wordt opgesteld, bijvoorbeeld wanneer alleen cradle-to-gate milieueffecten in kaart gebracht moeten worden wanneer een aanbesteding hier expliciet om vraagt.

De NL-PCR is een aanvulling op de Bepalingsmethode, specifiek voor asfaltmengsels met bitumineus, synthetisch of overig visco-elastisch bindmiddel, gebruikt voor water- en wegenbouw. Daarmee is deze NL-PCR in lijn met zowel de Bepalingsmethode als de EN15804+A2. In deze NL-PCR zal naar deze producten verwezen worden als wegenbouwmengsels en waterbouwmengsels.

Verder is er op dit moment op Europees niveau een PCR voor asfaltmengsels in ontwikkeling (de "EU-PCR": prEN17392-1:2020). Echter komt er de komende paar jaar naar verwachting nog geen definitieve versie uit. Deze NL-PCR vult de concept EU-PCR daarom verder aan en maakt de rekenregels specifiek voor de Nederlandse situatie. De structuur en inhoud van de Nederlandse Bepalingsmethode is leidend voor de NL-PCR.

Onder de NL-PCR vallen zowel de milieuprofielen voor branchereferentiemengsels (in de Nationale Milieudatabase: "categorie 2") en leveranciersspecifieke ("categorie 1") asfaltmengsels, alsmede voor milieuprofielen voor projectspecifieke asfaltmengsels. In paragraaf 3.3 worden deze begrippen nader toegelicht.

De inhoud van de NL-PCR is getoetst door een Technisch Inhoudelijke Commissie (PCR-TIC), bestaande uit:

Rol / vertegenwoordiging	Eerste aanspreekpunt	Vervangend lid
Voorzitter	Jeroen Heesbeen (Van Gelder)	
Grote asfaltproducenten	Jörgen de Wijs (AsfaltNu)	
Kleine asfaltproducenten	Jeroen Buijs (NTP)	
Grote opdrachtgevers	Rob Hofman (RWS), Erik Vissink (RWS)	
Softwarebedrijven	Mando Kort (Ecochain) en Mantijn van Leeuwen (NIBE)	Lisa Overmars (Ecochain)
Verificateur	Pieter Stadhouders (EcoReview)	Ruben van Gaalen (EcoReview)
Kennisinstututen	Kas Jansen (TNO)	Kamiel Jansen (TNO)
Brancheorganisatie	Pascal Kregting (VBW, secretaris)	

De paragrafen over onderhoud zijn voor de PCR 1.0 opgesteld met input van asfalt-onderhoudsbedrijven en betrokken LCA-adviesbureaus. Deze zijn inhoudelijk niet gewijzigd in de PCR versie 2.0 en versie 2026.

De uiteindelijke versie van de PCR is ook voorgelegd aan de Stichting Nationale Milieudatabase (NMD) ter informatie. De NL-PCR Asfalt is na afronding in beheer bij de Permanente Commissie Duurzaamheid (PCD) van de VBW. De PCR-TIC neemt besluiten ten aanzien van updates opdat de PCR actueel blijft met de geldende Nederlandse en Europese kaders.

De NL-PCR is een openbaar document dat beschikbaar is voor eenieder die inzicht wil krijgen in de rekenregels die tot doel hebben om milieuprofielen van asfalt onderling vergelijkbaar te maken.

2.2. Doel van de NL-PCR

Het doel van de NL-PCR is om de onderlinge vergelijkbaarheid van milieuprestatie van asfaltmengsels, zoals gebruikt in water- en wegebouw in Nederland, te bewerkstelligen door het vaststellen van specifieke rekenregels, in aanvulling op de generieke rekenregels van de Bepalingsmethode.

Door deze NL-PCR is het duidelijk op welke manier leveranciersspecifieke en projectspecifieke milieuprofielen berekend dienen te worden. Voor de milieuprestatie van de branchereferentiemengsels, welke in eerdere versies van de NL-PCR stonden, dient het Brancherapport geadegeslagen te worden.

2.3. Structuur en Verwijzingen

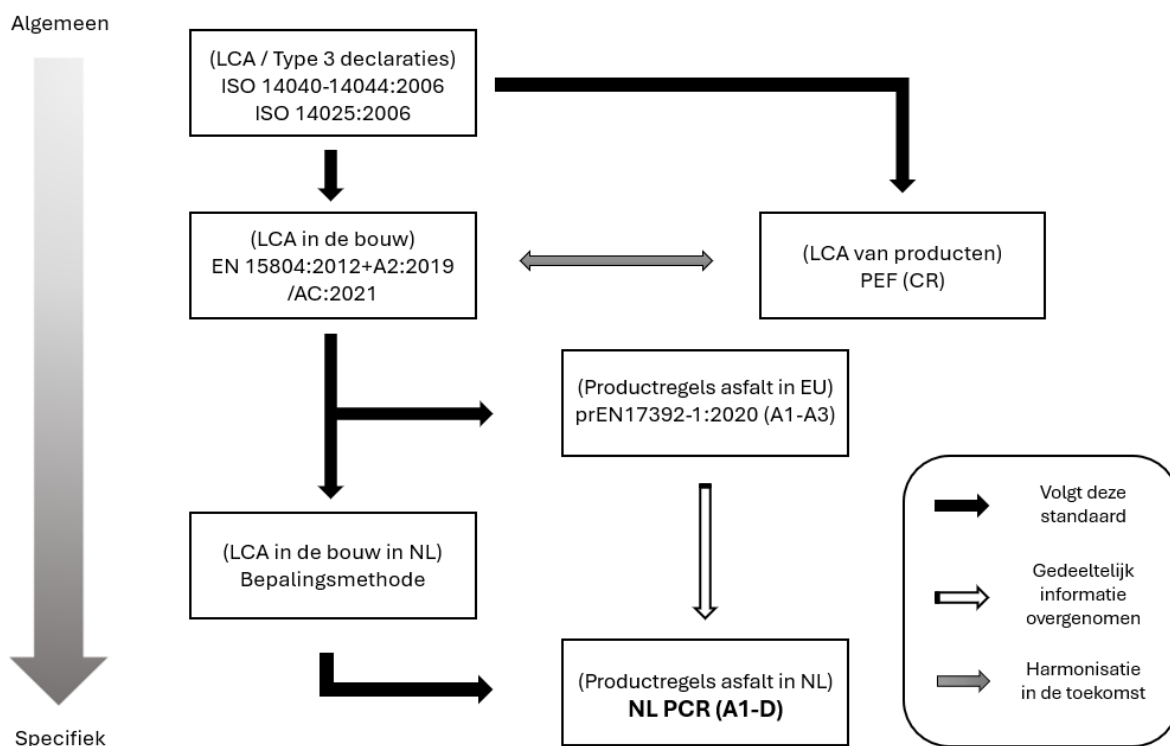
Voor de NL-PCR wordt verwezen naar de volgende documenten:

- ISO 14025:2006/Amd 1:2015
- ISO 14040: 2006/Amd 2:2020, ISO 14044: 2006/Amd 2:2020 en ISO 14025: 2006NEN-EN 15804: 2012 + A2:2019/C1:2021 en
- NEN-EN 13108, delen 1,2,3,4,5,6,7,9 (2006) en 31 (2019)
- prEN17392-1:2020 (de “EU-PCR”)
- Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken versie 2.0 (2026), hierna te noemen “Bepalingsmethode”.

De NL-PCR hanteert de structuur en opbouw van de Bepalingsmethode, waarbij de Bepalingsmethode de EN15804+A2 en de ISO 14025 en 14040-14044 volgt.

In deze NL-PCR zal worden benoemd waar in aanvulling op de Bepalingsmethode specifieke rekenregels zijn opgesteld (Figuur 1). Bij het gebruik van data uit de NMD dient de meest recente versie van de NMD processendatabase te worden gehanteerd.

Voor de wegebouwkundige termen en benaming van asfaltmengsels wordt aangesloten bij de vigerende Standaard RAW-bepalingen. Als er in de PCR om bepaalde redenen van wordt afgeweken, dan wordt dit expliciet vermeld.



Figuur 1: Structuur van de NL-PCR en de verhoudingen met andere documenten. Voor gedateerde verwijzingen telt alleen de genoemde versie. Voor ongedateerde verwijzingen geldt de laatste versie van het document, inclusief latere addenda.

2.4. Leeswijzer

De methodische eisen voor de NL-PCR zijn weergegeven in hoofdstuk 3. Binnen dit hoofdstuk wordt dezelfde paragraafindeling als de Bepalingsmethode aangehouden. Per paragraaf zijn, indien van toepassing, de aanvullingen en aanscherpingen van de Bepalingsmethode weergegeven. Indien er geen specifieke rekenregels zijn geformuleerd volgt de NL-PCR de Bepalingsmethode. Dit wordt aangegeven als 'de NL-PCR volgt de Bepalingsmethode'.

3. Methodische eisen bepaling milieuprestatie bitumineuze mengsels

3.1. Doel en reikwijdte PCR

In aanvulling op de Bepalingsmethode gelden de volgende doelen:

De doelgroep voor deze PCR bestaat uit opstellers van een EPD of levenscyclusanalyse (LCA) voor:

- Branchereferentiemengsels (in de Nationale Milieudatabase: “categorie 2”).
- Leveranciersspecifieke (in de Nationale Milieudatabase: “categorie 1”) asfaltmengsels.
- Projectspecifieke asfaltmengsels.

De NL-PCR geeft:

- Voorwaarden voor het vaststellen van waarden en processen en forfaitaire waarden en processen voor leveranciersspecifieke en projectspecifieke asfaltmengsels over de gehele levenscyclus, inclusief de referentielevensduur.

3.2. Normatieve verwijzingen

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.3. Definities en termen

In aanvulling op de Bepalingsmethode gelden in deze NL-PCR de volgende definities en termen: branchereferentiemengsels, leveranciersspecifiek en projectspecifiek. Voor de wegebouwkundige termen en benaming van asfaltmengsels wordt aangesloten bij de vigerende standaard RAW-bepalingen. De branchereferentiemengsels worden gerapporteerd in het separate branchereferentierapport. De twee overige aanvullende termen worden hier kort toegelicht en samengevat in Tabel 1.

Leveranciersspecifiek

Omschrijving: Asfaltmengsel gemaakt in één asfaltcentrale. Dit kan worden toegepast in heel Nederland in verschillende projecten. De LCA van een leveranciersspecifiek asfaltmengsel voldoet aan de volgende eisen:

- Het asfaltmengsel wordt bij een specifieke leverancier geproduceerd.
- Het door te rekenen asfaltmengsel wordt in één centrale van de leverancier gemaakt.
- Er moet worden gewerkt met voorgronddata en gegevens van vorig kalenderjaar (voor meer informatie hierover zie paragraaf 3.6.3.8).

Beoogd gebruik: De leveranciersspecifieke MKI is een karakteristieke waarde van een specifiek mengsel en is onafhankelijk van een specifiek project. Dit maakt het mogelijk om mengsels te verhandelen en om de MKI van mengsels in ontwerp- en uitvoeringsfase te kunnen verifiëren.

Wijze van opstellen: De leverancier van het mengsel dient de leveranciersspecifieke MKI te bepalen op basis van de relevante paragrafen uit deze PCR voor module A1-A3, C1-C4 en D (zie paragraaf 3.6.3.5.1 tot en met 3.6.3.5.3 en 3.6.3.5.13 tot en met 3.6.3.5.17).

Projectspecifiek

Omschrijving: Asfaltmengsel dat wordt gebruikt voor projecten waar asfalt wordt aangelegd. De locatie van productie en aanbrengen is hierbij gedefinieerd. De LCA van een projectspecifiek asfaltmengsel voldoet aan de volgende eisen:

- Het asfaltmengsel wordt geproduceerd op een specifieke locatie en toegepast op een specifieke locatie.
- De berekening van de milieu-impacts wordt indien mogelijk gebaseerd op het specifiek materieel dat wordt ingezet voor productie, transport en aanleg.

- Er moet worden gewerkt met data en gegevens van vorig kalenderjaar (voor meer informatie hierover zie paragraaf 3.6.3.8).

Beoogd gebruik: De projectspecifieke MKI dient gebruikt te worden bij toepassing in specifieke projecten. De opdrachtgever van dit project zal in zijn aanvraag aangegeven welke fasen de opdrachtgever specifiek dient te maken, naast de leveranciersspecifieke fasen. Indien de opdrachtgever niets aangeeft, dient de opdrachtnemer voor alle levensfasen specifieke berekeningen aan te leveren.

Wijze van opstellen: De opdrachtnemer dient conform de hierboven beschreven procedure de MKI's te berekenen.

Tabel 1: Onderscheid tussen forfaitaire en specifieke invulling van de twee types milieuprofielen, per levensfase.

	Leveranciersspecifiek	Projectspectief
Materialen (A1)	Specifiek	Specifiek
Transport van materialen (A2)	Specifiek	Specifiek
Productie (A3)	Specifiek	Specifiek
Transport naar bouwplek (A4)	Forfaitair	Specifiek
Aanleg/ constructie (A5)	Forfaitair	Specifiek
Gebruik- Uitloggen (B1)	Forfaitair	Forfaitair
Onderhoud (B2)	n.v.t.	Specifiek
Reparatie (B3)	n.v.t.	Specifiek
Sloopfase (C1)	Forfaitair	Specifiek
Transport naar verwerking (C2)	Forfaitair	Specifiek
Verwerkingsfase (C3)	Forfaitair	Specifiek
Finale afvalverwerking (C4)	Forfaitair	Specifiek
Uitgespaarde producten (D)	Specifiek	Specifiek
Levensduur	Forfaitair of Specifiek	Forfaitair of Specifiek

3.4. Afkortingen

Aanvullend op de Bepalingsmethode gelden in deze NL-PCR de volgende afkortingen, die specifiek gaan over benaming van asfaltmengsels, -producten en -lagen. Voor de wegenbouwkundige termen en benaming van asfaltmengsels wordt aangesloten bij de vigerende standaard RAW-bepalingen.

%PR	Percentage “partiële recycling” oftewel percentage asfaltgranulaat in mengsel
2L ZOAB	Tweelaags Zeer Open Asfaltbeton
AC	Asfaltbeton (Asphalt concrete)
AC-AG	Asfaltbeton (Asphalt concrete) met Asfaltgranulaat
AG	Asfaltgranulaat
AKL	Asfaltkwaliteitsloket
AM	Asfaltmastiek
Bin/base	tussenlaag (bin = binder) of onderlaag (base)
DGD	Dunne, geluidsreducerende deklaag. In deze PCR vallen de DGD mengsels onder de noemer SMA
DZOAB	Duurzaam Zeer Open Asfaltbeton (voorheen: ZOAB+)
EAB	Emulsieasfaltbeton
EA-model	Energie Allocatie model, model gebruikt voor het modelleren van energieverbruik tijdens de productie. Te gebruiken ter berekening van de

	productiefase (A3) van leverancierspecifieke of projectspecifieke milieuprofielen
EPD	Environmental Product Declaration, in Nederlands: milieuproductverklaring
GWW	Grond-, Weg- en Waterbouw
ITC	Innovatie Test Centrum
LCA	LevensCyclus Analyse
LVO	Levensduur verlengend onderhoud
LVO-v	Levensduur verlengend onderhoud door toepassen van verjongingsmiddel
MKI	MilieuKostenIndicator, de gewogen optelling van alle milieu-effecten van een product over de gehele levenscyclus
MSDS	Material Safety Data Sheet
NEN-EN-Norm	Europese norm voor producten ontwikkeld door de NEN (Nederlandse markt dragend voor de Europese markt)
NMD	Nationale Milieudatabase
PCD	Permanente Commissie Duurzaamheid
PCR	Product Category Rules
PIM	Pavement Information Modelling. Software voor de wegenbouw.
NL-PCR	Product Category Rules, voor gebruik in water- en wegenbouw in Nederland
Stichting NMD	Stichting Nationale Milieudatabase, beheerder van de Nationale Milieudatabase en Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken
SMA	Steenmastiekasfalt
SOA	Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen, document opvraagbaar bij Rijkswaterstaat
Surf	Deklaag
TIC	Technische-Inhoudelijke Commissie
TRL	Technology Readiness Levels
TRL 9	Technology Readiness Levels, 9 het hoogste niveau, bewezen innovatie asfaltmengsel met AKL certificaat
WB	Waterbouw
ZOEAB	Zeer open emulsieasfaltbeton
ZOEAB+	Combinatie van zeer open emulsieasfaltbeton en een bitumenemulsie
ZOAB	Alle Zeer Open Asfalt Beton mengsels

3.5. Algemene aspecten

3.5.1. Doel

De NL-PCR heeft aanvullende doelen op de Bepalingsmethode. Deze doelen staan beschreven in paragraaf 2.2.

3.5.2. Type EPD in relatie tot de beschouwde levenscyclusfasen

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft aanscherpingen op de rekenregels voor de verschillende levenscyclusfasen.

Voor een EPD van een asfaltmengsel dient binnen de NL-PCR een analyse van minimaal de LCA modules A1-A3, C1-C4 en D te worden gedaan, conform de EN15804+A2 onder de noemer Cradle-to-Gate met opties. Echter, er kan in aanbestedingen en contracteisen voor GWW-projecten naar een afwijkend profiel of specifieke modules worden gevraagd waarbij ook de NL-PCR regels gelden.

Dat de NL-PCR het modelleren van een volledige levenscyclus voorschrijft, betekent niet dat voor iedere EPD, voor de volledige levenscyclus, specifieke gegevens aangeleverd hoeven te worden. Aan

de hand van het onderscheid tussen leveranciersspecifieke en projectspecifieke EPD's is vastgelegd in hoeverre partijen specifieke of forfaitaire gegevens moeten hanteren voor bepaalde levensfasen (zie Tabel 1 in paragraaf 3.3).

3.5.3. *Vergelijkbaarheid van EPD's van bouwproducten*

De NL-PCR asfalt is specifiek ontworpen voor het bepalen van de milieu-impact (EPD's) van in Nederland gangbare asfaltmengsels. EPD's die enkel volgens Europese rekenregels (concept prEN 17392-1, ook wel "EU-PCR" genoemd) worden opgesteld, zijn dientengevolge per definitie niet 1 op 1 vergelijkbaar met de Nederlandse EPD's.

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en beschrijft aanvullende rekenregels om vergelijkbaarheid van milieuprofielen te bewerkstelligen. Alhoewel alle bestaande PCR's in de basis een *aanvulling* zijn op de Bepalingsmethode en dus dezelfde grondbeginselen kennen, is er geen afstemming geweest tussen de verschillende sectoren bij het opstellen van de PCR's. Dit betekent dat de PCR van betonproducten andere specificaties kan geven over bepaalde onderwerpen, bijvoorbeeld door de gekozen functionele eenheid (ton, m², ton/jaar, m²/jaar, enz.).

Dit betekent dat de asfaltproducten dankzij de PCR onderling beter vergelijkbaar worden, maar zijn daarmee niet automatisch goed vergelijkbaar met andere bouwproducten, bijvoorbeeld beton- of klinkerproducten. Bij vergelijking van verschillende bouwmaterialen is het daarom van groot belang om niet enkel naar de totaal-MKI's te kijken, maar kritisch te beschouwen of de onderliggende principes en data zorgen voor een eerlijke vergelijking. Aandachtspunten hierbij zijn met name functionele eenheid, benadering van levensduur, meenemen van onderhoudswerkzaamheden en de milieubaten van recycling ("module D").

3.5.4. *Additionele informatie*

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.5.5. *Eigendom, verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid*

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.5.6. *Communicatie formats*

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode

3.6. Productcategorieregels voor de LCA (EN 15804 6 PCR)

3.6.1. *Productcategorie*

Deze NL-PCR geldt voor de volgende producten:

- Alle bitumineuze mengsels uit de EN 13108, delen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 en 31.
- Mengsels met polymeer gemodificeerde bindmiddelen gespecificeerd in EN 14023.
- Mengsels met overige visco-elastische bindmiddelen, bijvoorbeeld blank bindmiddel.
- Waterbouwasfaltmengsels worden nader gespecificeerd in de Standaard RAW Bepalingen opgesteld door CROW, deelhoofdstuk 52.5 "Technische Bepalingen Kust- en Oeverwerken, gebonden bekledingsconstructies".

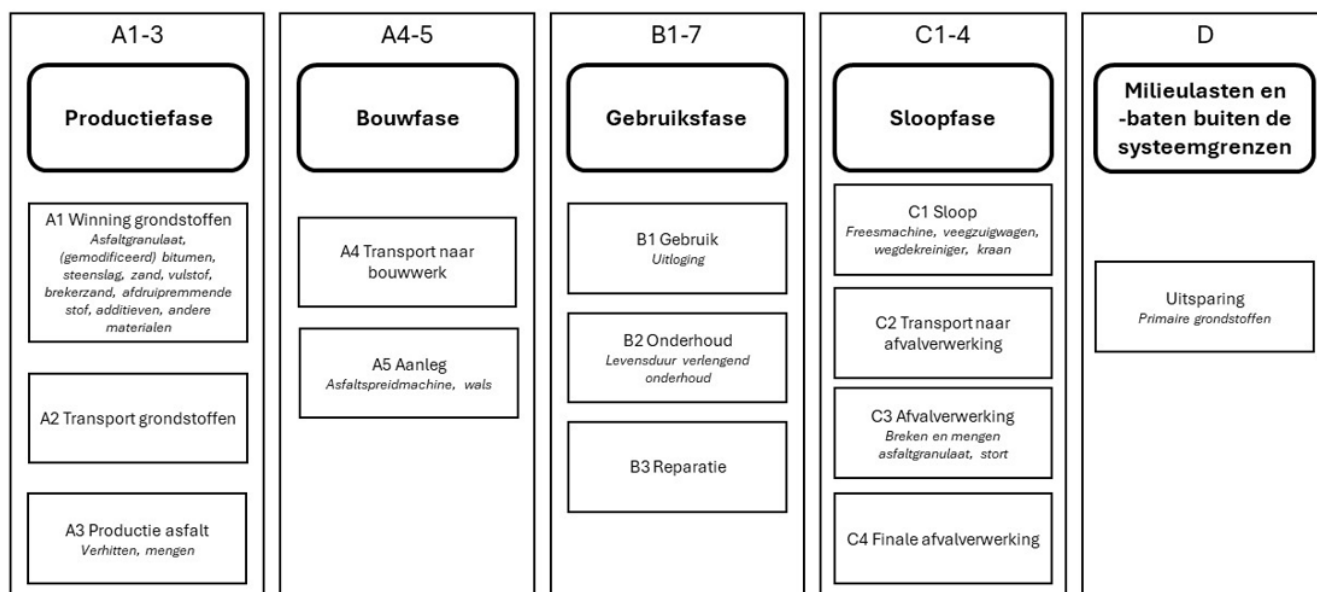
3.6.2. *Levenscyclusfasen en de op te nemen informatiemodules*

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en maakt expliciet welke levenscyclusfasen moeten worden meegenomen in de EPD.

Voor een EPD volgens de NL-PCR dient er een analyse van de gehele levenscyclus (A1-A3, C1-C4 en D), ofwel 'Cradle to gate met opties', volgens de EN 15804+A2) te worden gedaan. Echter, in aanbestedingen en contracteisen van GWW-projecten kunnen afwijkende milieuprofielen of

specifieke modules worden gevraagd waarvoor ook de NL-PCR regels gelden. De levenscyclusfasen van de EN15804+A2 zoals weergegeven in Figuur 2 worden gevolgd.

Afwijkingen en aanvullingen in het gebruik van Module D wordt in 3.6.3.5.17 verder gespecificeerd.



Figuur 2: Systeemdiagram van de milieuprofielen voor asfaltmengsels.

3.6.3. Rekenregels voor de LCA

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft meerdere aanscherpingen op de rekenregels.

De resultaten van de milieu-impactberekeningen dienen altijd in de in de producteenheid te worden gerapporteerd (zie paragraaf 3.6.3.1). Om mengsels beter met elkaar te kunnen vergelijken, kan er additioneel ook worden gerapporteerd in een functionele eenheid (zie paragraaf 3.6.3.4).

3.6.3.1. Functionele eenheid of producteenheid

In de NL-PCR wordt voorgeschreven dat er altijd in de producteenheid dient te worden gerapporteerd. Echter kan er voor leverancierspecifieke milieuprofielen ook een omrekening worden gemaakt naar functionele eenheid voor vergelijkbaarheid van asfaltmengsels. Dit kan ook worden bepaald voor projectspecifieke mengsels, mits de dikte van de asfaltlaag bekend is. De NL-PCR beschrijft hier hoe de functionele eenheid te definiëren als er wordt gekozen om hiermee te werken naast de producteenheid. Dit is een aanvulling op de Bepalingsmethode.

3.6.3.2. Functionele eenheid

De functionele eenheid dient te worden gerapporteerd als de som van de milieu-impact van de 'De productie, aanleg, onderhoudsactiviteiten, sloop en afvalverwerking (fasen A1 t/m D) van 1 m² gewalst oppervlak'. De producteenheid (milieu-impact per ton) kan worden omgerekend naar de functionele eenheid en naar een gemiddelde impact per jaar (m²jaar) met de volgende formule (1):

$$\frac{MKI}{m^2 \cdot jaar} = \frac{\text{producteenheid} \left(\frac{MKI}{ton} \right)}{1000} \times \text{laagdikte (m)} \times \text{streefdichtheid} \left(\frac{kg}{m^3} \right) \times \frac{1}{\text{levensduur (jaar)}} \quad (1)$$

Voor leverancier- en projectspecifieke mengsels dienen product- en projectspecifieke laagdikte en streefdichtheid te worden gehanteerd conform de specificaties van het productcertificaat en

Cwegdekcertificaat. De declaratie van leverancier- en projectspecifieke levensduren is nader toegelicht in 3.6.3.4 en bijlage D.

3.6.3.3. Producteenschap

De producteenschap dient te worden gerapporteerd als de som van de milieu-impact van een metrische ton: 'De productie, aanleg, onderhoudsactiviteiten, sloop en afvalverwerking (fasen A1-A3, C1-C4 en D) van 1 metrische ton'. De NL-PCR volgt hiermee de Bepalingsmethode.

3.6.3.4. Referentielevensduur

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft de volgende aanvullingen ten aanzien van de levensduur:

- Voor de levensduurbepaling dient gebruik te worden gemaakt van de gemiddelde referentielevensduren uit Tabel 2. Deze waarden zijn grotendeels gebaseerd op ervaring op het hoofdwegennet. Voor specifieke situaties kunnen, mits opdrachtgevers hier expliciet ruimte voor geven, andere levensduren worden gehanteerd zie o.a. Bijlage D.
- Voor projectspecifieke milieuprofielen dienen de waarden van Tabel 2 te worden gebruikt, tenzij de opdrachtgever expliciet toestemming heeft gegeven daarvan af te wijken.
- Leverancierspecifieke levensduurclaims die afwijken van de standaardlevensduren, dienen altijd gevalideerd te zijn door het Asfaltkwaliteitsloket (AKL) of het ITC-traject bij Rijkswaterstaat (beide TRL-9).

Tabel 2: Gemiddelde levensduren (in jaren).. Bron: Rijkswaterstaat, op basis van praktijkinformatie en branchereferentie levensduren zoals voorlopig vastgesteld door VBW en Rijkswaterstaat in 2018 (De Vos et al., 2018).

Asfaltmengsel	Gemiddelde levensduur (jaar)	Toelichting
AC surf	14	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018).
AC bin/base	45	Levensduur wijkt af van forfaitaire data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Gemiddelde van verschillende toepassingen (zie Bijlage D).
ZOAB Regulier	12	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018). NB: ZOAB 11 op stalen brugdekken: 5 jaar.
ZOAB Regulier + / DZOAB	14	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)
2L-ZOAB Toplaag	10	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)
2L-ZOAB Onderlaag	13	Gelijk aan onderhoudsmoment rijbaanbreed; d.w.z. levensduur 2L-ZOAB toplaag, overige rijstroken
SMA-NL 8-11	16	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018).
SMA-NL 5	13	Op basis van ervaringen in de praktijk: maximaal 12 tot 15 jaar. Daarom 13 jaar als gemiddelde.
Geluidsreducerende deklaag	16	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018). Bij gebrek aan informatie: aanname alle SMA's gelijke levensduur. Indien <u>dunne</u> geluidsreducerende deklaag: <ul style="list-style-type: none"> o DGD-A: 10 jaar rechterrijstrook, 12 jaar baanbreed, gemiddeld 11 jaar o DGD-B: 8 jaar rechterrijstrook, 10 jaar baanbreed, gemiddeld 9 jaar
Waterbouw-asfaltbeton	50-75	Op basis van Handreiking dijkbekledingen, deel 3: Asfalt (Deltares, 2015). Levensduur varieert sterk en is o.a. afhankelijk van het

Asfaltmengsel	Gemiddelde levensduur (jaar)	Toelichting
		toepassingsgebied en de holle ruimte in het mengsel. Indien er geen context gespecificeerd wordt, dient als forfaitaire waarde 55 jaar aangehouden te worden (op basis van informatie van deskundigen, OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)).
Open steenasfalt, waterbouw	15-50	Op basis van Handreiking dijkbekledingen, deel 3: Asfalt (Deltares, 2015). Levensduur varieert sterk en is o.a. afhankelijk van het toepassingsgebied. Indien er geen context gespecificeerd wordt, dient als forfaitaire waarde 30 jaar aangehouden te worden (op basis van informatie van deskundigen, OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)).
Asfaltmastiek/Gietasfalt, waterbouw	50-100	Op basis van Handreiking dijkbekledingen, deel 3: Asfalt (Deltares, 2015). Levensduur varieert sterk en is o.a. afhankelijk van de toepassing. Indien er geen context gespecificeerd wordt, dient als forfaitaire waarde 75 jaar aangehouden te worden (op basis van informatie van deskundigen, OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)).

3.6.3.5. *Systeemgrenzen – Productiefase (A1-A3)*

De NL-PCR volgt de informatieve systeemgrenzen en de bijbehorende rapportage uit de Bepalingsmethode (weergegeven in Bijlage III van de Bepalingsmethode).

3.6.3.5.1. A1 Materialen

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft specifieke aanvullingen voor het gebruik van materialen en bijbehorende proceskaarten.

Voor materiaalgebruik dient voor: **Leverancier- en projectspecifieke milieuprofielen** de samenstelling gebaseerd te zijn op de samenstelling en bijbehorende hoeveelheden per bouwstof die is aangegeven op de bijbehorende typetest. Conform de Bepalingsmethode geldt dat de LCA-berekening moet worden opgesteld met de bouwstoffen die corresponderen met de leverancierspecifieke bouwstoffen die worden toegepast bij de asfaltcentrale waar het product wordt geproduceerd.

- Indien het mengsel in vorige kalenderjaar niet is geproduceerd (bijvoorbeeld omdat het een nieuw mengsel betreft), kan de mengselsamenstelling uit een recentere bron worden gehanteerd.
Hierbij moet de herkomstlocatie van de grondstoffen gelijk zijn aan die van afgelopen kalenderjaren of, indien dit niet van toepassing is, een representatieve locatie zijn voor het specifieke mengsel en de asfaltcentrale.

Voor de milieuprofielen dienen ecoinvent- of NMD-proceskaarten te worden gebruikt, conform de volgende uitgangspunten:

- Voor de dataset keuze voor alle materialen dient er, indien geen specifieke informatie beschikbaar is, gebruik te worden gemaakt van de proceskaarten weergegeven in Tabel 3.
- **Leverancierspecifieke en projectspecifieke milieuprofielen** kunnen ook gebruik maken van leverancierspecifieke proceskaarten (“categorie 1”) indien beschikbaar in de NMD of als EPD. Hierbij dient te worden onderbouwd dat deze proceskaart of EPD en de gerapporteerde milieuprofiel representatief is voor het asfaltmengsel en daarmee ook moet voldoen aan de Bepalingsmethode, of vergelijkbare aanpak en databases.
- Voor asfaltgranulaat is, in lijn met de Bepalingsmethode, de einde-afvalstatus vastgesteld vanaf het moment dat het vrijgekomen asfalt afgevoerd is en de verwerkingsstappen breken, mengen

en/of zeven zijn afgerond. Dit wordt nader toegelicht in deze paragraaf. Asfaltgranulaat dat de einde afval-status heeft bereikt, is vrij van milieu-impact in module A1.

- In geval van (gemodificeerde) bitumen en blank bindmiddel mogen enkel milieuprofielen gebruikt worden die volgens dezelfde uitgangspunten zijn opgesteld als het forfaitaire proces uit Tabel 3; deze uitgangspunten zijn vastgelegd in Bijlage F.
- Als het asfaltmengsel materialen bevat die niet staan beschreven in Tabel 3, wordt een geschikte proceskaart gekozen uit de ecoinvent of NMD basisprocessendatabase. Hierbij dient te worden onderbouwd dat deze proceskaart en gerapporteerde milieu-impact representatief zijn voor het gebruikte materiaal op basis van de bijbehorende MSDS/prestatieverklaring.
- Indien er geen representatieve NMD- en/of ecoinvent-proceskaart beschikbaar is in de database voor een materiaal, wordt gebruik gemaakt van een van de volgende ecoinvent-proceskaarten, afhankelijk van de aard van het te modelleren materiaal:
 - Chemical, organic {GLO}| chemical production, organic | Cut-off, U.
 - Chemical, inorganic {GLO}| chemical production, inorganic | Cut-off, U.
 - Indien dit proces meer dan 5% bijdraagt aan de totale milieu-impact van module A1, dient informatie van de producent gebruikt te worden om de milieu-impact te bepalen.

Tabel 3: Forfaitaire processen voor grondstoffen voor levenscyclusfase A1 volgens ecoinvent versie 3.9.1 en de NMD 3.12 (of recenter).

Materiaal	Proceskaart
Afdruipremmer cellulosevezel	0468-fab&Afdruipremmer cellulosevezel; o.b.v. Cellulose fibre, inclusive blowing in {RoW} production Cut-off, U (zonder Borax en Boric acid)
Afdruipremmer met x% cellulosevezel en y% bitumen	Combinatie van: x% 0468-fab&Afdruipremmer cellulosevezel; o.b.v. Cellulose fibre, inclusive blowing in {RoW} production Cut-off, U (zonder Borax en Boric acid) y% Bitumen bij raffinaderij in Europa, profielwaarden [PCR Asfalt]
Aramidevezel	Nylon 6 {RoW} production Cut-off, U
Asfaltgranulaat	N.v.t. - komt zonder milieu-impact systeem binnen
Bitumen	Bitumen bij raffinaderij in Europa, profielwaarden [PCR Asfalt] ⁴
Bitumen modificeerders (SBS en EVA)	Zie Tabel 30
Overige visco-elastische bindmiddelen	Combinatie van: 50% market for solvent, organic solvent, organic Cutoff, U - GLO 50% market for polyester resin, unsaturated polyester resin, unsaturated Cutoff, U - RER
Brekerzand van steenslag uit groeve, productie d.m.v. explosieven	0205-fab&Steenslag, groeve, excl. transport EU groeve-NL (o.b.v. Steenslag uit groeve in Europa exclusief transport naar Nederland [PCR Asfalt])
Brekerzand van steenslag uit rivier/plas, productie d.m.v. afgraven en breken	market for gravel, crushed gravel, crushed Cutoff, U - RoW
Brekerzand van kalksteen	0205-fab&Steenslag, groeve, excl. transport EU groeve-NL (o.b.v. Steenslag uit groeve in Europa exclusief transport naar Nederland [PCR Asfalt])
Eigen stof ⁵	0205-fab&Steenslag, groeve, excl. transport EU groeve-NL (o.b.v. Steenslag uit groeve in Europa exclusief transport naar Nederland [PCR Asfalt])
SBS gemodificeerde bitumen (gemiddeld)	SBS gemodificeerd bitumen uit Europa, t/m 10% modificatie [PCR Asfalt] ⁴
EVA gemodificeerde bitumen (gemiddeld)	EVA gemodificeerd bitumen uit Europa, t/m 10% modificatie [PCR Asfalt] ⁴
Grind (grindgroeve winning)	0193-fab&Grind (o.b.v. Gravel, round {RoW}) market for gravel, round Cut-off, U
Kleurpigment	Chemical, inorganic {GLO} chemical production, inorganic Cut-off, U
Onbekend anorganisch toeslagmateriaal (o.a. kleurpigment)	Chemical, inorganic {GLO} chemical production, inorganic Cut-off, U
Onbekend organisch toeslagmateriaal, o.a.: verjongingsmiddel, polyestervezel	Chemical, organic {GLO} chemical production, organic Cut-off, U
Onbekend organisch toeslagmateriaal, biobased	Zie Tabel 20
Polyacrylonitrile	market for acrylonitrile acrylonitrile Cutoff, U - GLO
Staalvezel	0238-fab&Staal, laaggelegeerd (o.b.v. Steel, low-alloyed {GLO}) market for Cut-off, U; 68,4% primair, 31,6% secundair & metal working, average for steel product manufacturing metal working, average for steel product manufacturing Cutoff, U - RER
Steenslag ⁶ uit groeve, productie d.m.v. explosieven	0205-fab&Steenslag, groeve, excl. transport EU groeve-NL (o.b.v. Steenslag uit groeve in Europa exclusief transport naar Nederland [PCR Asfalt])
Steenslag uit rivier/plas, productie d.m.v. afgraven en breken	market for gravel, crushed gravel, crushed Cutoff, U - RoW

⁴ Voor bitumen is veel discussie geweest over de transparantie en kwaliteit van de beschikbare data. De ESU-data is beschouwd als meest geschikte dataset op dit moment. Nieuwe productkaarten mogen toegepast worden, indien ze gebaseerd zijn op dezelfde uitgangspunten (zie Bijlage F).

⁵ Eigen stof is in praktijk voor ieder asfaltmengsel anders, maar omdat het slechts een kleine bijdrage (zowel massa als impact) heeft ten opzichte van het totaal, schrijven we één forfaitaire waarde voor, voor alle asfaltmengsels.

⁶ Alle korrelgroottes, inclusief grind van steenslagproductie.

Materiaal	Proceskaart
Steenslag van Kalksteen	0205-fab&Steenslag, groeve, excl. transport EU groeve-NL (o.b.v. Steenslag uit groeve in Europa exclusief transport naar Nederland [PCR Asfalt])
Thermisch gereinigd zand (fractie TGZ)	Vrij-van-milieulast ⁷
Thermisch gereinigde steenslag (fractie TGS)	Vrij-van-milieulast ⁷
Verbrande steen	Verbrande steen (aangepaste dataset o.b.v. Clay brick production {RER} clay brick Cut-off, U) [PCR Asfalt]
Verjongingsmiddel	Zie bijlage F
Vulstof middelsoort + hydroxide	Combinatie van: 30% market for lime, hydrated, packed lime, hydrated, packed Cutoff, U - RER 70% lime production, milled, loose lime Cutoff, U – Europe without Switzerland
Zeer zwakke vulstof	lime production, milled, loose lime Cutoff, U – Europe without Switzerland
Zwakke vulstof	Combinatie van: 10% market for lime, hydrated, packed lime, hydrated, packed Cutoff, U - RER 90% lime production, milled, loose lime Cutoff, U – Europe without Switzerland
Zwakke vulstof met, x% kalksteenmeel, y% vliegashouding en z% kalkhydraat	Combinatie van: x% lime production, milled, loose lime Cutoff, U – Europe without Switzerland y% Poederkoolvliegashouding (1997) (= 0-waarden; onderbouwd niet gealloceerd) - NL z% market for lime, hydrated, packed lime, hydrated, packed Cutoff, U - RER
Wit kleurpigment	market for titanium dioxide titanium dioxide Cutoff, U - RER
Zand	0168-fab&Zand, industriezand, ophoogzand, betonzand, drainagezand (o.b.v. Sand {RoW}) market for sand Cut-off, U)

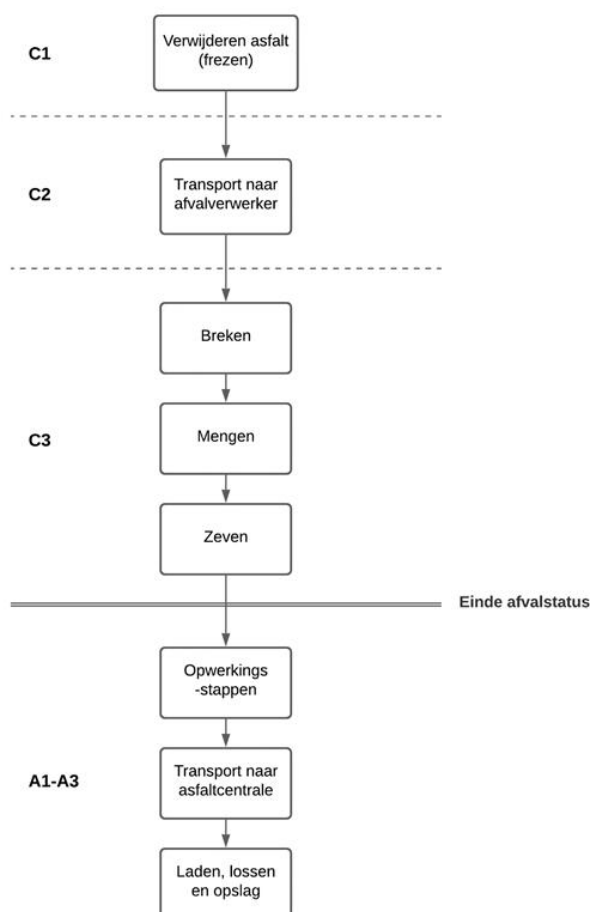
⁷ Er is besloten dat het end-of-waste punt ligt bij thermisch gereinigde steenslag/zand/vulstof, en niet bij thermisch gereinigde grond. Dit is hoofdzakelijk het geval, omdat er voor thermisch gereinigde grond op dit moment geen actieve markt is, waardoor er aan een van de end-of-waste criteria van de EN15804+A2 niet wordt voldaan.

Systeemgrenzen en einde afvalstatus asfaltgranulaat

In sommige asfaltmengsels wordt asfaltgranulaat gebruikt. Voor de LCA is het belangrijk om te beschrijven waar de afvalverwerking eindigt (oftewel de einde-afvalstatus is bereikt), en waar winning van asfaltgranulaat begint. Voor asfaltgranulaat is, in lijn met de Bepalingsmethode, de einde-afvalstatus vastgesteld vanaf het moment dat het vrijkomend asfalt (asfaltfrees en/of asfaltschollen) afgevoerd is en de verwerkingsstappen breken, mengen en/of zeven zijn afgerond. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 3.

Dit betekent dat alle processen voor verwijdering (frezen), transport naar de verwerkingslocatie en het breken, mengen en/of zeven van het vrijkomend asfalt bij de verwerkingslocatie toegerekend worden aan de sloop- en verwerkingsfasen (C1-C4). Dit wordt ook toegelicht in paragraaf 3.6.3.5.15.

Doordat de systeemgrens van afvalstromen ligt op het moment dat 'einde afval' is bereikt, komt secundair materiaal vrij van milieubelasting een productsysteem als input binnen. Indien een asfaltcentrale dus gebruik maakt van asfaltgranulaat welke zijn einde afval-status heeft bereikt, dan heeft dit materiaal geen milieu-impact in module A1. Alle opwerkingsstappen, processen en transport die na het bereiken van de einde afval-status worden uitgevoerd, behoren wel tot module A1 en A2.



Figuur 3: Systeemgrenzen en einde afvalstatus van asfaltgranulaat.

3.6.3.5.2. A2 Transport van materialen

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft specifieke aanvullingen voor het gebruik van afstanden en proceskaarten voor transport en gebruik van brandstof-machinecombinaties.

Voor transportafstand en modaliteit geldt dat voor:

- **Leverancierspecifieke en projectspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van de daadwerkelijke transportafstand in kilometers van de grondstof van de plaats van winning tot aan de asfaltcentrale.
 - Dit dient te zijn gebaseerd op de herkomst van de materialen die gebruikt zijn voor de productie van het asfaltmengsel in het vorig kalenderjaar.
 - Indien het mengsel in het vorige kalenderjaar niet is geproduceerd, dient de transportafstand op recentere bronnen of projecten te worden gebaseerd. Hierbij moet de herkomstlocatie van grondstoffen gelijk zijn aan die van afgelopen kalenderjaren of, indien dit niet van toepassing is, een representatieve locatie zijn voor het specifieke mengsel en de asfaltcentrale.
 - Specifiek voor secundaire materialen zoals asfaltgranulaat geldt: alle transportprocessen na het bereiken van de einde-afvalstatus dienen te worden gemodelleerd in module A2. Dit betekent dat de daadwerkelijke afstand in kilometers, van de plaats waar het secundaire materiaal zijn einde-afvalstatus heeft bereikt, tot aan de asfaltcentrale, gemodelleerd dient te worden.
 - Voor eigen stof dient een forfaitaire transportafstand van 25 km met een vrachtwagen en 150 km met een binnenvaartschip aangehouden te worden.

De volgende ecoinvent- of NMD-proceskaarten dienen te worden gebruikt:

- **Leverancier- en projectspecifieke milieuprofielen:** de proceskaarten zoals genoemd in Tabel 4 (in tkm), tenzij er onderbouwd kan worden dat een ander productspecifieke EPD, ecoinvent- of NMD-proceskaart representatiever is. Dit moet worden gedocumenteerd en de data gebruikt in deze EPD of proceskaart moet minimaal van vergelijkbare kwaliteit zijn.
 - Indien voor een leverancierspecifiek milieuprofiel een afwijkende NMD- of ecoinvent-proceskaart wordt gebruikt met een specifieke gewichtsklasse en/of (EURO)-klasse, dient deze overeen te komen met wagenpark van (toe)leverancier(s).
 - Indien voor een projectspecifiek milieuprofiel een afwijkende NMD- of ecoinvent-proceskaart wordt gebruikt met een specifieke gewichtsklasse en/of (EURO)-klasse, dient deze overeen te komen met het wagenpark dat ingezet wordt of ingezet gaat worden voor dit specifieke werk.
 - Indien gebruik is gemaakt van een andere modaliteit dan weergegeven in Tabel 4, dient de meest representatieve ecoinvent- of NMD-proceskaart te worden gebruikt en te worden onderbouwd waarom deze representatief is.
 - Indien er gebruik wordt gemaakt van een EPD van een eigen brandstof-machinecombinatie, moet deze EPD op dezelfde wijze zijn opgesteld als de (NMD)-proceskaarten uit Tabel 4.

Tabel 4: Forfaitaire NMD-proceskaarten te gebruiken voor transport in A2. Deze processen gaan uit van een gemiddelde beladingsgraad. Aangenomen wordt dat hiermee retour ritten ook meegeteld worden als met de afstand van een enkele reis gerekend wordt.

Materiaal/ Proces	Referentiemateriaal	Eenheid
Transport, per as	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	tkm
Transport, binnenvaart (Europa)	0103-tra&Transport, vrachtschip, binnenvaart (o.b.v. Transport, freight, inland waterways, barge {GLO} market group for transport, freight, inland waterways, barge Cut-off, U)	tkm
Transport, Zeevaart	market for transport, freight, sea, container ship transport, freight, sea, container ship Cutoff, U	tkm
Transport, Trein	0133-tra&Transport, vrachttrein (o.b.v. Transport, freight train {Europe without Switzerland} market for Cut-off, U)	tkm

3.6.3.5.3. A3 Productie

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft specifieke aanvullingen voor de berekening van het energieverbruik en de te gebruiken proceskaarten. Daarnaast geeft de NL-PCR een afwijkend voorschrift wat betreft productieverliezen.

Voor alle milieuprofielen dient het energieverbruik van de volgende processen te worden meegenomen:

- Alle verwarmingsprocessen van de witte trommel, paralleltrommel, bitumentanks, receptwisselingen, starts-en-stops, opwarming van de lucht en oververhitting (indien van toepassing).
- Al het verbruik van elektriciteit, gerelateerd aan de asfaltproductie.
- Shovels en kranen.

Het gas- en elektriciteitsverbruik van **leverancierspecifieke en projectspecifieke milieuprofielen** moet worden bepaald met het EA-model, versie 2024, welke is opgenomen in Bijlage A. Hiervoor geldt dat:

- Alle invoerparameters van het EA-model ingevuld moeten worden, zie tabblad ‘Invoer’ in het model. Voor bepaling van de productiehoeveelheid per asfalttype dient per mengsel gekozen te worden welk van de asfalttypen het meest representatief is. Deze keuze dient te worden onderbouwd.
- Voor bepaling van het gas- en elektriciteitsgebruik van 1 individueel mengsel moet, naast het invullen van het tabblad ‘Invoer’, op het tabblad ‘resultaten’, het asfalttype, asfaltgranulaatgehalte, productietemperaturen en vochtgehaltes van het mengsel te worden ingevoerd. Na invulling van deze gegevens wordt door het model het gas- en elektriciteitsverbruik per ton berekend. Daarnaast kan een nieuw mengsel worden toegevoegd met productiehoeveelheid 1 kg aan de lijst met alle geproduceerde mengsels, wanneer deze al voltooid is.
- Voor bepaling van het gas- en elektriciteitsgebruik van alle geproduceerde mengsels in een centrale moeten, naast het invullen van het tabblad ‘Invoer’, op het tabblad ‘resultaten_allemsels’, het asfalttype, asfaltgranulaatgehalte, productietemperaturen en vochtgehaltes van alle mengsels te worden ingevoerd. Na invulling van deze gegevens wordt door het model het gas- en elektriciteitsverbruik per ton per mengsel berekend.

Het dieselverbruik van **leverancierspecifieke en projectspecifieke milieuprofielen** voor shovels en kranen dient te zijn gebaseerd op het totale dieselverbruik van het vorige kalenderjaar van de asfaltcentrale waar het asfaltmengsel wordt geproduceerd gedeeld door de totale jaarproductie van hetzelfde jaar. Het verbruik per ton is daarmee gelijk voor alle mengsel.

- Voor **Leverancierspecifieke** en **projectspecifieke** milieuprofielen dient gebruik te worden gemaakt van de forfaitaire energiedrager weergegeven in Tabel 5 waarbij als standaard wordt aangehouden:
 - Diesel voor shovels en kranen.
 - Aardgas of groen gas voor de verwarmingsprocessen.
 - Elektriciteit voor bitumenverwarming (indien van toepassing) en de overige processen.
- Als er gebruik wordt gemaakt van een alternatieve energiebron, de proceskaart te worden vervangen door een representatieve proceskaart uit ecoinvent of NMD of een eigen EPD. De representativiteit van deze keus dient te worden onderbouwd.

Tabel 5: Forfaitaire NMD-proceskaarten te gebruiken in A3.

Materiaal/ Proces	Referentiemateriaal	Energiegehalte (RIVM, 2018)
Elektriciteit	0494-pro&Elektriciteit, grijs, bij consument, per kWh (73,4% gas, 16,3% kolen, 5,7% nuclear, 2,2% olie, 2,3% overig) (o.b.v. zie toelichting in proces), (01-2031)	3,6 MJ/kWh
Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	35,8 MJ/L
Aardgas	Heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland} heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW Cut-off, U (aangepast voor GTL tbv. categorie 3 data brandstofprocessen)	31,65 MJ/Nm ³
Groen gas	Purified biogas, average, including combustion (2026, Netherlands) ⁸	31,65 MJ/Nm ³

Naast deze energieverbruiken, zijn de emissies van met name polycyclische koolwaterstoffen (PAK's), die optreden als gevolg van de verhitting van materialen in de asfaltcentrale, relevant voor de milieu-impact. Bij gebrek aan specifieke informatie voor verschillende asfaltinstallaties, wordt voor deze versie van de PCR voorgeschreven om voor alle asfaltmengsels (leverancierspecifiek en projectspecifiek) op dezelfde wijze PAK-emissies mee te nemen, gebaseerd op het worstcasescenario: de grenswaarde uit de “luchtvoorschriften voor asfaltmenginstallaties”. Overige emissies (waaronder ook benzeen) mogen buiten beschouwing worden gelaten.

- De PAK-emissies per ton asfalt dienen als volgt te worden gemodelleerd in LCA-software: een totale PAK-emissie⁹ naar lucht van 17 mg/ton asfalt, gemodelleerd als:
 - 56,7% non-carcinogene PAK's
 - 42,9% naphhtaleen
 - 0,4% benzo(a)pyreen.¹⁰

Volgens de Bepalingsmethode bijlage III dienen er productieverliezen te worden meegenomen in module A1-A3. Echter, conform de Bepalingsmethode paragraaf 2.6.3.6 hoeft een input niet

⁸ Het milieuprofiel is geüpdatet volgens de nieuwe richtlijnen van de NMD betreffende o.a. biogene CO₂.

⁹ Dit is gebaseerd op de volgende berekening:

$$PAK\ emissies\ [mg/Nm^3] \times afgang\ volumestroom\ [Nm^3/uur] / asfaltproductie\ [ton/uur]$$

waarbij:

- *PAK emissies* = de grenswaarde Luchtvoorschriften voor asfaltmenginstallatie: d.w.z. 0,05 mg/Nm³, uitgaande van een grensmassastroom > 0,15 g/u, volgens § 5.1.6. Installatie voor de productie van asfalt, artikel 5.46 van het Activiteitenbesluit milieubeheer.
- *Afgas volumestroom* = 102.000 Nm³/uur bij standaard condities droog, 17% O₂. Gemiddelde afgas volumestroom van twee metingen van een asfaltcentrale die representatief is voor de Nederlandse situatie.
- *asfaltproductie* = 300 ton/uur.

¹⁰ Verdeling op basis van RIVM Rapport 609023007/2005 - Beoordeling van de potentiële gezondheidsrisico's voor de omgeving door de emissies van een geplande asfaltcentrale in Meppel, tabel 4, pagina 26.

meegenomen te worden indien niet goed te inventariseren is en het aannemelijk is dat de impact minder dan 1% is.

Omdat de productieverliezen na intere recycling geacht worden zeer klein te zijn (circa 0,5%) en er op dit moment nog geen goede onderbouwing mogelijk is van eventuele verschillen tussen asfaltcentrales, worden deze niet meegenomen.

Daarnaast dienen volgens de Bepalingsmethode kapitaalgoederen meegenomen te worden. Echter, mogen voor asfalt de kapitaalgoederen van de asfaltcentrale buiten beschouwing gelaten worden, omdat deze <5% bijdragen per milieueffect.

Systeemgrenzen – Bouwfase (A4-A5)

3.6.3.5.4. A4 Transport naar bouwplek

De NL-PCR geeft aanscherpingen ten opzichte van de Bepalingsmethode. Er zijn specifieke aanpassingen voor het gebruik van afstanden en proceskaarten.

Conform de Bepalingsmethode paragraaf 2.6.3.6 hoeft een input niet meegenomen te worden indien deze onder een bepaalde drempel blijft. Omdat de materiaalverliezen tijdens de transportfase geacht worden zeer klein te zijn (circa 0,5%) en er op dit moment nog geen goede onderbouwing mogelijk is van eventuele verschillen tussen asfaltcentrales, worden deze niet meegenomen.

Voor brandstofgebruik/transportgebruik dient voor:

- **leverancierspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van transport met vrachtwagens op diesel. Hierbij gelden de volgende voorwaarden:
 - Er wordt gebruik gemaakt van de proceskaarten uit de Nationale Milieudatabase voor vrachtwagens op diesel, euro 5 en euro 6, uitgedrukt per ton*km, zie Tabel 6 ¹¹.
 - Er wordt uitgegaan van 75% Euro 5 en 25% Euro 6, zie Tabel 6.
 - Er wordt een forfaitaire afstand van 50 km gehanteerd.
 - Voor retourtransport wordt er een forfaitaire beladingsgraad gehanteerd, waaruit een effectieve transportafstand volgt die moet worden gehanteerd, zoals weergegeven in Tabel 6 ¹².
 - Voor verwarmde waterbouwmengsels wordt er 1,7 liter diesel per ton asfalt extra verbruikt (de Vos et al. 2018). Dit komt neer op ongeveer 74 tkm extra per ton asfalt welke moet worden opgeteld bij de 50 tkm voor onverwarmde waterbouwmengsels.

¹¹ Omrekening van liter diesel naar ton*km voor Euro 5: 43,4 ton*km per liter. Voor Euro 6 geldt 43,3 ton*km per liter.

¹² Voor wegbouwmengsels vindt 70% van de retourritten plaats met lege belading en 30% van de retourritten met volle belading. Volgens de Bepalingsmethode dient er dan met $62,5\%*30\% + 100\%*70\% = 89\%$ van de transportafstand gerekend te worden. Effectief wordt er dus gerekend met $0,89*50 = 44,4$ km voor wegbouwmengsels. Voor waterbouwmengsels wordt uitgegaan van 100% lege retourbelading.

Tabel 6: Effectieve forfaitaire transportafstand voor module A4 voor leverancier specifieke wegebouwmengsels en waterbouwmengsels, uitgesplitst naar het aandeel Euro 5 en Euro 6, met forfaitaire proceskaarten.

Type asfalt	Aandeel retourritten volle belading	Aandeel retourritten lege belading	Effectieve transportafstand	Proceskaart	Effectieve Transportafstand (uitgesplitst)
Wegenbouw mengsels	30%	70%	44,4 km	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c3)	33,3 km
				0324-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 6, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 6, diesel, per liter, c3)	11,1 km
Waterbouw mengsels onverwarmd	0%	100%	50 km	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c3)	37,5 km
				0324-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 6, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 6, diesel, per liter, c3)	12,5 km

- **Projectspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van:
 - De daadwerkelijke afstand in kilometers van asfaltcentrale tot het project. Bij grote (gebieds-)contracten dient de door de opdrachtgever opgegeven gemiddelde projectlocatie te worden gebruikt. Indien deze niet is gedefinieerd dient het midden van het gebied te worden gehanteerd om de afstand te bepalen.
 - De daadwerkelijke samenstelling van het deel van het wagenpark dat is/wordt ingezet voor dit specifieke werk. Hierbij dienen de NMD- of ecoinvent-proceskaart(en) overeen te komen met het gewicht en (EURO)-klasse van het deel van het wagenpark dat is/wordt ingezet voor dit specifieke werk. Indien dit onbekend is worden dezelfde proceskaarten gebruikt als bij de leverancier specifieke mengsels.
 - Indien een projectspecifiek asfaltmengsel gebruik maakt van een modaliteit, brandstof of type vrachtwagen anders dan weergeven in Tabel 6, dient de meest representatieve ecoinvent- of NMD-proceskaart of een eigen EPD, uitgedrukt per ton*km, te worden gebruikt en te worden onderbouwd waarom deze meest representatief is.
 - Daarnaast wordt het daadwerkelijke aandeel retourritten met volle belading bepaald, waaruit een effectieve transportafstand berekend wordt volgens de Bepalingsmethode, zoals in Tabel 6 is uitgewerkt voor de milieuprofielen van leverancier specifieke mengsels.
- Indien voor **projectspecifieke milieuprofielen** een alternatieve brandstof wordt gebruikt (i.p.v. diesel), dient het verbruik van de voertuigen per ton*km te worden geschaald met de energie-inhoud van de nieuwe brandstof. De omrekening voor biobrandstoffen voor transport zit al in de NMD basisprocessen. Het brandstofverbruik voor de nieuwe machine-brandstofcombinatie zou handmatig met de volgende formule berekend kunnen worden (2):

$$\text{Nieuw verbruik} = \frac{\text{Oud verbruik} \times \text{Energie-inhoud diesel}; 35,9 \text{ (MJ/L)}}{\text{Energie-inhoud nieuwe brandstof (MJ/L)}} \quad (2)$$

3.6.3.5.5. A5 Aanleg/ constructie

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft specifieke aanvullingen voor energieverbruik en bijbehorende proceskaarten.

Conform de Bepalingsmethode paragraaf 2.6.3.6 hoeft een input niet meegenomen te worden indien niet goed te inventariseren is en het aannemelijk is dat de impact minder dan 1% is. Omdat de materiaalverliezen tijdens de aanlegfase geacht worden zeer klein te zijn (circa 0,5%) en er op dit moment nog geen goede onderbouwing mogelijk is van eventuele verschillen tussen asfaltcentrales, worden deze niet meegenomen.

In aanvulling op de Bepalingsmethode dient minimaal te worden meegenomen: het brandstofverbruik benodigd voor de asfaltspreidmachine en wals voor wegenbouwmengsels, en hydraulische kraan voor waterbouwmengsel. Dit zijn de processen waarvan de impact boven de gestelde cut-off grens van 1% vallen, gebaseerd op de analyse in de rapportage van de branchereferentiemengsels (de Vos et al., 2018).

Voor leverancierspecifieke milieuprofielen dienen:

- De NMD-proceskaarten per productievolume zoals weergegeven in Tabel 7 te worden gehanteerd. Het dieselgebruik van de aanlegset per productievolume en asfaltmengsel is weergegeven in Tabel 8 en gebaseerd op de aanname dat voor wegenbouwmengsels 75% van de machines stageklasse IIIb heeft en 25% stageklasse IV¹³.

Voor **projectspecifieke milieuprofielen** dient:

- De aanleg te worden gemodelleerd met de NMD-proceskaart voor aanlegsets van het meest overeenkomende type mengsel weergegeven in Tabel 7.
- Hiervan kan worden afgeweken mits wordt onderbouwd dat:
 - Een ander productievolume representatiever is. Indien dit wordt gedaan, dient het desbetreffende diesilverbruik en NMD-proceskaarten uit Tabel 7 te worden overgenomen.
 - Een andere stageklasse machines representatiever is. Indien dit wordt gedaan, dient het desbetreffende diesilverbruik te worden gebruikt zoals weergegeven in Tabel 8. Indien de NMD-proceskaarten niet beschikbaar zijn voor desbetreffende stageklasse, dienen de machines op een eenzelfde wijze te worden gemodelleerd¹⁴.
 - Er gebruik wordt gemaakt van een EPD van een eigen brandstof-machinecombinatie, mits deze EPD op dezelfde wijze¹⁴ is opgesteld als de NMD-proceskaarten uit Tabel 8.
 - Een andere brandstof wordt gebruikt. Indien dit wordt gedaan, dient het verbruik van de machines te worden geschaald met de energie-inhoud van de nieuwe brandstof en de machines op een eenzelfde wijze te worden gemodelleerd; zie formule (2) in paragraaf 3.6.3.5.4.

¹³ Hierbij dient de meest recente versie van de NMD processendatabase te worden gehanteerd (3.12 of recentier). ‘Eenzelfde wijze’ geldt dus voor de modellering van de brandstofproductie (A1-A3), transport naar gebruiker (A4) én de emissies van verbranding (B) in het juiste motortype.

¹⁴ Zie hiervoor het rapport “LCA-Achtergrondrapport voor Nederlandse Asfaltmengsels, Rapport voor opname van brancherepresentatieve asfaltmengsels in de Nationale Milieudatabase versie 2.1” van TNO, Ecochain en de VBW. Zie ook het rapport “LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase, Brandstof-machinecombinaties” versie 3 (26 maart 2025).

Tabel 7: Proceskaarten voor leverancierspecifieke milieuprofielen, opgedeeld per aanlegvolume, representatieve wegennetwerk en representatief asfaltmengsel, voor aanleg.

Aanlegvolume (ton/dag)	Representatief voor	Type mengsels	NMD-proceskaarten
400	Overige wegennetwerk	AC surf, SMA (ook geluidsreducerend)	A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV aanlegset asfalt – 400 ton/dag - per ton asfalt [PCR 2026]
1000	Grote asfaltwerken onderhoud & vervangen van onderlagen (hoofdwegennet)	ZOAB, AC bin/base ¹⁵	A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV aanlegset asfalt – 1000 ton/dag - per ton asfalt [PCR 2026]
2000	Grote asfaltwerken met hoge tijdsdruk (hoofdwegennet)	DZOAB, 2L ZOAB	A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV aanlegset asfalt – 2000 ton/dag - per ton asfalt [PCR 2026]
N.v.t.	Waterbouw	Overig, o.a.: Waterbouw asfaltbeton, open steenasfalt, gietasfalt (waterbouw), asfaltmestiek (waterbouw)	A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV aanlegset asfalt – waterbouw - per ton asfalt [PCR 2026]

Tabel 8: Dieserverbruik en NMD-proceskaarten gebruikt voor de modellering van de asfalt aanlegset per 1 ton asfalt.

Stageklasse en vermogensgroep		Wegenbouwmengsels, o.b.v. aanlegvolume (Tabel 7)			Waterbouwmengsels	NMD-proceskaarten
		400 ton/dag	1000 ton/dag	2000 ton/dag		
Stage IIIb	37-56 kW	0,497 L	0,249 L	0,267 L	0,500 L	0529-pro&Dieserverbruik, bouwmaschine cat. IIIb, <56 kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)
Stage IV	37-56 kW	0,165 L	0,083 L	0,035 L		0340-pro&Dieserverbruik, bouwmaschine cat. IV, alle vermogens, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)

Systeemgrenzen – Gebruiksfase (B1-B7)

3.6.3.5.6. B1 Gebruik

De NL-PCR geeft meerdere aanscherpingen op de Bepalingsmethode voor de B-fase, waaronder vallen het gebruik (B1), onderhoud en reparatie (B2-B3; zie volgende paragrafen).

Tijdens de gebruiksfase (B1) van asfalt vinden twee processen plaats die invloed hebben op het milieu: uitloging en materiaalverlies. Beide zijn alleen relevant voor deklagen, omdat dit de lagen zijn die in contact komen met de lucht en met regenwater. Daarnaast is uitloging ook relevant voor waterbouwmengsels, aangezien deze ook in contact komen met water.

Uitloging dient in de LCA meegenomen te worden op basis van de resultaten van uitlogingsproeven, zoals voorgeschreven in het Besluit Bodemkwaliteit. De resultaten van deze berekening zijn enkel bedoeld voor de LCA en zijn niet bedoeld voor uitspraken over de bodemkwaliteit.

De resultaten van uitlogingsproeven van standaardmetingen zijn verzameld bij TOP Management Consultants en weergegeven in Tabel 9. Hierin wordt een uitsplitsing gemaakt tussen twee materiaaltypen: vormgegeven en niet-vormgegeven. Voor de LCA van wegenbouwmengsels wordt verondersteld dat de stoffen uitloggen naar zoetwater (ongespecificeerd). Voor de

¹⁵ Onder- en tussenlagen kunnen in zowel in het 1000 ton/dag (veelal bij provincies) als het 2000 ton/dag (veelal bij Rijkswaterstaat) scenario uitgevoerd worden. Forfaitair is het 1000 ton/dag scenario aangehouden, omdat dit het worst case scenario is voor zowel aanleg (A5) als verwijdering (C1).

waterbouwmengsels wordt hierin het worst case scenario (met de hoogste karakterisatiefactoren) gevolgd: dat ze uitlogen naar zeewater. Meer documentatie hierover is te vinden in Bijlage F.

Voor uitloging van anorganische stoffen uit de asfaltlaag dient voor **leverancier- en projectspecifieke milieuprofielen** het standaardscenario uit Tabel 9 voor uitloging van stoffen uit asfalt te worden gebruikt, zoals hierboven beschreven. Dit dient gebaseerd te zijn op het materiaaltype (vormgegeven of niet vormgegeven), van het betreffende asfalttype, zoals weergegeven in Tabel 10.

Voor de bepaling van de uitloging voor vormgegeven mengsels wordt de omrekening gemaakt van m² naar kg materiaal met behulp van vaste dichtheden en laagdiktes zoals beschreven in Tabel 10. Voor de uitlogingshoeveelheden wordt het bitumenverlies verwaarloosd en wordt 100% van de massa meegenomen.

Tabel 9: Uitlogingsdata niet-vormgegeven (ZOAB en Open Steenasfalt) en vormgegeven (overige) asfaltmengsels, ten behoeve van gebruik in LCA's van Nederlandse asfaltmengsels. Bron: gemiddelde resultaten o.b.v. diverse uitlogingsproeven, verzameld door TOP Management Consultants in 2019.

Naamgeving		Gemiddelde uitloging	
TOP Management Consultants	Rekenmethoden Bepalingmethode (set 1 en 2)	Niet-vormgegeven mengsels (mg/kg d.s.)	Vormgegeven mengsels (mg/m ²)
Antimoon	Antimony	0,0280	0,6333
Arseen	Arsenic	0,1386	3,0426
Barium	Barium	0,4885	7,0497
Cadmium	Cadmium	0,0043	0,1011
Chroom	Chromium III	0,0810	1,2516
Kobalt	Cobalt	0,0514	1,6650
Koper	Copper	0,0628	1,5955
Kwik	Mercury	0,0030	0,0257
Lood	Lead	0,1698	3,1425
Molybdeen	Molybdenum	0,0473	0,6598
Nikkel	Nickel	0,1259	2,5372
Seleen	Selenium	0,0094	0,2885
Tin	Tin	0,0274	2,8489
Vanadium	Vanadium	0,2506	2,4408
Zink	Zinc	0,3808	7,5344
Bromide	Bromide	0,8872	17,2535
Chloride	Chloride	72,9928	721,2830
Fluoride	Fluoride	1,6024	32,6473
Sulfaat	Sulfate	193,5294	750,1812

Tabel 10: Materiaaltype per asfalttype

Asfalttype	Materiaaltype	Uitloging naar	Laagdikte (m)	Streefdichtheid (kg/m ²)
AC surf deklagen	Vormgegeven	Zoetwater	0.035	2350
SMA deklagen	Vormgegeven	Zoetwater	0.035	2350
PA/ZOAB deklagen	Niet-vormgegeven	Zoetwater	0.05	2000
Onder- en tussenlagen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	2370
Waterbouwmengsels Open steenasfalt	Niet vormgegeven	Zeewater	0.20	2000
Overige waterbouwmengsels	Vormgegeven	Zeewater	0.20	2100

Het tweede proces dat een rol speelt in module B1, is het verlies van bitumen ten gevolge van erosie in deklagen. 17% van bitumen in de deklagen met type SMA en Surf en 21% in de deklagen met type ZOAB¹⁶ erodeert tijdens de gebruiksfase.

Het verlies van bitumen door erosie in deklagen zorgt voor een beperkt massaverlies van minder dan 1% ten opzichte van het gehele mengsel en wordt daarom verwaarloosd in de hoeveelheid asfaltgranulaat die beschikbaar komt in module C en D. Doordat het asfaltgranulaat dat beschikbaar komt relatief minder bitumen bevat door de erosie van bitumen, kunnen er minder milieubaten toegekend worden aan het vrijgekomen asfaltgranulaat in module D. Hoe dit meegenomen moet worden, is beschreven in 3.6.3.5.17.

3.6.3.5.7. B2 Onderhoud

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft de volgende aanscherpingen. Onderhoud is relevant in **projectspecifieke LCA's** en dient in de berekening te worden meegenomen als de opdrachtgever hier expliciet om vraagt. Indien de opdrachtgever in de aanbesteding en/of de contracteisen niet expliciet vraagt om, of toestemming geeft voor het toepassen van, bepaling van onderhoud, dan dient ervan uitgegaan te worden dat de bepalingen in deze paragraaf niet van toepassing zijn.

Onderhoud omvat volgens de NEN-EN 15804+A2:

- “De combinatie van geplande technische en bijbehorende acties tijdens de levensduur om de esthetische kwaliteiten, functionele en technische prestaties van het geïnstalleerd product in een bouwwerk te behouden. Dit omvat preventieve en regelmatige onderhoudsactiviteiten zoals:
 - Schoonmaken en gepland onderhoud.
 - Herstel van versleten of beschadigd asfalt.
 - Water- en energieverbruik vereist voor reiniging als onderdeel van onderhoud.”

Klein onderhoud (reinigen, winteronderhoud, enz.) wordt vooralsnog niet beschreven in deze PCR. Deze activiteiten dienen met specifieke LCA-berekeningen te worden bepaald, indien de opdrachtgever wenst dat dit meegenomen wordt in de totale LCA.

De volgende maatregelen vallen onder module B2:

- Levensduur verlengend onderhoud met verjongingsmiddelen (LVO-v).
- Oppervlakbehandeling met bitumenemulsie (ZOEAB+, EAB, enz.).
- Sealen (bindmiddel aanvulling en/of verjongingsmiddel).
- Andere conserveringsmaatregelen.

Voor het bepalen van de milieu-impact van de onderhoudsmaatregelen geldt het volgende:

- Indien onderhoudsmaatregelen worden uitgevoerd, moet de functionele eenheid van het asfalt zijn gedefinieerd in m², zoals in 3.6.3.2. beschreven.
- De milieu-impact van het onderhoud zelf dient meegenomen te worden als *cradle-to-laid*¹⁷ impact in module B2 van het asfalt. Hoe de cradle-to-laid impact van het onderhoud berekend moet worden, is beschreven in Bijlage E.
- Over uitloging tijdens de gebruiksfase van onderhoudsmiddelen (B1) is geen algemene informatie beschikbaar. Indien de LCA-opsteller uitloging buiten beschouwing wil laten, moet onderbouwd worden waarom dit gerechtvaardigd wordt geacht.

¹⁶ Gebaseerd op het verschil tussen het gemiddelde bitumenpercentage wat in nieuw aan te brengen deklaag zit versus het bitumenpercentage van gefreesd asfalt. Er is onderscheid gemaakt tussen ZOAB en SMA/SURF.

¹⁷ Cradle-to-laid bestrijkt de impacts van de grondstoffenwinning tot en met het aanleggen van het product, oftewel fase A1 t/m A5.

- De massa van onderhoudsmiddelen die op het asfalt worden aangebracht, moet worden meegenomen in levensfasen C1-C4 en D, zie secties 3.6.3.5.13 t/m 3.6.3.5.17.
- Het levensduurverlengend effect is sterk afhankelijk van moment van toepassen in onderhoudscyclus c.q. onderhoudsstaat van de weg en kan afhankelijk zijn van de verkeersbelasting en van het type te behandelen mengsel.
 - Daarom mag **alleen** het levensduurverlengend effect worden gebruikt dat officieel bevestigd is door het Asfaltkwaliteitsloket of door Rijkswaterstaat (blauwdruk/ITC-validatie), dat behoort bij de specifieke omstandigheden: moment van toepassen, mengsel en verkeersbelastingsklasse. In alle gevallen dient vooraf expliciet toestemming te worden verkregen van de opdrachtgever dat een andere levensduur mag worden toegekend aan het asfalt als gevolg van maatregelen m.b.t. levensduurverlengend onderhoud.
 - Uitzondering hierop is gebruik van ZOEAB(+) op het wegennet van Rijkswaterstaat. Hier dient voor leveranciersspecifieke LCA's, een standaard levensduurverlenging van 3 jaar voor asfalt deklagen met lichte tot matige rafeling aangehouden te worden en 1 jaar bij ernstige textuurschade.

De verlengde levensduur voor het asfaltmengsel dient als volgt te worden berekend (formule (3)):

$$\text{Verlengde levensduur} = \text{Asfalt levensduur volgens Tabel 2} + \text{levensduurverlenging volgens officiële bevestiging} \quad (3)$$

- Uiteindelijk wordt de verlengde levensduur gebruikt om de milieu-impact van het asfaltmengsel na LVO met de formule te berekenen die gegeven is in paragraaf 3.6.3.3.

Voorbeeld:

De levensduur van de rechter rijstrook (11 jaar) kan worden verlengd tot de levensduur van de linkerrijstrook door tweemaal toepassen van LVO-maatregel (met een levensduurverlenging van 3 jaar per toepassing). De totale levensduur wordt daarmee $11+3+3 = 17$ jaar.

De MKI van dit asfaltmengsel wordt dan op jaarbasis:

$$MKI_{\text{asfalt met LVO, per m}^2 \text{ per jaar}} = (MKI_{\text{asfalt, per m}^2} + 2 \times MKI_{\text{LVO, per m}^2}) / 17$$

En kan vergeleken worden met de MKI van het asfalt zonder LVO:

$$MKI_{\text{asfalt zonder LVO, per m}^2 \text{ per jaar}} = (MKI_{\text{asfalt, per m}^2}) / 11$$

3.6.3.5.8. B3 Reparatie

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft verder aanscherpingen.

Reparatie omvat volgens de NEN-EN 15804+A2:

“A combination of all technical and associated administrative actions during the service life associated with corrective, responsive or reactive treatment of a construction product or its parts installed in the building or construction works to return it to an acceptable condition in which it can perform its required functional and technical performance. It also covers the preservation of the aesthetil qualities of the product.”

In het kader van deze PCR worden reparatiemaatregelen beschouwd die worden toegepast om de prestatie en eigenschappen van het verouderde asfalt te herstellen. Hieronder vallen enerzijds kleine reparaties (scheuren vullen, potholereparaties, vorstschadereparaties, etc.) en anderzijds het

vervangingsonderhoud. Kleine reparaties worden vooralsnog niet beschreven in deze PCR en dienen alleen in de berekening te worden meegenomen als de opdrachtgever hier expliciet om vraagt. Vervangingsonderhoud, oftewel uit-in reparaties, dient te worden beschouwd als nieuwe aanleg van asfalt, waarvoor een volledige LCA uitgevoerd dient te worden.

3.6.3.5.9. B4 Vervangingen

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.3.5.10. B5 Hernieuwing

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.3.5.11. B6 Operationeel energiegebruik

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.3.5.12. B7 Operationeel watergebruik

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

Systeemgrenzen – Sloopfase (C1-C4)

3.6.3.5.13. C1 Sloopfase

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft specifieke aanvullingen voor energieverbruik en bijbehorende proceskaarten.

Voor **leverancierspecifieke milieuprofielen** dient:

- Het brandstofverbruik voor verwijdering te worden meegenomen voor de volledige massa van het asfalt (dus 100%). Het verlies van bitumen in B1 hoeft niet te worden meegenomen in deze massaberekening (enkel voor de sloopprocessen), omdat dit verlies slechts kleine invloed heeft op het totale energieverbruik voor verwijdering (circa 0,5% van de massa) en daarmee onder de cut-off grens van de Bepalingsmethode valt.

In aanvulling op de Bepalingsmethode dient minimaal het brandstofverbruik benodigd voor frezen of (op)breken, reinigen en veegzuigen voor wegebouwsmengsels, en hydraulische kraan voor het (op)breken van waterbouwsmengsel te worden meegenomen. Dit zijn de processen waarvan de impact boven de gestelde *cut-off* grens van 1% vallen, gebaseerd op de analyse in de rapportage van de branchereferentiemengsels (de Vos et al., 2018).

Voor leverancierspecifieke **milieuprofielen** van asfaltmengsels waarbij frezen plaatsvindt, dient:

- De NMD proceskaarten per productievolume en overeenkomend asfalttype zoals weergegeven in Tabel 11 te worden gehanteerd. Het diesilverbruik van de verwijderingsset per productievolume en asfalttype is weergegeven in Tabel 12 en gebaseerd op de aanname dat voor wegebouwsmengsels 75% van de machines stageklasse IIIb heeft en 25% stageklasse IV.

–

Voor **projectspecifieke milieuprofielen** kan hiervan af worden geweken indien kan worden onderbouwd dat:

- Er een ander productievolume representatiever is. Indien dit wordt gedaan, dient het desbetreffende diesilverbruik en NMD-proceskaarten uit Tabel 11 te worden overgenomen.
- Een andere stageklasse representatiever is. Indien dit het geval is, dient het desbetreffende diesilverbruik per vermogensgroep te worden verdeeld over de desbetreffende stageklassen en de NMD-proceskaarten uit Tabel 12. Indien de NMD-proceskaarten niet

beschikbaar zijn voor de desbetreffende stageklasse, dienen de machines op eenzelfde wijze te worden gemodelleerd¹⁸.

- Er gebruik wordt gemaakt van een EPD van een eigen brandstof-machinecombinatie, mits deze EPD op dezelfde wijze is opgesteld als de NMD-proceskaarten uit Tabel 12.
- Een andere brandstof wordt gebruikt. Indien dit wordt gedaan, dienen de verbruiken van deze machines te worden geschaald met de energie-inhoud van de nieuwe brandstof en de machines op een eenzelfde wijze te worden gemodelleerd. Dit gebeurt met formule (2) (zie paragraaf 3.6.3.5.4), met de waarden afkomstig uit de Bepalingsmethode.

Voor leverancierspecifieke en projectspecifieke milieuprofielen van alle waterbouwmengsels en van asfaltmengsels waarbij (op)breken plaatsvindt, dient:

- De verwijdering te worden gemodelleerd met de NMD-proceskaart voor verwijderingsset van waterbouwmengsels (Tabel 11).

Tabel 11: Forfaitaire proceskaarten, opgedeeld per sloopvolume, representatieve wegennetwerk en representatief asfaltmengsel, voor verwijdering.

Volumekeuze	Representatief voor	Type mengsels	NMD-proceskaarten
400 ton/dag	Overige wegennetwerk	AC surf, SMA (ook geluidsreducerend)	C1 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV verwijderingsset asfalt – 400 ton/dag - per ton asfalt [PCR 2026]
1000 ton/dag	Grote asfaltwerken onderhoud & vervangen van onderlagen (hoofdwegennet)	ZOAB, AC bin/base ¹⁵	C1 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV verwijderingsset asfalt – 1000 ton/dag - per ton asfalt [PCR 2026]
2000 ton/dag	Grote asfaltwerken met hoge tijdsdruk (hoofdwegennet)	DZOAB, 2L ZOAB	C1 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV verwijderingsset asfalt – 2000 ton/dag - per ton asfalt [PCR 2026]
	Waterbouw	Waterbouw asfaltbeton, open steenasfalt, gietasfalt (waterbouw), asfaltmastiek (waterbouw)	C1 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV verwijderingsset asfalt – waterbouw - per ton asfalt [PCR 2026]

Tabel 12: Dieselverbruik en NMD-proceskaarten gebruikt voor de modelering van asfaltverwijderingssets per ton asfalt.

Stageklasse en vermogensgroep		Wegenbouwmengsels, o.b.v. aanlegvolume (Tabel 7)			Waterbouw-mengsels	NMD-proceskaarten
		400 ton/dag	1000 ton/dag	2000 ton/dag		
Stage IIIb	130-560 kW	0,25 L	0,58 L	0,32 L	0,2 L	0531-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIb, 130kW+, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)
Stage IV	130-560 kW	0,08 L	0,19 L	0,11 L		0340-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IV, alle vermogens, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)

3.6.3.5.14. C2 Transport naar verwerking

De NL-PCR geeft aanscherpingen ten opzichte van de Bepalingsmethode. Er zijn specifieke aanpassingen voor het gebruik van afstanden en proceskaarten.

Voor brandstofgebruik/transportgebruik dient voor:

¹⁸ Hierbij dient de meest recente versie van de NMD processendatabase te worden gehanteerd (3.12 of recenter). ‘Eenzelfde wijze’ geldt dus voor de modellering van de brandstofproductie (A1-A3), transport naar gebruiker (A4) én de emissies van verbranding (B) in het juiste motortype.

- **Leverancierspecifieke milieuprofielen** forfaitair gemodelleerd te worden. Er geldt:
 - Er wordt gebruik gemaakt van de proceskaarten uit de Nationale Milieudatabase voor vrachtwagens op diesel, uitgedrukt per ton*km, zie Tabel 13 ¹⁹.
 - Er wordt uitgegaan van 100% diesel Euro 6 klasse.
 - Er wordt een forfaitaire afstand van 50 km gehanteerd.
 - Voor retourtransport wordt een forfaitaire beladingsgraad gehanteerd van 70%, waaruit een effectieve transportafstand volgt die moet worden gehanteerd, zoals weergegeven in Tabel 13 ¹².

Tabel 13: Effectieve forfaitaire transportafstand voor module C2 voor leverancierspecifieke wegenbouwmengsels en waterbouwmengsels, uitgesplitst naar het aandeel vrachtwagens op diesel Euro 6 met forfaitaire proceskaarten.

Type asfalt	Aandeel retourritten volle belading	Aandeel retourritten lege belading	Effectieve transportafstand	Proceskaart
Wegenbouw mengsels	30%	70%	44,4 km	0324-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 6, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 6, diesel, per liter, c3)
Waterbouw mengsels	0%	100%	50 km	0324-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 6, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 6, diesel, per liter, c3)

- **Projectspecifieke milieuprofielen** op dezelfde wijze gemodelleerd te worden als de leveranciersspecifieke mengsels, met uitzondering van machine-brandstofcombinatie. Hiervoor geldt:
 - Er wordt een forfaitaire afstand van 50 km gehanteerd.
 - Voor retourtransport wordt dezelfde beladingsgraad gehanteerd als in module A4.
 - Er wordt gemodelleerd met dezelfde machine-brandstofcombinatie als dat in module A4 gekozen is.

3.6.3.5.15. C3 Verwerkingsfase

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft specifieke aanvullingen voor energieverbruik en bijbehorende proceskaarten. Het gaat hier om de verwerking van asfaltgranulaat. Asfaltgranulaat wordt volgens de NEN-EN 13108-8 (Asfaltgranulaat) gedefinieerd als:

“...het verwerkte site-gewonnen asfalt, geschikt en klaar om te worden gebruikt als bestanddeel materiaal voor asfalt, nadat het wordt getest, beoordeeld en geclassificeerd volgens deze norm. Opmerking 1: verwerking kan een of meer omvatten van frezen, pletten, zeven, mengen, enz...”

¹⁹ Omrekening van liter diesel naar ton*km voor Euro 6: 43,3 ton*km per liter.

De processen breken, mengen en/of zeven worden gezien als afvalverwerkingsprocessen om het vrijgekomen asfalt geschikt te maken voor recycling. In aanvulling op de Bepalingsmethode dient dus minimaal het brandstofverbruik benodigd voor breken, mengen en/of zeven van vrijgekomen asfalt voor wegebouwmengsels meegenomen te worden in module C3. Verdere opwerkingsstappen, processen en transport die na het bereiken van de einde afval-status worden uitgevoerd, behoren wel tot module A1 en A2. Dit wordt beschreven in Figuur 3.

Leverancierspecifieke milieuprofielen dient voor:

- Weggebouwmengsels de NMD-proceskaarten voor breken en mengen te worden overgenomen (Tabel 14). Er wordt aangenomen dat de verwerking van asfaltgranulaat voor alle types wegebouwasfalt hetzelfde is.
- Waterbouwmengsels de module C3 niet te worden gemodelleerd, omdat het asfalt doorgaans niet gerecycled wordt en er dus geen verwerking van asfaltgranulaat plaatsvindt.

Projectspecifieke milieuprofielen dienen de NMD-proceskaarten voor breken en mengen te hanteren zoals weergegeven in Tabel 14. Hier kan van af worden geweken indien kan worden onderbouwd dat:

- Een ander verbruiksvolume representatiever is.
- Een andere stageklasse(s) representatiever is. Indien dit het geval is, dient de juiste proceskaart uit de NMD te worden geselecteerd en het diesilverbruik te worden verdeeld over de juiste vermogensgroep. Indien de NMD-proceskaarten niet beschikbaar zijn voor desbetreffende stageklasse, dienen de machines op een eenzelfde wijze te worden gemodelleerd als de proceskaarten in Tabel 14.
- Er gebruik wordt gemaakt van een EPD van een eigen brandstof-machinecombinatie.
- Een andere brandstof wordt gebruikt. Indien dit wordt gedaan, dienen de verbruiken van de machines in Tabel 14 te worden geschaald met de energie-inhoud van de nieuwe brandstof. De machines worden op een eenzelfde wijze gemodelleerd. Dit gebeurt met formule (2) (zie paragraaf 3.6.3.5.44), met de waarden afkomstig uit de Bepalingsmethode.
- Module C3 dient niet te worden gemodelleerd voor waterbouw asfaltmengsels, omdat het veelal gestort wordt en dus niet verwerkt voor recycling. Bij projectspecifieke milieuprofielen is er de mogelijkheid om hier onderbouwd van af te wijken als het specifieke asfaltgranulaat kan worden gerecycled; dan dient module C3 meegenomen te worden op dezelfde wijze als voor de wegebouwmengsels.

Tabel 14: Diesilverbruik en NMD-proceskaarten gebruikt voor de verwerking van asfaltgranulaat (breken, zeven en handling door kraan, shovel). Totaal diesilverbruik is 0,37 op basis van inventarisatie onder verschillende aannemers.

Machine	Totaal diesilverbruik (L/ton)	NMD-proceskaarten
Kraan & shovel	0,185	0335-pro&Diesilverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per I (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)
Breker	0,185	0340-pro&Diesilverbruik, bouwmaschine cat. IV, alle vermogens, per I (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)

3.6.3.5.16. C4 Finale afvalverwerking

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft specifieke aanvullingen voor einde-afvalscenario voor waterbouwasfalt en bijbehorende proceskaarten.

Er hoeft niet gemodelleerd te worden voor **weggebouwmengsels**, omdat al het asfalt gerecycled wordt en module C4 dus niet van toepassing is.

Voor het modelleren van de finale afvalverwerking dient voor:

- **leverancierspecifieke milieuprofielen van waterbouwasfalt** het gehele eindelevensscenario gebruik te worden gemaakt van de ecoinvent-proceskaart:

“Inert waste, for final disposal {RoW}| treatment of inert waste, inert material landfill | Cut-off, U”.

3.6.3.5.17. Systeemgrenzen – Buiten de systeemgrenzen (D)

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode en geeft specifieke aanvullingen voor de bepaling van de netto outputstromen, forfaitaire verlies- en kwaliteitsfactoren en grondstoffenequivalenten.

In aanvulling op de Bepalingsmethode dient de resulterende MKI uit Module D apart te worden vermeld naast de MKI van modules A t/m C.

Wegenbouwmengsels

Voor het berekenen van de MKI voor wegenbouwmengsels wordt er uitgegaan van 100% recycling en dienen de onderstaande stappen gevolgd te worden. Indien een wegenbouwmengsel niet gerecycled kan worden, bijvoorbeeld door toevoeging van een additief wat recycling onmogelijk maakt, dient het einde levensduurproces voor stort gevolgd te worden, net als bij waterbouwasfalt.

In Bijlage B staat een uitgewerkt voorbeeld van alle stappen voor 2 fictieve mengsels.

Stap 1: Bepaling van de netto outputstroom per materiaal

De netto outputstroom dient per materiaal, conform de EN15804+A2 en Bepalingsmethode, berekend te worden met de volgende formule (4):

$$\text{Netto outputstroom (kg)} = M_{\text{MR uit}} - M_{\text{MR in}} \quad (4)$$

$M_{\text{MR uit}}$: Hoeveelheid materiaal (in kg) die het systeem verlaat en zal worden teruggewonnen (gerecycled en hergebruikt) in een volgend productsysteem.

$M_{\text{MR in}}$: Hoeveelheid input materiaal dat vanuit een vorig productsysteem is teruggewonnen (gerecycled of hergebruikt).

Als deze formule wordt toegepast voor wegenbouwmengsels, dan geldt voor verschillende type materialen het volgende:

- Asfaltgranulaat: Aangezien er uitgegaan wordt van 100% recycling, zal formule 4 in alle gevallen op 0 uitkomen.²⁰
- Alle overige secundaire materialen: Hiervoor geldt hetzelfde als voor asfaltgranulaat, het resultaat van formule 4 is gelijk aan 0.
- Alle primaire materialen, behalve bitumen: Aangezien er wordt uitgegaan van 100% recycling, zal de hoeveelheid berekend vanuit formule 4 gelijk zijn aan de hoeveelheid van het betreffende materiaal in de samenstelling. Kortom, bij 25 kg vulstof zwak in de samenstelling, zal formule 4 uitkomen op 25 kg voor de vulstof zwak.
- Primaire bitumen: Zoals beschreven in paragraaf 3.6.3.5.66 is er verlies van bitumen door erosie in deklagen. Dit betekent dat er minder bitumen beschikbaar is voor recycling, wat invloed heeft op de uitkomst van formule 4. De hoeveelheid erosie per type asfalt is gelijk aan:
 - SMA/Surf: 17%
 - ZOAB: 21%

²⁰ Het verlies van bitumen door erosie in deklagen (paragraaf 3.6.3.5.6) zorgt voor een beperkt massaverlies van minder dan 1% en wordt daarom verwaarloosd in de kwantiteit van de netto outputstroom.

- Bind/Base: 0%

In geval van een SMA deklaag met 58 kg bitumen, is de uitkomst van formule 4 dus gelijk aan: $58 * (1 - 0,17) - 0 = 48,14$ kg

Stap 2: Uitsplitsing asfaltgranulaat en puinachtig funderingsmateriaal

Na berekening van de netto outputstroom per materiaal wordt er een uitsplitsing gemaakt in twee stromen, voor twee verschillende toepassingen:

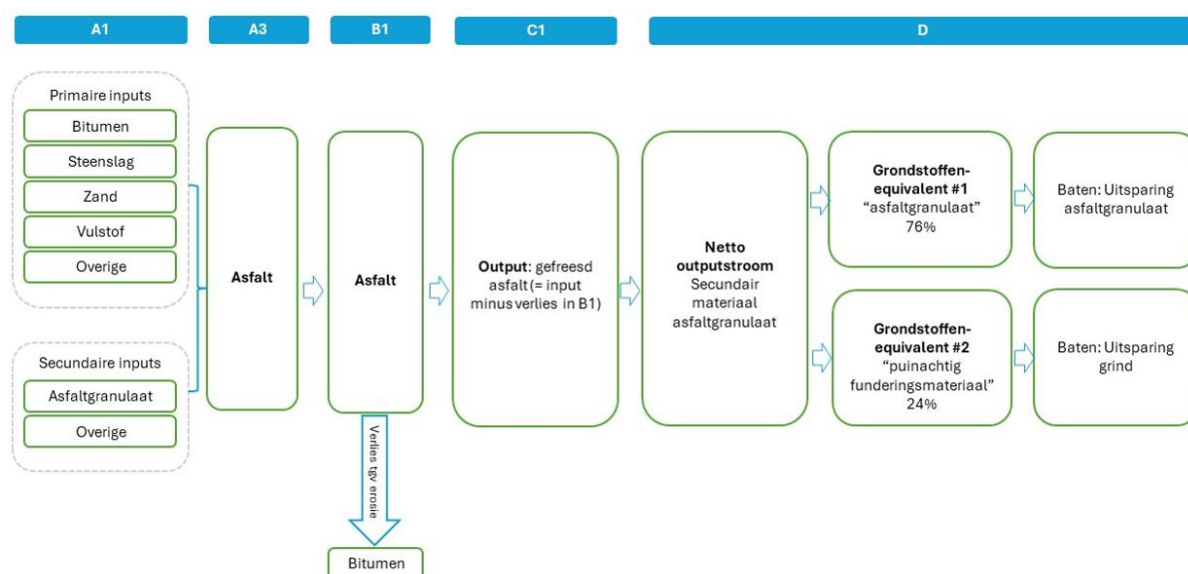
- Een stroom van 24% die wordt ingezet als puinachtig funderingsmateriaal.
- Een stroom van 76% die opnieuw ingezet kan worden in asfalt in de vorm van asfaltgranulaat.²¹

Dit resulteert per materiaal in de volgende netto uitputstromen AG en puinfundering:

$$\text{Netto outputstroom AG (kg): Netto outputstroom} * 76\% \quad (5)$$

$$\text{Netto outputstroom puinfundering (kg): Netto outputstroom} * 24\% \quad (6)$$

Figuur 4 geeft een schematische weergave van stap 1 & 2. Om verschillen in interpretatie te voorkomen, moet het rekenmodel uit Bijlage B worden gebruikt om de netto uitputstromen voor Module D te bepalen.



Figuur 4: Massabalans voor wegebouwmengsels, uitgesplitst per module en per grondstofstroom.

Stap 3: Toepassing forfaitaire kwaliteitsfactoren per materiaal en outputstroom

Er dienen kwaliteitsfactoren (in de Bepalingsmethode ook wel 'waarde-gecorrigeerde factor' genoemd) meegenomen te worden in de berekening van baten en lasten in module D.

Voor de netto outputstroom puinfundering is voor alle materialen de kwaliteitsfactor gelijk aan 100%, omdat het vrijgekomen materiaal een gelijke kwaliteit heeft als puinachtig funderingsmateriaal.

²¹ Uit de EPA-studie (2022) blijkt dat 76% van het asfaltgranulaat opnieuw wordt ingezet in asfaltlagen. 24% van het asfaltgranulaat vindt een andere toepassing (22% "unbound road layers and other civil eng. applications" + 2% "landfill"). Vanwege Nederlandse wetgeving (stortverbod) wordt er aangenomen dat 24% van het asfaltgranulaat toegepast wordt als puinachtig funderingsmateriaal.

Voor de netto outputstroom AG gelden verschillende kwaliteitsfactoren per type materiaal en type asfaltmengsel. De kwaliteitsfactoren worden hieronder één voor één besproken, inclusief forfaitaire percentages. Deze kwaliteitsfactoren dienen gehanteerd te worden.

- *Bitumen*: 4% verliest functie²², in alle asfalttypes en asfaltlagen. Verder kwaliteitsverlies wordt gecompenseerd door opwerkingsstappen in module A1 van de volgende levenscyclus (met verjongingsolie of zachtere bitumen).
- *Steenslag*: correctie op basis van verschil % steenslag in asfaltgranulaat in vergelijking met initiële mengselsamenstelling. De volgende kwaliteitsverliezen dienen te worden gehanteerd:
 - 6% voor de deklagen SMA en Surf
 - 21% voor de deklagen ZOAB
 - 5% voor onder -en tussenlagen
- *Zand en vulstof*: geen kwaliteitsverliesfactor, aangezien er vanuit het steenslag meer wordt aangevuld dan er verloren gaat (steenslag wordt gerecycled als steenslag & zand, zand als zand & vulstof, vulstof blijft vulstof).
- *Overige toevoegingen*: 100% kwaliteitsverlies want het blijft achter in asfalt maar vervult geen functie meer. Daarom niet gedeclareerd als vermeden product.

De kwaliteitsfactoren zorgen ervoor dat niet de volledige hoeveelheid netto outputstroom kan worden uitgespaard. Voor bepaling van de netto uitsparingen per materiaal dienen de kwaliteitsfactoren te worden vermenigvuldigd met de netto outputstromen, volgens formule 7 en 8. Tabel 15 geeft een overzicht van alle forfaitaire kwaliteitsfactoren.

Netto uitsparing als puinfundering (kg): Netto outputstroom AG * kwaliteitsfactor puinfundering (7)

Netto uitsparing als AG (kg): Netto outputstroom AG * kwaliteitsfactor AG (8)

Tabel 15: Uitsparing per type materiaal

	Outputstroom puinfundering		Outputstroom AG	
	Kwaliteitsverlies	Kwaliteitsfactor	Kwaliteitsverlies	Kwaliteitsfactor
<i>Bitumen</i>	0%	100%	4%	SMA/Surf: 96% ZOAB: 96% Bind/Base: 96%
<i>Steenslag</i>	0%	100%	SMA/Surf: 6% ZOAB: 21% Bind/Base: 5%	SMA/Surf: 94% ZOAB: 79% Bind/Base: 95%
<i>Zand en vulstof</i>	0%	100%	0%	SMA/Surf: 100% ZOAB: 100% Bind/Base: 100%
<i>Overige materialen</i>	0%	100%	100% ²³	SMA/Surf: 0% ZOAB: 0% Bind/Base: 0%

²² Gebaseerd op een expert judgement waarbij er een deel van het bitumenpercentage in asfaltgranulaat aangeduid wordt als bitumen bij beproevingen, echter door de verwerking en het zogenoemde "black rock" (uit ervaringen van TNO en RIJKSWATERSTAAT) verliest deze bitumen zijn functie en dient er extra primaire bitumen aan het nieuwe asfalt toegevoegd te worden.

²³ Voor de overige materialen is er gekozen voor een kwaliteitsverlies van 100% aangezien deze stoffen na gebruik niet meer als zodanig kunnen worden gescheiden en gebruikt bij de volgende levenscyclus. Aangezien dit in de regel om niet significante hoeveelheden gaat, wordt daarmee de uitsparing voor de massa van deze materialen ook 100% verlies gerekend.

Stap 4: Bepaling grondstoffenequivalent per materiaal

De volgende stap in het proces is het bepalen van het grondstofequivalent per materiaal en outputstroom. Deze grondstofequivalent beschrijft welke dataset, en daarmee impact, gehanteerd dient te worden per materiaal. Door vermenigvuldiging van de hoeveelheid uitsparing (kg) met het grondstofequivalent (proceskaart), kan de uiteindelijke uitsparing in module D per materiaal bepaald worden:

$$\text{Module D impact puinfundering: Netto uitsparing als puinfundering (kg) * Grondstofequivalent puinfundering} \quad (9)$$

$$\text{Module D impact AG: Netto uitsparing als AG (kg) * Grondstofequivalent AG} \quad (10)$$

Voor alle verschillende materialen (bitumen, steenslag, etc.) dient voor de grondstofequivalent puinfundering grind gehanteerd te worden vermeden primair materiaal²⁴. De forfaitaire proceskaart hiervoor is "0271-reD&Module D, grind, per kg NETTO geleverd granulaat/grind (vermeden: Gravel, round {RoW}| gravel and sand quarry operation | Cut-off, U)"²⁵.

Voor de grondstofequivalent AG verschilt de te hanteren proceskaart per individueel materiaal. Hiervoor dient de regel gehanteerd te worden:

- ➔ Per materiaal dient dezelfde proceskaarten gehanteerd worden, als ook in module A1 van het desbetreffende asfaltmengsel is gehanteerd (forfaitair uit Tabel 3, of EPD). Hiermee wordt de Bepalingsmethode gevolgd en geldt de regel dat de baten in module D nooit groter mogen zijn dan de lasten in A1.

Uitzonderingen op deze regel zijn:

- Voor gemodificeerd bitumen geldt het volgende: op dit moment is er nog veel discussie of de modificatie-functie verloren gaat of dat deze bitumen meerwaarde heeft in recyclingsprocessen; daarnaast kan niet vooraf bewezen worden of in een volgende levenscyclus deze modificatiefunctie nog relevant is. Daarom moet dit worden gedeclareerd als vermeden bitumen (zonder modificatie). Omwille van de consistentie in de berekeningen dient hierbij het milieuprofiel voor ongemodificeerde bitumen afkomstig te zijn van dezelfde producent, als waarvan het gemodificeerde bitumen in module A1 afkomstig was.
- Voor blank bindmiddel toegepast in module A1 wordt het forfaitaire milieuprofiel van regulier bitumen gehanteerd in module D.
- Voor overige visco-elastische bindmiddelen geldt het volgende: Wanneer een eigen EPD is gebruikt in LCA-module A1 dient deze voor module D gebruikt te worden wanneer de aftrek in module D lager is dan met "bitumen bij raffinaderij in Europa, profielwaarden [PCR Asfalt]". Wanneer de aftrek door de eigen EPD hoger is, dan dient Bitumen bij raffinaderij in Europa, profielwaarden [PCR Asfalt] gebruikt te worden.

Tabel 16 geeft een overzicht van de te hanteren forfaitaire proceskaarten per materiaal voor de grondstofequivalent AG.

²⁴ Volgens de Bepalingsmethode dient het grondstofequivalent een primaire grondstof te zijn, daarom is er niet gekozen voor een secundaire proceskaart die vrij is van milieulast.

²⁵ In lijn met het grondstofequivalent voor betonpuin volgens de VLCA-richtlijn.

Tabel 16: Forfaitaire proceskaarten per type materiaal

Materiaal	Proceskaart
Bitumen	Dezelfde proceskaart als in module A1 gebruikt is.
Gemodificeerde bitumen	Ongemodificeerde bitumen afkomstig te zijn van dezelfde producent, als waarvan het gemodificeerde bitumen in module A1 afkomstig was.
Overige visco-elastische bindmiddelen	Bitumen bij raffinaderij in Europa, profielwaarden [PCR Asfalt] tenzij je een eigen EPD gebruikt. Wanneer een eigen EPD is gebruikt in LCA-module A1 dient deze voor module D gebruikt te worden wanneer de aftrek in module D lager is dan met "bitumen bij raffinaderij in Europa, profielwaarden [PCR Asfalt]". Wanneer de aftrek door de eigen EPD hoger is, dan dient Bitumen bij raffinaderij in Europa, profielwaarden [PCR Asfalt] gebruikt te worden.
Steenslag/brekerzand	Dezelfde proceskaart als in module A1 gebruikt is.
Zand en vulstof	Dezelfde proceskaart als in module A1 gebruikt is.
Overige materialen	N.v.t. i.v.m. 100% kwaliteitsverlies.

Overzicht gehele formule voor berekening

Wanneer alle stappen worden gecombineerd, dan volgt hieruit de volgende complete formule voor bepaling van de baten per materiaal:

$$\text{Module D impact per materiaal} = (M_{\text{MR uit}} - M_{\text{MR in}}) * 24\% * \text{kwaliteitsfactor puinfundering (=100\%)} * \\ - \text{Grondstoffenequivalent puinfundering (=Gravel, round \{RoW\} | gravel and sand quarry operation |} \\ \text{Cut-off, U)} + (M_{\text{MR uit}} - M_{\text{MR in}}) * 76\% * \text{kwaliteitsfactor AG} * - \text{Grondstoffenequivalent AG} \quad (11)$$

De totale impact van module D is gelijk aan de som van de module D van alle individuele materialen.

Waterbouwmengsels

Voor waterbouwasfalt geldt dat het in de meeste gevallen gestort wordt (zie paragraaf 3.6.3.5.16). Omdat we uitgaan van stort en er in de praktijk weinig ervaring is met de verliesfactoren voor waterbouwasfalt, mogen er geen module D baten gemodelleerd worden voor waterbouwasfalt mengsels.

3.6.3.6. Criteria voor het buiten beschouwing laten van input en output

De NL-PCR geeft hier extra aanscherpingen op de Bepalingsmethode.

Alle toegevoegde grondstoffen in module A1, of eventueel in Module B (bij levensduur verlengend onderhoud) moeten worden meegenomen, ook al draagt de grondstof minder dan 1% van de totale massa bij of 5% van de impact op één van de milieueffecten binnen deze module, wat als grens wordt gegeven in de Bepalingsmethode.

Onder dit type materialen vallen bijvoorbeeld vezels, polymeren of andere additieven. Deze data moet zoveel mogelijk worden aangevuld met specifieke data en waar dit niet mogelijk is, met andere publiek toegankelijke databronnen.

Voor processen die buiten Module A1 of B vallen, worden de rekenregels van de Bepalingsmethode gevolgd.

3.6.3.7. Selectie van data

Vanwege de aanscherpingen binnen de NL-PCR wordt er in dit hoofdstuk afgeweken van de processen en gebruik van generieke gegevens en forfaitaire waarden die worden gegeven in de Bepalingsmethode.

Voor de generieke data worden in paragraaf 3.6.3 de te gebruiken proceskaarten weergegeven. Indien binnen de **leveranciers- of projectspecifieke milieuprofielen** de forfaitaire proceskaarten niet toereikend zijn, dient hiervoor de Bepalingsmethode te worden gevolgd, waarin ecoinvent 'Allocation, Cut-off by classification' proceskaarten worden gebruikt, waarbij lange termijn emissies worden weggelaten.

Bij **leverancier- en projectspecifieke milieuprofielen** is er de mogelijkheid om eigen EPD's te gebruiken voor o.a. machine-brandstofcombinaties indien de opsteller deze bezit.

Hierbij geldt dat de opgestelde EPD in lijn moet zijn met de Bepalingsmethode. Een EPD die niet aan de Bepalingsmethode voldoet, voldoet niet als goedgekeurde EPD in deze NL-PCR.

De forfaitaire waarden die zijn weergegeven in de Bepalingsmethode zijn gespecificeerd in de NL-PCR, binnen de systeemgrenzen (paragraaf 3.6) van de verschillende levenscyclusfasen. De waarden in de NL-PCR dienen te worden gebruikt voor alle typen mengsels in plaats van de forfaitaire waarden uit de Bepalingsmethode.

Voor het verlies van materiaal in de vorm van bouwafval (aanvoer, opslag, productie) houdt de NL-PCR andere waarden aan dan de Bepalingsmethode. De Bepalingsmethode maakt een onderverdeling in: *prefab* materialen, *in-situ* producten en *hulp- en afwerking* materialen, waarbij voor *prefab* materialen een materiaalverlies van 3% wordt aangehouden. In de NL-PCR hoeft dit materiaalverlies niet te worden meegenomen, omdat dit verlies zeer klein is (circa 0,5% tijdens productie en 0,5% tijdens aanleg), en er op dit moment nog geen duidelijk onderscheid gemaakt kan worden tussen asfaltcentrales, of tussen projecten.

3.6.3.8. Datakwaliteit

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

In de PCR wordt gebruik gemaakt van verwijzingen naar de ecoinvent database versie 3.9.1 en de NMD database versie 3.12. Het gebruik van een nieuwere NMD database is ook toegestaan, mits deze gebaseerd is op ecoinvent 3.9.1. Indien er tijdens de looptijd van deze PCR een nieuw milieuprofiel van een product beschikbaar komt, mag dit alleen worden toegepast indien de LCA is berekend aan de hand van de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken versie 2.0 (juli 2026) of een nieuwere versie. Een uitzondering hierop is bitumen: hiervoor worden enkel LCA's geaccepteerd welke dezelfde uitgangspunten hebben gevolgd als forfaitair bitumen (zie Bijlage F).

Zoals gemeld in de EN15804+A2 mag leveranciersspecifieke data die wordt gebruikt als input voor het milieuprofiel niet ouder zijn dan 5 jaar, en generieke data die wordt gebruikt als input voor het milieuprofiel niet ouder dan 10 jaar. Hierbij wordt altijd zo veel mogelijk gestreefd naar het gebruik van de meest recente data en gegevens. In aanvulling hierop wordt in deze PCR als standaard uitgangspositie de data en gegevens afkomstig van de asfaltcentrale zelf (mengselsamenstellingen, transportafstanden en proces-inputs) van het vorige kalenderjaar gebruikt. Er wordt met jaargemiddelde data gewerkt voor categorie 1 en 2 producten en met projectspecifieke data voor projectspecifieke milieuprofielen. Indien hiervan wordt afgeweken, dient dit te worden onderbouwd en gedocumenteerd. Voor eisen aan de data van toeleveranciers van materialen aan de asfaltcentrale wordt de EN15804+A2 gevolgd.

3.6.3.9. Ontwikkeling van productscenario's

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.3.10. Eenheden

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.4. *Levenscyclusinventarisatie*

3.6.4.1. Dataverzameling

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.4.2. Rekenprocedures

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.4.3. Allocatie van input stromen en output emissies

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.5. *Levenscyclus effectbeoordeling*

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.6. *Levenscyclus interpretatie*

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.6.1. Duiding van de resultaten

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.6.6.2. Gevoeligheidsanalyse

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.7. Inhoud van de EPD (EN 15804 7 Content of the EPD)

Voor het opstellen van een EPD dient de Bepalingsmethode en ISO 14025 gevolgd te worden, met deze aanvullende punten:

- De energieverbruiken voor 1 ton asfalt en bij afwijking van de standaard mileuprofielen in Tabel 5 een type specificatie voor gas, elektra en brandstof.
- De gebruikte bouwstoffen in de samenstelling exclusief (zonder) de gebruikte hoeveelheden in kg.
- Bij de gebruikte bouwstoffen samenstelling een verwijzing naar het verkort verslag: "De bouwstoffen samenstelling is tevens te vinden in het verkort verslag, conform de van kracht zijnde Standaard RAW Bepalingen RAW) aan de hand van de mengselcode."

3.8. Project rapport (EN 15804 8 Project report)

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.9. Weging van milieueffectscores

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.10. (Reken)regels categorie 3 data

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.11. Schaling van milieuprofiel

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.12. Onvoorzien hergebruik binnen de B&U

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

3.13. Verificatie en geldigheid van een EPD (EN 15804 9 Verification and validity of an EPD)

De NL-PCR volgt de Bepalingsmethode.

Ter aanvulling is er een specifiek toetsingsprotocol toegevoegd aan dit document in bijlage H.

4. Aanbevelingen en aandachtspunten voor de volgende versie van de NL-PCR

Tijdens het opstellen van deze PCR zijn een aantal onderwerpen geïdentificeerd die aandacht verdienen in de ontwikkeling van de volgende versie van dit document.

Op basis van de ingekomen commentaren vanuit de ter visie legging zullen we advies geven over een volgende versie.

Hou de algemene vorderingen in Europa in de gaten. De TIC kijkt reikhalzend uit naar een (c-)PCR en DPP op Europees niveau. Deze zou gebruikt kunnen worden voor de Europese normalisatie.

5. Referenties

CROW; publicatie 316: De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer (2012).

Deltares (2015), Handreiking Dijkbekleding - Deel 3 Asfaltbekledingen, in opdracht van Rijkswaterstaat WVL en Projectbureau Zeeweringen

EAPA; Asphalt in figures 2022 (2022). Verkregen van: <https://eapa.org/asphalt-in-figures/>

“EU-PCR”: prEN17392-1:2020; Sustainability of Construction Works – Environmental Product Declarations – Core rules for road materials - Part 1: Bituminous Mixtures.

ISO 14025; Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures (2006).

ISO 14040; Environmental Management, Life Cycle Assessment; Principles and Framework. International organization for normalization (2006).

ISO 14044; Environmental Management, Life Cycle Assessment; Requirements and Guidelines. International organization for normalization (2006).

“LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase, Brandstof-machinecombinaties” versie 3 (maart 2025).

NEN-EN 15804: Duurzaamheid van bouwwerken - Milieuverklaringen van producten - Basisregels voor de productgroep bouwproducten', NEN-EN 15804:2012+A2:2019.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland; Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂ emissiefactoren (januari 2018).

Bepalingsmethode; Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken. Stichting Nationale Milieudatabase (2026).

Rijkswaterstaat, Dienst Grote Projecten en Onderhoud; Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen (juli 2016).

VBW Asfalt; Onderzoeksprogramma Energie-Efficiency ‘Satellietgroep Asfaltindustrie’ eindrapportage (1999).

Vos, S.E. de, Keijzer, E., Jansen, B., Zwamborn, A., Mos, J., Beentjes, T., Jonkers, N. en Leendertse, P.; LCA achtergrondrapport voor Nederlandse asfaltmengsels. Rapport voor opname brancherepresentatieve asfaltmengsels in de nationale milieu database, versie 2.1 (2018).

Bijlage A: Beschrijving EA-model

Voor modellering van het energieverbruik bij de productie van asfalt is een model ontwikkeld: het Energie Allocatie model (EA-model). Dit model is gebaseerd op het Energie Balans Analyse (EBA) model, welke oorspronkelijk is ontwikkeld door BECO (nu EY) in opdracht van RVO in 2009. Dit was onderdeel van de meerjarenafspraken (MJA) asfalt, om asfaltproducenten te ontzorgen bij het opzetten van energiebalansanalyses. De EBA is vervolgens doorontwikkeld door Ecochain en kan nu gebruikt worden als EA-model om het energieverbruik (gas en elektriciteit) per asfaltmengsel specifiek per asfaltcentrale te bepalen. In de hoofdtekst (paragraaf 3.6.3.5.3) is beschreven op welke momenten en hoe dit model dient te worden toegepast; waarbij het EA-model, versie 2024 gebruikt dient te worden.

Voor gebruik van het EA-model dienen de volgende algemene gegevens over de asfaltcentrale voor een bepaald productiejaar ingevuld te worden op het tabblad 'Invoer':

1. Totale gas- en elektriciteitsverbruik.
2. Kenmerken van het bitumenverwarmingssysteem, zoals de doorlooptijd van bitumen.
3. Kenmerken centrale, zoals het type installatie en isolatie van witte en parallel trommel.
4. Vochtpercentages van de steenslag, brekerzand, natuurlijk zand en AG fracties.
5. Totale productiehoeveelheden per asfalttype.
6. Totale hoeveelheid verwerkt asfaltgranulaat per asfalttype.
7. Temperaturen witte en paralleltrommel per asfalttype.

In het geval van de berekening van het gas- en elektraverbruik van 1 mengsel dienen na invulling van de algemene gegevens op het tabblad 'Invoer', op het tabblad 'Resultaten' de volgende mengselspecifieke gegevens te worden ingevuld:

1. Asfalttype
2. Asfaltgranulaatgehalte
3. Eindtemperatuur mengsel in menger (°C)
4. Temperatuur AG vlak na paralleltrommel (°C)
5. Vocht in mineralen (kg/ton)
6. Vocht in asfaltgranulaat (kg/ton)

Op basis van de algemene gegevens van de gehele asfaltcentrale, en deze mengselspecifieke gegevens wordt door het model het gas- en elektriciteitsverbruik per 1 ton berekend.

In het geval van de berekening van het gas- en elektraverbruik van alle geproduceerde mengsels dienen na invulling van de algemene gegevens op het tabblad 'Invoer', op het tabblad 'Resultaten_alle mengsels' de volgende mengselspecifieke gegevens te worden ingevuld voor alle geproduceerde mengsels:

1. Productnaam
2. Asfalttype
3. Productiehoeveelheid (ton)
4. Asfaltgranulaatgehalte
5. Eindtemperatuur mengsel in menger (°C)
6. Temperatuur AG vlak na paralleltrommel (°C)
7. Vocht in mineralen (kg/ton)
8. Vocht in asfaltgranulaat (kg/ton)

Op basis van de algemene gegevens van de gehele asfaltcentrale, en deze mengselspecifieke gegevens wordt door het model het gas- en elektriciteitsverbruik van alle mengsels per 1 ton berekend.

Bijlage B: Rekenmodel voor Module D

De excelspreadsheet is ontwikkeld door TNO, Ecochain en BAM en te vinden op de volgende webpagina: [Achtergrondinformatie PCR asfalt](#).

Hieronder is een uitgewerkt rekenvoorbeeld voor de uitsparingen in module D voor twee mengsels. Dikgedrukt zijn de uitsparingen die meegenomen mogen worden in de module D impact berekeningen.

Tabel 17: Twee rekenvoorbeelden Module D

Voorbeeld: AC Surf zonder PR

Materiaal	M _{MR uit} (kg) obv gewicht samenstelling * 1-erosie % voor bitumen	M _{MR in} (kg)	Netto outputstroom (kg)	Netto outputstroom puinfundering (24%)	Netto outputstroom AG (76%)	Uitsparing factor	Netto uitsparing	Baten AG
Bitumen	58*(1-0,17 = 48,14	0	48,14	11,55	36,59	0,96	35,12	Bitumen impact
Brekerzand	279	0	279	66,96	212,04	0,94	199,32	Steen impact
Eigen stof	16	0	16	3,84	12,16	0,94	11,43	Steen impact
Natuurlijk zand	92	0	92	22,08	69,92	1	69,92	Zand impact
Steenslag 2	506	0	506	121,44	384,56	0,94	361,49	Steen impact
Zwakke vulstof	49	0	49	11,76	37,24	1	37,24	Vulstof impact
Totaal				237,63				
Baten Puin				Puin granulaat				

Voorbeeld: AC Surf met 50% PR

Materiaal	M _{MR uit} (kg) obv gewicht samenstelling * 1-erosie % voor bitumen	M _{MR in} (kg)	Netto outputstroom (kg)	Netto outputstroom puinfundering (24%)	Netto outputstroom AG (76%)	Uitsparing factor	Netto uitsparing	Baten AG
Bitumen	20*(1-0,17 = 16,6	0	16,6	3,98	12,62	0,96	12,12	Bitumen impact
Eigen stof	8	0	8	1,92	6,08	0,94	5,72	Steen impact
Natuurlijk zand	192	0	192	46,08	145,92	1	145,92	Zand impact
Steenslag 2	269	0	269	64,56	204,44	0,94	192,17	Steen impact
Zwakke vulstof	10	0	10	2,4	7,6	1	7,60	Vulstof impact
Asfaltgranulaat	501	501	0	0	0	0	0	
Totaal				118,94				
Baten Puin				Puin granulaat				

Bijlage C: Toelichting op de berekening van uitloging (B1)

Uitloging dient in de LCA meegenomen te worden op basis van de resultaten van uitlogingsproeven, zoals voorgeschreven in het Besluit Bodemkwaliteit. Het Besluit Bodemkwaliteit schrijft voor ZOAB-mengsels en Open Steenasfalt (niet-vormgegeven materiaal) de kolomproef voor en voor andere (vormgegeven materialen) de diffusieproef. De kolomproef wordt gerapporteerd in mg uitloging per kg vaste stof. De diffusieproef wordt gerapporteerd in mg uitloging per m² oppervlak. Met behulp van forfaitaire streefdichtheden en diktes (Tabel 10) worden de resultaten van de diffusieproef omgerekend naar mg uitloging per kg vaste stof.

De resultaten van uitlogingsproeven van standaardmetingen zijn verzameld bij TOP Management Consultants en weergegeven in Tabel 9. De resultaten van deze berekening zijn enkel bedoeld voor de LCA en zijn niet bedoeld voor uitspraken over de bodemkwaliteit. Voor de LCA wordt verondersteld dat de stoffen uitlogen naar water. Voor de waterbouwmengsels wordt hierin het worst case scenario gevolgd: dat ze uitlogen naar zeewater.

In de huidige kolom- en diffusieproeven worden PAK's en organische stoffen niet bepaald. Conform Besluit Bodemkwaliteit liggen de waarden van PAK's uit asfalt onder de norm. Met uitzondering van teerhoudend asfalt zijn de waarden van PAK's verwaarloosbaar vergeleken met de anorganische stoffen. Om deze redenen worden PAK's en anorganische stoffen (nog) niet voorgeschreven binnen de PCR.

In de huidige proeven zijn ook een aantal stoffen niet gedetecteerd, omdat ze onder de uiterste bepalingsgrens vallen. In die gevallen dient vanuit het voorzorgsprincipe de onderste bepalingsgrens gebruikt te worden als uitloogwaarde. Bijv.: indien de onderste bepalingsgrens voor stof X "0,01 mg/m²" is en deze waarde is niet bereikt in de meting, dan staat in het meetrapport "<0,01" en wordt voor de LCA de waarde 0,01 gehanteerd.

Bijlage D: Mogelijke afwijkingen voor levensduur

Indien er de wens bestaat bij de opdrachtgever om af te wijken van de standaardlevensduren, bijvoorbeeld omdat er sprake is van aanleg van een specifieke rijstrook, een bepaalde combinatie van onder- en deklaag of een provinciale weg in plaats van rijksweg, dan kan gebruik gemaakt worden van Tabel 18 en Tabel 19 om een alternatieve levensduur voor te schrijven.

Voor gemeentelijke wegen worden geen referentielevensduren gegeven, omdat hier zeer grote variaties in levensduren bestaan, die niet enkel bepaald worden door constatering van ontoelaatbare schade, maar ook bijvoorbeeld door verkeerskundige reconstructieplannen, rioolvernieuwing en locatie (hoofdwegen of achterafwegen).

Tabel 18: Gemiddelde levensduren (in jaren) op rijkswegen (overige wegen, zie Tabel 19) en waterbouwasfaltmengsels²⁶.

Asfaltmengsel	Rechter rijstrook	Overige rijstroken	Gemiddeld	Toelichting
AC surf	12	18	14	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018).
AC bin/base tussenlaag (evt met mod. bit.), bij een (D)ZOAB toplaag	34	34	34	Levensduur wijkt af van de forfaitaire data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een (D)ZOAB toplaag wordt elke 17 jaar vervangen. De tussenlaag wordt elke 2 cycli vervangen. De levensduur is daarom 34 jaar. Geen onderscheid tussen rijstroken.
AC bin/base tussenlaag (evt met mod. bit), bij een 2L-ZOAB toplaag	26	26	26	Levensduur wijkt af van de forfaitaire data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een tweelaags ZOAB toplaag wordt elke 13 jaar vervangen. De tussenlaag wordt elke 2 cycli vervangen. De levensduur is daarom 26 jaar. Geen onderscheid tussen rijstroken.
AC bin/base onderlaag (evt. met mod. bit), bij een (D)ZOAB toplaag	68	68	68	Levensduur wijkt af van de forfaitaire data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een (D)ZOAB toplaag heeft een levensduur van 17 jaar. De onderlaag wordt elke 4 cycli vervangen. De levensduur is daarom 68 jaar. Geen onderscheid tussen rijstroken.
AC bin/base onderlaag (evt. met mod. bit), bij een 2L-ZOAB toplaag	52	52	52	Levensduur wijkt af van de forfaitaire data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een tweelaags ZOAB toplaag heeft een levensduur van 13 jaar. De onderlaag wordt elke 4 cycli vervangen. De levensduur is daarom 52 jaar. Geen onderscheid tussen rijstroken.
ZOAB Regulier	10	15	12	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018). NB: ZOAB 11 op stalen brugdekken: 5 jaar.
ZOAB Regulier + / DZOAB (evt met PR)	11	17	14	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)
2L-ZOAB Toplaag, mod. bit.	9	13	10	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)
2L-ZOAB Onderlaag (evt met PR)	13	13	13	Gelijk aan onderhoudsmoment rijbaanbreed; d.w.z. levensduur 2L-ZOAB toplaag, overige rijstroken

²⁶ Bron: Rijkswaterstaat, op basis van praktijkinformatie en brancherepresentatieve levensduren zoals voorlopig vastgesteld door VBW en Rijkswaterstaat in 2018 (De Vos et al., 2018).

Asfaltmengsel	Rechter rijstrook	Overige rijstroken	Gemiddeld	Toelichting
SMA-NL 8-11 (geluidsreducerende)	15	20	16	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018). Bij gebrek aan informatie: aanname alle SMA's gelijke levensduur
SMA-NL 5	12	15	13	Op basis van ervaringen in de praktijk: maximaal 12 tot 15 jaar. Daarom 13 jaar als gemiddelde.
Waterbouw-asfaltbeton	Nvt	Nvt	50-75	Op basis van Handreiking dijkbekledingen, deel 3: Asfalt. Levensduur varieert sterk en is o.a. afhankelijk van het toepassingsgebied en de holle ruimte in het mengsel. Indien er geen context gespecificeerd wordt, dient als forfaitaire waarde 55 jaar aangehouden te worden (op basis van informatie van deskundigen, OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)).
Open steenasfalt	Nvt	Nvt	15-50	Op basis van Handreiking dijkbekledingen, deel 3: Asfalt. Levensduur varieert sterk en is o.a. afhankelijk van het toepassingsgebied. Indien er geen context gespecificeerd wordt, dient als forfaitaire waarde 30 jaar aangehouden te worden (op basis van informatie van deskundigen, OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)).
Asfaltmastiek, waterbouw	Nvt	Nvt	50-100	Op basis van Handreiking dijkbekledingen, deel 3: Asfalt. Levensduur varieert sterk en is o.a. afhankelijk van de toepassing. Indien er geen context gespecificeerd wordt, dient als forfaitaire waarde 75 jaar aangehouden te worden (op basis van informatie van deskundigen, OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)).

Tabel 19: Gemiddelde levensduren (in jaren) op provinciale wegen²⁷.

Asfaltmengsel	Levensduur (jaren)	Toelichting
AC surf	18	
AC surf rood, met blank bindmiddel	14	De toepassing van dit mengsel is op aanliggende fietsstroken en kruisingen van fietspaden met rijbanen. De gemiddelde levensduur hiervan is 14 jaar.
AC bin/base 50% PR	Base: 100 Bin: 50	Base: Worden alleen vervangen bij reconstructiewerkzaamheden tgv riool aanleg en verkeerskundige aanpassingen / andere inrichting van de weg. Worden nagenoeg nooit vervangen op basis van kwaliteitsaspecten. Bin: Over het algemeen wordt de Bin laag 1 maal per 2 deklaagcycli vervangen of overlaagd waar dit vwb hoogteligging mogelijk is.
2L-ZOAB Toplaag, gemodificeerd bitumen	10	
SMA-NL 8-11	16	
SMA-NL 5	Nvt	Is in het verleden marginaal toegepast, laatste 8 jaar niet meer daarom geen betrouwbare gegevens bekend.
Geluidsreducerende deklaag	12	Nog geen exacte gegevens bekend omdat dit type deklaag pas sinds 8 jaar wordt toegepast. 12 jaar is een voorzichtige schatting van de levensduur verwachting.

²⁷Bron: inschatting provincie Gelderland. Voor de mengsels die niet vermeld worden, was geen relevante levensduurinformatie op provinciaal niveau beschikbaar.

Bijlage E: Bepaling van de cradle-to-laid¹⁷ milieu-impact van onderhoudsmaatregelen (A1-A5 van de maatregel)

Deze bijlage biedt een aanvulling van de rekenregels voor LVOv-onderhoudsmiddelen en ZOEAB+, aangezien de Bepalingsmethode en de NL-PCR geen aanwijzingen bieden voor onderhoudsmaatregelen. Voor overige onderhoudsmaatregelen zijn vooralsnog geen specifiekere rekenregels beschikbaar en dienen enkel de Bepalingsmethode en PCR gevolgd te worden.

De volgende onderdelen van de levenscyclus van onderhoudsmaatregelen, zowel voor conservatie maatregelen als voor correctieve maatregelen, moeten worden meegenomen in module B2 van het asfalt:

Voor A1 materialen dient:

- De leverancier- en projectspecifieke regels van 3.6.3.5.1 A1 Materialen gebruik gemaakt te worden met de onderstaande aanvullingen.
- Gebruik te maken van specifieke proceskaarten, tenzij deze informatie niet beschikbaar is. In dat geval kan gebruik gemaakt worden van de forfaitaire proceskaarten zoals weergegeven in Tabel 3 (3.6.3.5.1) en Tabel 20.
- Indien de forfaitaire proceskaarten niet voldoende representatief zijn, kan data uit ecoinvent gebruikt worden. Hierbij dient te worden onderbouwd dat deze proceskaart en gerapporteerde milieu-impact representatiever zijn voor het milieuprofiel dan de hiervoor forfaitaire processen. In deze onderbouwing moet minimaal worden beschreven:
 - Het productieproces en waarom/op welke punten dit proces vergelijkbaar is met de gekozen alternatieve proceskaart.
 - Welke factoren een grote rol spelen in de MKI van dit proces, en aangetoond dat deze belangrijke factoren worden meegenomen in de gekozen proceskaart.
 - Dat dit proces niet meer dan 5% bijdraagt aan de totale milieu-impact van module A1. Indien dit wel het geval is, dient informatie van de producent gebruikt te worden om de milieu-impact te bepalen in plaats van een bestaand milieuprofiel te gebruiken.
- Indien er in de NMD of ecoinvent geen representatieve milieuprofielen beschikbaar zijn, of er geen gedetailleerde informatie over het materiaal beschikbaar is, dan dient gekozen te worden voor een gemiddelde van organische of anorganische chemicaliën (zie Tabel 20).

Tabel 20: Forfaitaire processen voor levenscyclusfase A1 van onderhoudsmaatregelen.

Materiaal	Proceskaart
Bitumenemulsie	65% bitumen ("Bitumen bij raffinaderij in Europa, profielwaarden [PCR Asfalt]"), 34% drinkwater (0289-fab&Water, drinkwater (o.b.v. Tap water {RER} market group for Cut-off, U)), 1% emulgatoren (zie hieronder)
Cement	0172-fab&Cement, CEM I (o.b.v. CEM I 52.5 R) [Conform NL-PCR-Cement]
Kationische emulgator of andere oppervlakte-actieve stof	market for esterquat esterquat Cutoff, U - RER
Emulsieasfaltbeton, generieke samenstelling	88% steenslag, 10% bitumenemulsie, 1,5% cement
Verjongingsmiddel, was-achtig	Basisgrondstof: paraffin production paraffin Cutoff, U - RER Toevoegen: opwerking, bijvoorbeeld raffinage, toevoeging van andere grondstoffen, enzovoorts
Verjongingsmiddel, biobased op basis van oliën	Basisgrondstof: market for soybean oil, refined soybean oil, refined Cutoff, U - GLO Toevoegen: opwerking, bijvoorbeeld raffinage, toevoeging van andere grondstoffen, enzovoorts. Tenzij deze al is opgenomen in de proceskaart.
Verjongingsmiddel, biobased, niet nader gespecificeerd	Basisgrondstof: market for fatty alcohol fatty alcohol Cutoff, U - GLO Toevoegen: opwerking, bijvoorbeeld raffinage, toevoeging van andere grondstoffen, enzovoorts
Materiaal onbekend (organisch)	Chemical, organic {GLO} chemical production, organic Cut-off, U
Materiaal onbekend (anorganisch)	Chemical, inorganic {GLO} chemical production, inorganic Cut-off, U

Voor A2 transport van materialen naar productielocatie dient:

- De transportafstanden in de Tabel 21 gevolgd te worden. De niet specifiek genoemde materialen vallen onder "Overige materialen uit Nederland" of "Overige materialen buiten Nederland" en hun respectievelijke transportafstanden.
- Indien de grondstoffen direct naar de bouwplaats worden getransporteerd, zoals voor ZOEAB+, dient het transport in A4 te worden gerapporteerd.
- In het geval van EAB wordt onderscheid gemaakt tussen grote (>1500 m²) en kleine (<1500 m²) projecten:
 - Bij kleine projecten dient transport in A2 meegenomen te worden op basis van Tabel 21 en extra transport (100 km) per as in module A4.
 - Bij grote projecten dient transport berekend te worden in module A4, aan de hand van de standaardafstanden uit Tabel 21 plus 4 km natransport per as.
- Het transport dient op dezelfde wijze gemodelleerd te worden als de overige transportprocessen, zoals beschreven in Tabel 4.

Tabel 21: Forfaitaire transportafstanden voor een enkele reis in kilometers.

Material	Truck (km)	Binnenvaartschip (km)	Oceaanschip (km)
Bitumen	89		
Bitumenemulsie	200		
Cement	100		
Emulgatoren uit buitenland	1000		
Natuurlijk zand		150	
Steenslag (Bestone)		53	933
Steenslag (Morene)		660	
Verjongingsmiddel, was(achtig)	500		
Verjongingsmiddel, bio-based, indien uit Nederland	150		
Verjongingsmiddelen, niet gespecificeerd, uit Nederland	150		
Overige materialen uit Nederland	150		
Overige materialen uit buitenland	Afstand tot Utrecht (conform Bepalingsmethode)		

Voor A3 Productie volgt de NL-PCR de cut-off regels van de Bepalingsmethode²⁸, wat betekent dat alle relevante processen meegenomen dienen te worden die nodig zijn om het onderhoudsmiddel te produceren. ZOEAB+ wordt ter plekke op het werk (A5) gemengd en de kleeflaag wordt verwarmd; daarom hoeft er geen energieverbruik meegenomen te worden in de productiefase.

Om het energieverbruik in A3 te bepalen dient:

- De benodigde energie (elektriciteit, gas, diesel, enz.) om het onderhoudsmiddel te produceren in een periode van één jaar geïnventariseerd te worden, en die door de hoeveelheid geproduceerd onderhoudsmiddel (in kg) te delen;

Indien geen gemeten energieverbruik bekend is, dient de Tabel 22 te worden gebruikt om het energieverbruik per 1 kg onderhoudsmiddel te benaderen:

²⁸ Bepalingsmethode, paragraaf 2.6.3.5: "Wanneer een input, die minder bijdraagt dan 1% van het primaire energie verbruik en minder dan 1% van de totale massa van het betreffende proces en om die reden zou mogen worden weggelaten, naar verwachting meer dan naar schatting 5% bijdraagt aan één van de milieueffecten van het bouwproduct per module, bijvoorbeeld per module A1-A3, A4-A5, B1-B5, C3-C4 en D, deze wel moet worden meegenomen. Als aanvullende eis geldt dat de som van de milieubelasting per module die op deze manier niet wordt meegenomen, niet meer mag zijn dan 5% van het totaal per effectcategorie over de gehele levenscyclus."

Tabel 22: Energieverbruik om 1 kg verjongingsmiddel te produceren (niet voor ZOEAB+).

Energiebron	Hoeveelheid	Proceskaart
Elektriciteit	0,3 MJ	0494-pro&Elektriciteit, grijs, bij consument, per kWh (73,4% gas, 16,3% kolen, 5,7% nuclear, 2,2% olie, 2,3% overig) (o.b.v. zie toelichting in proces), (01-2031)
Aardgas	0,5 MJ	Heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland} heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW Cut-off, U

Productieafval dat wordt gegenereerd tijdens de productiefase dient te worden meegenomen indien de cut-off grens van de Bepalingsmethode overschreden wordt. Dit dient gemodelleerd te worden zoals weergegeven in Tabel 23. Indien geen gemeten productieverlies bekend is, hoeft het niet meegenomen te worden omdat productieverliezen vaak onder de cut-off grens vallen²⁹.

Tabel 23: Modelleren voor productieverliezen van onderhoudsmiddel.

Mee te nemen onderdeel	Modelleren als
Productieverlies	Extra inputmaterialen (A1), transport (A2) en energieverbruik (A3)
Transport naar afvalverwerker	100 km, per as
Afvalverwerking	Waste bitumen sheet {RoW} treatment of, municipal incineration Cut-off, U

Voor A4 transport naar bouwplaats dient:

- Indien de grondstoffen direct naar de bouwplaats worden getransporteerd, dienen de transportafstanden te worden gehanteerd die beschreven zijn in Tabel 21 plus een natransport van 4 km per as.
- Indien de grondstoffen naar de productielocatie van het verjongingsmiddel worden getransporteerd en van daar naar de bouwplaats worden getransporteerd, dient het transport volgens Tabel 24 gerapporteerd te worden.
- Het transport dient op dezelfde wijze gemodelleerd te worden als de overige transportprocessen, zoals beschreven in Tabel 4.

Tabel 24: Forfaitaire transportafstanden in kilometers van de aannemer naar de bouwplaats.

Materiaal	Transportmiddel & -afstand
Alle materialen en producten uit Nederland	Truck 100 km
Alle materialen en producten uit Nederland	Afstand tot Utrecht per truck, evt. per schip indien overzees.

Voor A5 Aanleg / constructie dient:

- Het brandstofverbruik van alle machines te worden meegenomen zonder cut-off grens. Oftewel: alle machines die nodig zijn om het asfalt te reinigen voordat het onderhoud plaatsvindt, de onderhoudsmiddelen te mengen en sproeien, aanleg- en spreidmachines, walsen, enzovoorts.
- Het brandstofverbruik berekend te worden met als uitgangspunt de machines en, indien onbekend, de forfaitaire verbruiken zoals weergegeven in Tabel 25. Hierbij zijn niet alle machines nodig voor één bepaalde maatregel; dit verschilt per maatregel.
- Bij het modelleren van de machine-inzet dient te worden aangenomen dat 75% van de machines stageklasse IIIb heeft en 25% stageklasse IV. Voor vrachtwagens dient aangenomen te worden dat 75% Euro 5 en 25% Euro 6 betreft, tenzij anders aangetoond kan worden.

²⁹ Algemeen beeld op moment van schrijven van deze PCR: circa 0,3% verlies bij het schoonmaken van machines; dit valt onder de cut-off grens van de Bepalingsmethode en hoeft dus niet meegenomen te worden.

Tabel 25: Forfaitaire machines en energieverbruik om 1 m² asfaltdeklaag te behandelen.

Meest gebruikte machines		Dieselverbruik (liter/m ² asfalt)	
Naam	Vermogensklasse*	LVOv	ZOEAB+
Sproeiwagen	130-560 kW	0,001	n.v.t.
Splitstrooier	130-560 kW	0,060	n.v.t.
Wals	35-75 kW	0,010	0,010
Schraper	130-560 kW	0,010	n.v.t.
Veegzuiger	130-560 kW	0,015	n.v.t.
ZOAB-wegdekreiniger	130-560 kW	0,018	0,018
ZOEAB+ meng- en aanlegmachine	130-560 kW	n.v.t.	0,020
Wegverwarmer	130-560 kW	(geen forfaitaire waarde)	n.v.t.
Vrachtwagen	Standaard vrachtwagen (>32 ton)	0,001	0,001
Andere bouwmachines	130-560 kW	0,020	n.v.t.

*Kies de meest voorkomende vermogensklasse: 18-35 kW, 35-75 kW, 75-130 kW of 130-560 kW.

- In het geval dat het emissieprofiel of machinevermogen niet beschreven is in deze PCR, moet het energieverbruik op dezelfde wijze worden beschreven als voor de machines die nodig zijn voor aanleg of verwijdering van asfalt; zie paragraaf 3.6.3.5.5.
- In het geval dat kerosine als brandstof gebruikt wordt, dient de ecoinventproceeskaart voor gebruik van een helicopter (Transport, helicopter {GLO}| processing | Cut-off, U) gehanteerd te worden om brandstofverbruik, emissies en kapitaalgoederen te modelleren. Hierbij dienen alle inputs en outputs berekend te worden op basis van het brandstofverbruik.

Het forfaitaire materiaalgebruik per m² is weergegeven in Tabel 26. Hier mag van worden afgeweken, indien meer specifieke informatie beschikbaar is.

Tabel 26: Forfaitair materiaalgebruik van onderhoudsmaterialen.

Materiaal	Hoeveelheid (per m ²)
EAB	2,1 kg/mm
Verjongingsmiddel	0,6 kg

Bijlage F: LCA-rekenregels voor de productie van bitumen, gemodificeerde bitumen en blank bindmiddel

Bitumen, gemodificeerde bitumen en visco-elastische bindmiddelen zijn vaak de meest relevante materialen wat betreft de milieu-impact van asfalt. Om de kwaliteit van de voor deze materialen gebruikte LCA-gegevens te waarborgen, beschrijft deze bijlage specifieke eisen voor EPD's van bitumen, gemodificeerde bitumen en visco-elastische bindmiddelen, aanvullend op de eisen beschreven in de EN15804+A2, Bepalingsmethode en de NL-PCR voor asfalt.

Rekenregels bitumen

De productiefase van bitumen bestaat uit ruwe olie productie (A1), transport naar de raffinaderij (A2), raffinage (A3) en opslag van bitumen in de raffinaderij (A3). De algemene aanvullende eisen voor een EPD van bitumen zijn:

- Als er geen voorgrondgegevens beschikbaar zijn voor module A1 van de bitumenproductie dient de referentie 'ruwe olie productie; de A1 van bitumen bij raffinaderij in Europa' te worden geselecteerd voor module A1.
- De voorgrondgegevens moeten betrouwbaar zijn voor berekening van alle impactcategorieën die meegenomen dienen te worden volgens de Bepalingsmethode, waaronder ecotoxiciteit en humane toxiciteit.
- In LCI-data dient de infrastructuur altijd meegenomen worden.

De secties hieronder geven een gedetailleerde beschrijving van de specifieke vereisten voor module A1, A2 en A3 van bitumen.

A1: Ruwe olie productie

Voor de modellering van ruwe olie productie moeten ten minste alle activiteiten en directe emissies met betrekking tot de volgende processen meegenomen worden:

- Verkenning: Opsporen van oliereservoirs, inclusief seismische activiteiten.
- Boren: Creëren van de oliebron door middel van boren, inclusief exploratie en beoordeling.
- Extractie en winning: Extractie en winning van olie en gas.
- Scheiding van olie: Scheiding van het gas van de vloeistof, en het water van de olie.
- Oliebehandeling: Behandeling van de olie voordat deze verkocht kan worden. Dit is hoofdzakelijk het verwijderen van het resterende water uit de olie.
- Affakkelen (flaring): Gecontroleerd en opzettelijk verbranden van aardgas als onderdeel van de productie en verwerking van ruwe olie en aardgas³⁰.
- Ontluchting (venting): Afgifte van onverbrand aardgas aan de atmosfeer, als onderdeel van de productie en verwerking van ruwe olie en aardgas^{31,32}.
- Opslag: Alle activiteiten gerelateerd aan de opslag, zoals drijvende opslageenheden (Floating Storage Units), ondersteuning op zee en stand-by schepen.
- Alle andere activiteiten gerelateerd aan de winning van olie- en gas, in het geval de olie niet wordt gewonnen door middel van conventionele boor- en pompmethoden.

³⁰ World Bank (2019) WorldDataBank for Global Gas Flaring Reduction, retrieved from: <http://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction#7>.

³¹ IEA (2017a) WEO 2017 - World Energy Outlook 2017. International Energy Agency, retrieved from: <https://www.iea.org/weo/> & <https://www.iea.org/reports/methane-tracker>.

³² IEA (2017b) IEA Technology Collaboration Programmes - Fossil Fuels. International Energy Agency, retrieved from: <https://www.iea.org/tcp/fossilfuels/>.

Voor de gecombineerde winning van aardgas en ruwe olie dient allocatie gebaseerd te zijn op energie-allocatie.

Het is toegestaan om voor de productie van ruwe olie milieuprofielen die beschikbaar zijn in de NMD te hanteren. Indien hiervoor gekozen wordt, dienen de forfaitaire referenties uit Tabel 27 gehanteerd te worden voor ruwe olie afkomstig uit de verschillende landen. Indien er geen specifieke referentie beschikbaar is voor het land van herkomst van de toegepaste ruwe olie dan dient er een standaard profiel aangehouden te worden, zoals ook beschreven in Tabel 27. Dit profiel is gebaseerd op de gemiddelde ruwe olie mix die wordt toegepast in Europa voor bitumenproductie.

Aangezien de ruwe olie gebruikt in een raffinaderij voor de productie van bitumen veel kan verschillen per jaar, dient een 5-jarig gemiddelde ruwe olie samenstelling aangehouden te worden voor de LCA-berekeningen³³. Dit dient dus een gemiddelde te zijn (geen gewogen gemiddelde) van de verhoudingen ingekocht uit de verschillende landen over 5 jaar.

Tabel 27: Herkomstland ruwe olie met bijbehorende NMD referentie

Herkomstland ruwe olie	NMD-proceskaarten
Algerije	Ruwe olie, geproduceerd in Algerije
Azerbeidzjan	Ruwe olie, geproduceerd in Azerbeidzjan
Canada	Ruwe olie, geproduceerd in Canada
Duitsland	Ruwe olie, geproduceerd in Duitsland
Groot-Brittannië	Ruwe olie, geproduceerd in Groot-Brittannië
Irak	Ruwe olie, geproduceerd in Irak
Kazachstan	Ruwe olie, geproduceerd in Kazachstan
Libië	Ruwe olie, geproduceerd in Libië
Mexico	Ruwe olie, geproduceerd in Mexico
Nigeria	Ruwe olie, geproduceerd in Nigeria
Nederland	Ruwe olie, geproduceerd in Nederland
Noorwegen	Ruwe olie, geproduceerd in Noorwegen
Rusland	Ruwe olie, geproduceerd in Rusland
Saoedi-Arabië	Ruwe olie, geproduceerd in Saoedi-Arabië
Verenigde Staten	Ruwe olie, geproduceerd in Verenigde Staten
Overige landen	Ruwe olie productie; de A1 van bitumen bij raffinaderij in Europa

A2: Transport naar de raffinaderij

Voor transport naar de raffinaderij dient al het transport van de extractielocatie naar de raffinaderijlocatie per pijpleiding, schip, vrachtwagen of trein meegenomen te worden. Al het transport naar tussenliggende locaties, zoals opslag- en oliebehandelingslocaties (inclusief energie voor verwarmen), per pijpleiding, schip, vrachtwagen of trein dient ook meegenomen te worden.

Tabel 28 beschrijft de forfaitaire transportreferenties.

³³ Voorbeeldberekening (versimpeld):

In onderstaande tabel wordt de berekening van de gemiddeld gebruikte ruwe olie over 5 jaar weergegeven. Het gemiddelde betreft dus een 'gewoon' gemiddelde, en geen gewogen gemiddelde. Er wordt dus geen rekening gehouden met gebruikte hoeveelheden.

Herkomstland	2016	2017	2018	2019	2020	Gemiddeld
Nederland	50%	20%	40%	25%	30%	37%
Duitsland	25%	40%	30%	50%	25%	32%
Noorwegen	25%	40%	30%	25%	45%	31%

Tabel 28: Forfaitaire referenties voor transport van de extractielocatie via tussenlocaties naar de raffinaderijlocatie.

Transportmethode	Proceskaart
Pijpleiding, op land	market for transport, pipeline, onshore, petroleum transport, pipeline, onshore, petroleum Cutoff, U - RER
Pijpleiding, op zee	transport, pipeline, offshore, petroleum transport, pipeline, offshore, petroleum Cutoff, U - GLO
Transport, binnenvaart	0103-tra&Transport, vrachtschip, binnenvaart (o.b.v. Transport, freight, inland waterways, barge {GLO}) market group for transport, freight, inland waterways, barge Cut-off, U)
Transport, binnenvaart, tanker	market group for transport, freight, inland waterways, barge tanker transport, freight, inland waterways, barge tanker Cutoff, U - GLO
Transport, zeevaart	Transport, freight, sea, tanker for petroleum {GLO} transport, freight, sea, tanker for petroleum Cut-off, U
Transport, vrachtwagen	0320xxx-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c3)
Transport, trein	0133-tra&Transport, vrachttrein (o.b.v. Transport, freight train {Europe without Switzerland}) market for Cut-off, U)

A3: Raffinage en opslag van bitumen in de raffinaderij

Voor de modellering van de raffinage en opslag van de bitumen dienen ten minste de volgende processen meegenomen worden:

- Raffinage; inclusief ovens, atmosferische destillatie en vacuümdestillatie. Voor raffinage dient de allocatie tussen de verschillende olieproducten gebaseerd te zijn op energie-allocatie. De energie die nodig is voor de productie van bitumen dient te worden bepaald op basis van de specifieke warmtecapaciteit van bitumen en de benodigde temperatuurverandering. Daarnaast dient er rekening gehouden te worden met een warmtewisselaar efficiëntie van 90%. Op basis van de energiemix die in de raffinaderij wordt gebruikt, dienen de specifieke verbruiken voor gas, zware stookolie en andere energiebronnen te worden berekend. Directe emissies dienen meegenomen te worden, aangezien deze naar verwachting >5% bijdragen aan minstens een van de milieu-impactcategorieën voor module A3.
- Algemene processen zoals de behandeling van ruwe olie, ontzilten, affakkelen, laden, afvalverwerking van raffinaderijslib, algemene verwarming en verlichting, en waterverbruik. Voor deze processen dient de allocatie gebaseerd te zijn op massa allocatie.
- Verwarmde opslag van de bitumen en, indien van toepassing, het blenden van de bitumen. Dit omvat alle processen gerelateerd aan de verwarmde opslag, zoals het handhaven van de bitumentemperatuur in de opslagtank, het handhaven van de temperatuur binnen de leidingen en het circuleren en laden van bitumen. Daarnaast dient in het geval van blend-bitumen ook het blenden van harde en zachte componenten meegenomen te worden.

Er dient rekening gehouden te worden met de gemiddelde hoeveelheid benodigde ruwe olie per eenheid bitumen. Tabel 29 beschrijft de forfaitaire referenties voor de meest voorkomende energie- en afvalbronnen in een raffinaderij. Als er gebruik wordt gemaakt van een andere energiebron, dan dient hiervoor een representatieve proceskaart uit ecoinvent of NMD of een eigen EPD gehanteerd te worden. De representativiteit van deze keus dient te worden onderbouwd.

Tabel 29: Forfaitaire referenties voor zware stookolie, gas, elektriciteit en raffinaderijafval.

Materiaal/proces	Referentie
Zware stookolie	heavy fuel oil, burned in refinery furnace heavy fuel oil, burned in refinery furnace Cutoff, U – Europe without Switzerland
Aardgas ³⁴	heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland} heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW Cut-off, U
Elektriciteit	electricity production, medium voltage, petroleum refinery operation electricity, medium voltage Cutoff, U – Europe without Switzerland
Afvalverwerking van raffinaderijafval	market for refinery sludge refinery sludge Cutoff, U - Europe without Switzerland

Rekenregels gemodificeerde bitumen

De aanvullende eisen, additioneel aan de eisen beschreven in de EN15804+A2, Bepalingsmethode en deze NL-PCR asfalt, voor een EPD van gemodificeerd bitumen zijn:

- Tabel 30 geeft een lijst met forfaitaire referenties voor materialen, transport en energie. Als er gebruik wordt gemaakt van een andere emissiebron, dan dient hiervoor een representatieve proceskaart uit ecoinvent of NMD of een eigen EPD gehanteerd te worden. De representativiteit van deze keus dient te worden onderbouwd.
- Als een EPD wordt gebruikt voor de bitumen, moet de LCA worden opgesteld in overeenstemming met de eisen die in dit document zijn beschreven.
- Als een EPD wordt gebruikt voor de bitumen, moeten de resultaten van de bitumen worden gedeclareerd, aangezien deze informatie benodigd is voor de berekeningen van module D voor asfalt volgens de PCR Asfalt.
- De LCI moet betrouwbaar zijn voor berekening van alle impactcategorieën die meegenomen dienen te worden volgens de Bepalingsmethode, waaronder ecotoxiciteit en humane toxiciteit.

Tabel 30: Forfaitaire referenties voor LCA-berekeningen voor gemodificeerde bitumen.

Materiaal/Proces	Proceskaarten
Bitumen	Bitumen bij raffinaderij in Europa, profielwaarden [PCR Asfalt]
SBS (styreen-butadieen-styreen)	market for synthetic rubber synthetic rubber Cutoff, U - GLO
EVA (ethyleen-vinylacetaat)	market for ethylene vinyl acetate copolymer ethylene vinyl acetate copolymer Cutoff, U - RER
Transport, vrachtwagen	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)
Transport, binnenvaart	0103-tra&Transport, vrachtschip, binnenvaart (o.b.v. Transport, freight, inland waterways, barge {GLO}) market group for transport, freight, inland waterways, barge Cut-off, U)
Transport, zeevaart	market for transport, freight, sea, container ship transport, freight, sea, container ship Cutoff, U - GLO
Transport, trein	0133-tra&Transport, vrachttrein (o.b.v. Transport, freight train {Europe without Switzerland}) market for Cut-off, U)
Elektriciteit	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL}) market for Cut-off, U)
Aardgas ³⁴	heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland} heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW Cut-off, U
Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)

³⁴ Energie-inhoud: 31,65 MJ/m³.

Rekenregels visco-elastische bindmiddelen

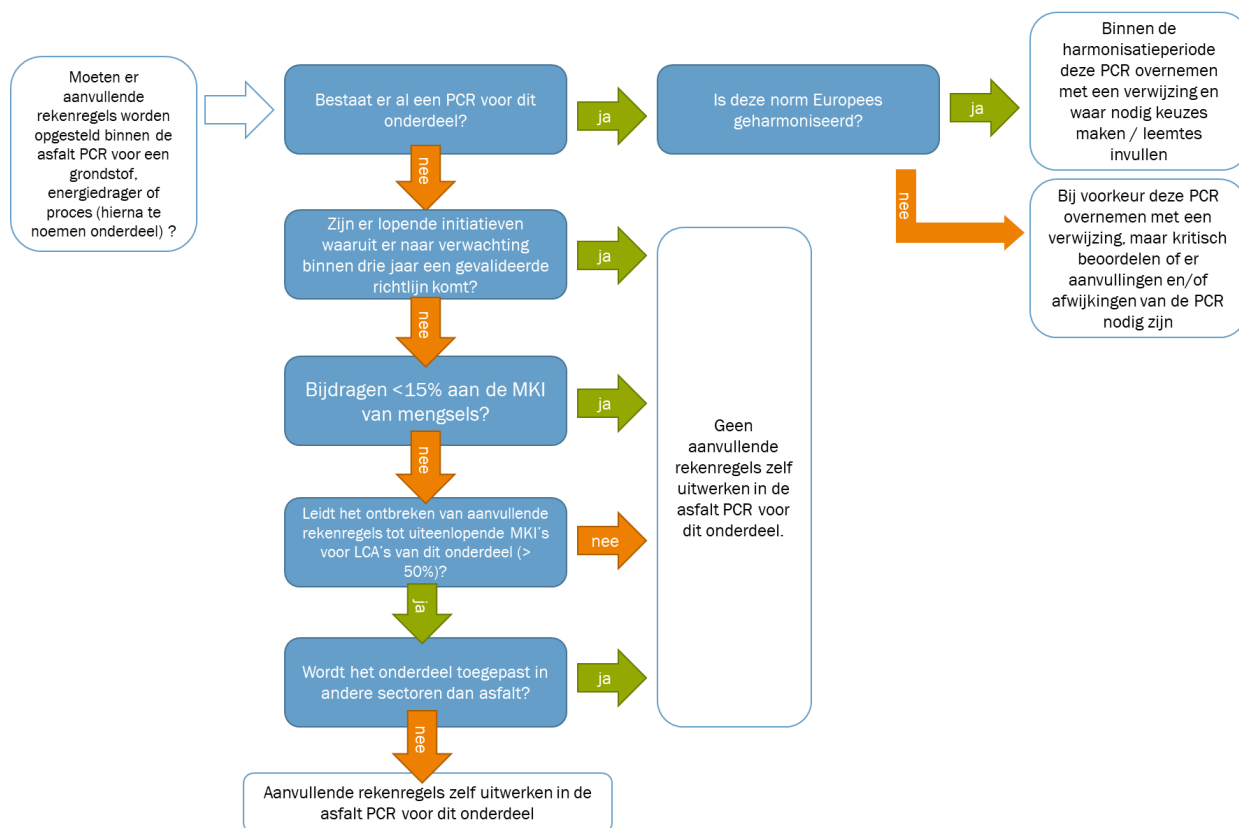
De aanvullende eisen, additioneel aan de eisen beschreven in de EN15804+A2, Bepalingsmethode en deze NL-PCR asfalt, voor een EPD van visco-elastische bindmiddelen zijn:

- Tabel 31 geeft een lijst met forfaitaire referenties voor materialen, transport en energie. Als er gebruik wordt gemaakt van een andere emissiebron, dan dient hiervoor een representatieve proceskaart uit ecoinvent of NMD of een eigen EPD gehanteerd te worden. De representativiteit van deze keus dient te worden onderbouwd.
- De LCI moet betrouwbaar zijn voor berekening van alle impactcategorieën die meegenomen dienen te worden volgens de Bepalingsmethode, waaronder ecotoxiciteit en humane toxiciteit.

Tabel 31: Forfaitaire referenties voor materialen, transport en energie

Materiaal/Proces	Proceskaarten
Synthetische olie	market for solvent, organic solvent, organic Cutoff, U - GLO
Synthetische hars/resin	market for polyester resin, unsaturated polyester resin, unsaturated Cutoff, U - RER
Biobased olie	market for soybean oil, refined soybean oil, refined Cutoff, U - GLO
SBS (styreen-butadieen-styreen)	market for synthetic rubber synthetic rubber Cutoff, U - GLO
EVA (ethyleen-vinylacetaat)	market for ethylene vinyl acetate copolymer ethylene vinyl acetate copolymer Cutoff, U - RER
Transport, vrachtwagen	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)
Transport, binnenvaart	0103-tra&Transport, vrachtschip, binnenvaart (o.b.v. Transport, freight, inland waterways, barge {GLO}) market group for transport, freight, inland waterways, barge Cut-off, U)
Transport, zeevaart	market for transport, freight, sea, container ship transport, freight, sea, container ship Cutoff, U - GLO
Transport, trein	0133-tra&Transport, vrachttrein (o.b.v. Transport, freight train {Europe without Switzerland}) market for Cut-off, U)
Elektriciteit	0494-pro&Elektriciteit, grijs, bij consument, per kWh (73,4% gas, 16,3% kolen, 5,7% nuclear, 2,2% olie, 2,3% overig) (o.b.v. zie toelichting in proces), (01-2031)
Aardgas ³⁴	heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland} heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW Cut-off, U
Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)

Bijlage G: Beslisboom voor opstellen aanvullende rekenregels binnen PCR asfalt



Figuur 5: beslisboom voor opstellen aanvullende rekenregels binnen PCR asfalt

Deze beslisboom is doorlopen voor een viertal onderdelen:

- **Steenslag:** Er zijn geen aanvullende rekenregels nodig (Er lopen al initiatieven en wordt in meerdere sectoren gebruikt).
- **Bitumen, gemodificeerd bitumen en blank bindmiddel:** Aanvullende rekenregels zijn nodig en ook opgenomen in deze PCR.
- **Brandstoffen:** Er zijn geen aanvullende rekenregels nodig (wordt in meerdere sectoren gebruikt).
- **Groen gas:** Er zijn geen aanvullende rekenregels nodig (wordt in meerdere sectoren gebruikt).

Bijlage H: Aanvullend toetsingsprotocol specifiek voor PCR Asfalt LCA's/EPD's

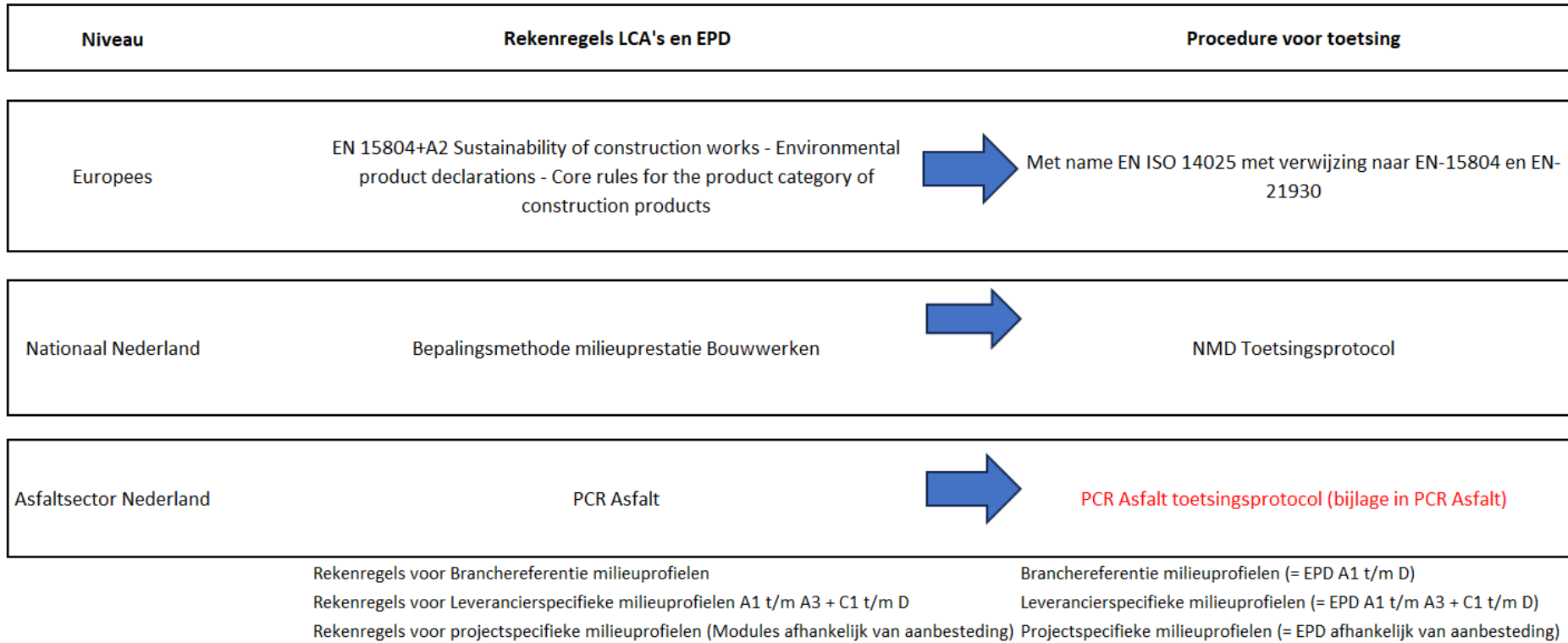
In Europa geldt de EN-15804+A2 als PCR voor LCA's van bouwproducten. De EN-15804+A2 verwijst naar EN ISO 14025 en ISO 21930 voor de toetsingsprocedure.

In Nederland geldt de Bepalingsmethode als norm voor het opstellen van LCA's van bouwproducten. Deze LCA's worden getoetst volgens het NMD-toetsingsprotocol.

Voor asfalt LCA's in Nederland geldt dat de PCR Asfalt gevolgd dient te worden. Asfalt LCA's worden momenteel getoetst volgens het generieke NMD-toetsingsprotocol. Het NMD-toetsingsprotocol bevat geen specifieke toetsingscriteria voor asfalt LCA's. Aanvullende eisen uit de PCR asfalt worden daardoor niet vanuit het NMD-toetsingsprotocol getoetst. Voorbeelden aanvullende eisen zijn: eisen aan de samenstelling van een asfaltmengsel, gebruik EA-model (Energie Allocatie model), forfaitaire waarden voor uitloging, voorgeschreven verlies- en kwaliteitsfactoren en grondstofequivalenten in module D. Om deze reden is er een aanvullend toetsingsprotocol opgesteld specifiek voor PCR Asfalt LCA's/EPD's.

In Figuur 6 is schematisch de systematiek voor het toetsen van LCA's weergegeven.

Systematiek opstellen en toetsen LCA's van bouwproducten (EPD's)



Figuur 6: Systematiek voor het toetsen van asfalt LCA's/EPD's

Het aanvullende toetsingsprotocol voor PCR Asfalt LCA's en EPD's bestaat uit vier onderdelen met elk hun eigen te controleren punten. Zie Tabel 32. Het eerste deel bestaat uit punten voor de jaarlijkse (massa)verificatie van leverancierspecifieke LCA's, welke getoetst worden door een Erkende Toetser. Dit eerste deel wordt gebruikt om te toetsen of de dataverzameling en gebruikte milieuprofielen aan de PCR Asfalt eisen voldoen. Het tweede deel focust zich

op het steekproefsgewijs controleren van ingevoerde waarden en het controleren van de berekende resultaten. Het tweede deel wordt getoetst door de Erkende Toetser bij de jaarlijkse (massa)verificatie van leveranciersspecifieke LCA's.

Het derde deel bestaat uit aanvullende controlepunten op de eerste twee delen wanneer projectspecifieke uitgangspunten voor LCA-modules A4 t/m C3 (of een deel daarvan) van toepassing zijn. Deze toets wordt door Erkende Toetsers uitgevoerd.

Het vierde deel bestaat uit een suggestie voor toetsing voor de opdrachtgever van het project. Het gaat hier om enkele grove checks of het product van de EPD overeenkomt met hetgeen geleverd is.

Sinds juni 2021 is het as-built toetsingsprotocol gepubliceerd door de stichting NMD. In het as-built toetsingsprotocol zit een lijst van controleparameters asfalt waarop getoetst dient te worden bij projecten waar as-built toetsing van toepassing is.

Op het moment van schrijven van deze PCR Asfalt is er nog weinig ervaring opgedaan met het as-built toetsingsprotocol. Het is de verwachting dat het as-built toetsingsprotocol in de nabije toekomst geüpdatet gaat worden. Het as-built toetsingsprotocol is daarnaast voor meerdere materialen opgesteld. Om deze redenen zijn er in dit aanvullend toetsingsprotocol voor PCR asfalt LCA's/EPD's geen extra eisen voor as-built toetsing opgenomen.

Tabel 32: Overzicht specifieke toetsingsdelen

Omschrijving	LCA-modules	Door wie	Te controleren punten	Opmerking
1. Jaarlijkse (massa)verificatie van leveranciersspecifieke LCA's	A1-A3, C1 t/m D	Erkende Toetser (verificateur)	20	Niet voldoen betekent LCA aanpassen
2. Steekproeven/berekeningen leveranciersspecifieke LCA's	A1-A3, C1 t/m D	Erkende Toetser (verificateur)	15	Niet voldoen aan toegestane afwijking betekent LCA aanpassen
3. Verificatie van projectspecifieke LCA's	A4 t/m C4	Erkende Toetser (verificateur)	8	Niet voldoen aan toegestane afwijking betekent LCA aanpassen
4. Toetsing toepassing van projectspecifieke LCA's	A1 t/m D	Opdrachtgever project	4	Niet voldoen betekent LCA aanpassen

Verificatieprotocol PCR Asfalt

1. Jaarlijkse (massa)verificatie van leverancierspecifieke LCA's door Erkende Toetser (verificateur)

Controles op dataverzameling en toegepaste milieuprofielen

Pagina PCR asfalt	LCA module(s)	Controles	Bron	Voldoet? Ja/nee
13 t/m 17	A1	Zijn de samenstellingen van de asfaltmengsels gebaseerd op de hoeveelheden per bouwstof in de typetest?	Bijv. PIM onderdeel Asfaltmengsels	
13 t/m 17	A1	Zijn voor de uitwisselbare grondstoffen binnen de typetest, de daadwerkelijk toegepaste bouwstoffen die bij de asfaltcentrale worden toegepast, gebruikt? (PEN-bitumen, bepaalde steenslagen, kleurstof, (kwarts)zand)	Leveringsbon	
13 t/m 17	A1	Zijn voor de materialen de geselecteerde datasets conform PCR Asfalt tabel 3? In geval hiervan wordt afgeweken: Is onderbouwd waarom een EPD of een proceskaart uit de NMD voor het betreffende materiaal is gebruikt en is deze keuze representatief?	EPD leverancier	
13 t/m 17	A1	In geval van toepassing van een EPD voor PEN-Bitumen, gemodificeerde bitumen en blank bindmiddel: Is deze EPD opgesteld conform de ' de rekenregels in bijlage F van de PCR Asfalt?	EPD leverancier	
13 t/m 17	A1	Is de dataset chemical (in)organic toegepast voor onbekende materialen (materialen die niet voorkomend in forfaitaire lijst A1 tabel 3 en in NMD / ecovinvent). Enkel van toepassing indien het MSDS/prestatieverklaring geen aanknopingspunt biedt.	Safety data sheet	
13 t/m 17	A1	Komen de datasets in de LCA-rapportage overeen met LCA-software?	LCA-rapport /LCA-software	
13 t/m 19	A1 / A2	Zijn de handelingen aan het binnenkomend asfaltgranulaat juist meegenomen (inclusief eventueel transport na behandeling)? Is de studie conform de gestelde systeemgrenzen en einde afvalstatus asfaltgranulaat opgesteld (zie ook Figuur 3: Systeemgrenzen en einde afvalstatus van asfaltgranulaat)?	LCA-rapport	
18 t/m 19	A2	Transport van secundaire materialen: wordt de transportafstand gerekend vanaf einde afvalstatus?	Ophaallocatie: punt van waar het geleverd wordt	
18 t/m 19	A2	Is de onderbouwing bij het niet toepassen van standaard proceskaarten voor transport representatief en correct?	LCA-rapport	

19 t/m 21	A3	Komen de totale verbruikscijfers (gas, elektra en brandstof) overeen met hetgeen wat is ingevuld in het EA-model?	Totaal energieverbruik jaarrekening	
19 t/m 21	A3	EA-model: Zijn alle invoergegevens correct in het model ingevuld?	EA-model	
19 t/m 21	A3	Zijn er alternatieve energiebronnen en zijn deze correct toegepast?	A3	
19 t/m 21	A3	Zijn de PAK-emissies juist opgenomen in het LCA model?	LCA-software /LCA-rapport	
28 t/m 29	C1	Zijn de sloopfase scenario's gebaseerd op het meest vergelijkbare asfalttype uit de PCR Asfalt?	LCA-software /LCA-rapport	
29 t/m 30	C2	Is de geselecteerde transportafstand naar afvalverwerkingslocatie gelijk aan 50 kilometer?	LCA-software /LCA-rapport	
30 t/m 31	C3	Zijn de correcte NMD-proceskaarten geselecteerd en gebruikt?	LCA-software /LCA-rapport	
31	C4	Is bij waterbouwasfalt 100% stort gerekend?	LCA-software /LCA-rapport	
32 t/m 36	D	Zijn de verlies en kwaliteitsfactoren juist meegenomen?	LCA-software /LCA-rapport	
32 t/m 36	D	Zijn de proceskaarten voor de grondstofequivalenten correct gekozen op basis van module A1?	LCA-software /LCA-rapport	
13 t/m 36	A1 t/m D	Is de LCA conform de gestelde eisen aan de datakwaliteit beschreven in paragraaf 3.6.3.8. van de asfalt PCR?	LCA-software	

Leverancierspecifieke EPD's kunnen scenario's/verbijzonderingen bevatten. Het gaat met name om uitwisselbare grondstoffen binnen typetest (A1) (denk aan andere PEN-bitumen, afdruiptremmer, kleurstof etc.), alternatieve transportwijze / kilometers (A2) (met name transport na freesbewerking) en energie, bijvoorbeeld groen gas i.p.v. aardgas (A3) Wanneer input voor LCA-module A1 veranderd, wordt module D direct beïnvloed. Op het door de Erkende Toetsers verstrekte verificatiestatement staan deze scenario's/verbijzonderingen vermeld. Door de TIC PCR Asfalt is geconcludeerd dat deze verbijzondering noodzakelijk is en bijdraagt aan de verduurzaming van de asfaltsector. Daarnaast worden deze punten getoetst vanuit het as-built toetsingsprotocol (wanneer as-built van toepassing is).

2. Controleren middels steekproeven / berekeningen en controle invoer LCA-software (getalsmatige controle van de invoer)

Per asfaltcentrale bij massaverificatie

Pagina PCR asfalt	LCA module(s)	Controles	Bron	Voldoet? Ja/nee
13 t/m 17	A1	Komen alle mengselsamenstellingen uit op 100% (1 ton)?	LCA-software	
13 t/m 17	A1	Komt de samenstelling overeen met de samenstelling in de typetest; voor minimaal één mengsel per type asfaltmengsel onderdeel van de LCA-studie (ongeacht aantal asfaltcentrales).	Uit Pim of ander systeem	
13 t/m 17	A1	Komen de MKI scores van de individuele materialen (A1) in LCA-software overeen met gerapporteerde datasets? (voor minimaal één mengsel per type asfaltmengsel onderdeel van de LCA-studie (ongeacht aantal asfaltcentrales).	LCA-software	
18 t/m 19	A2	Komen de opgegeven transportafstanden van de materialen naar de centrale (A2) overeen met de daadwerkelijke afstanden? Controleer hiervoor alle materialen die bijdragen t/m 95% van de totale massa van de materialen.	LCA-rapport /LCA-software	
19 t/m 21	A3	Komt het energieverbruik per mengsel in de LCA-software overeen met het berekende verbruik per asfaltmengsel in het EA-model (minimaal twee mengsels van verschillende asfalttypes per centrale (per centrale dienen andere types gekozen te worden).	LCA-software / EA-model	
19 t/m 21	A3	Gas: Controle 3 facturen per asfaltcentrale: Komt verbruik in hoeveelheid en soort overeen met hetgeen in totaaloverzicht (per maand) staat?	Facturen	
19 t/m 21	A3	Elektra: Controle 1 factuur per asfaltcentrale: Komt verbruik in hoeveelheid en soort overeen met hetgeen in totaaloverzicht (maand) staat?	Facturen	
19 t/m 21	A3	Brandstof: Controle 1 factuur per asfaltcentrale: Komt verbruik in hoeveelheid en soort overeen met hetgeen in totaaloverzicht (maand/jaar) staat?	Facturen	
28 t/m 29	C1	Komen de scores overeen met het best vergelijkbare mengsel uit het brancherapport?	Brancherapport	
29 t/m 30	C2	Komen de scores overeen met het best vergelijkbare mengsel uit het brancherapport?	Brancherapport	
30 t/m 31	C3	Komen de scores overeen met het best vergelijkbare mengsel uit het brancherapport?	Brancherapport	
31	C4	Komen de scores overeen met het best vergelijkbare mengsel uit het brancherapport?	Brancherapport	
32 t/m 36	D	Controle of module D categorieën (op grondstofniveau) juist zijn gekoppeld in LCA-software. Zijn de materiaalgroepen van iedere grondstof correct gekozen?	LCA-software	
32 t/m 36	D	Narekenen MKI score van herwinning (D) voor minimaal één mengsel per type asfaltmengsel onderdeel van de LCA-studie (ongeacht aantal asfaltcentrales), waarvan 2 mengsels met secundaire materialen.	LCA-software	
32 t/m 36	D	Komen alle mengselsamenstellingen uit op 100% (1 ton)?	LCA-software	

Er is nergens afwijking toegestaan in de berekeningen van te controleren punten. Er zijn hooguit onzekerheden en dat geheel wordt getoetst door de Erkende Toetsers.

3. Verificatie van projectspecifieke LCA's deel A4 t/m C4 door Erkende Toetsers (verificateur)

Pagina PCR asfalt	LCA module(s)	Controles	Bron	Voldoet? Ja/nee
21 t/m 23	A4	Wordt voldaan aan de voorwaarden conform PCR asfalt? (juiste kilometers, samenstelling wagenpark, dataset/milieuprofiel en % retourlading?)	EPD / bewijs van levering	
23 t/m 24	A5	Wordt voldaan aan de voorwaarden conform PCR asfalt? (ander productievolume, STAGE-klasse, EPD en type brandstof)	EPD / bewijs van levering	
24 t/m 26	B1	Komen de scores overeen met het best vergelijkbare mengsel uit het brancherapport?	LCA-rapport / EPD	
26 t/m 28	B2 & B3	Wanneer onderhoud en reparatie in scope van de contracteisen van de opdrachtgever is meegenomen, voldoet de onderbouwing voor module B2/B3 hieraan?	EPD	
28	B4	Zijn de vervangingen correct berekend volgens de Bepalingsmethode?	Project LCA / EPD	
28 t/m 29	C1	Wordt voldaan aan de voorwaarden conform PCR asfalt? (ander productievolume, STAGE-klasse, EPD en type brandstof)	EPD	
29 t/m 30	C2	Wordt voldaan aan de voorwaarden conform PCR asfalt? (50 kilometer afstand en samenstelling wagenpark, dataset/milieuprofiel en % retourlading overeen met LCA-module A4?)	EPD	
30 t/m 31	C3	Wordt voldaan aan de voorwaarden conform PCR asfalt? (ander productievolume, STAGE-klasse, EPD en type brandstof)	EPD	
31	C4	Is er 100% stort gerekend voor waterbouwafval of bij wegbouwafval wat door een toevoeging/additief niet recyclebaar is?	EPD	

Er is nergens afwijking toegestaan in de berekeningen van te controleren punten. Er zijn hooguit onzekerheden en dat geheel wordt getoetst door de Erkende Toetsers.

Net als bij de leveranciersspecifieke EPD's kunnen projectspecifieke EPD's dezelfde scenario's/verbijzonderingen bevatten. Wanneer dit van toepassing is dienen deze scenario's/verbijzonderingen getoetst te worden. Dit kan zelfs projectspecifiek zijn, dit geldt met name voor het transport van bewerkt freesmateriaal. Op het door de Erkende Toetsers verstrekte verificatiestatement staan deze scenario's/verbijzonderingen vermeld. Door de TIC PCR Asfalt is

geconcludeerd dat deze verbijzondering noodzakelijk is en bijdraagt aan de verduurzaming van de asfaltsector. Daarnaast worden deze punten getoetst vanuit het as-built toetsingsprotocol (wanneer as-built van toepassing is).

4. Verificatie van projectspecifieke LCA's deel A1-A3 en B door opdrachtgever van project

Pagina PCR asfalt	LCA module(s)	Controles	Bron	Voldoet? Ja/nee
n.v.t.	Algemeen	Zijn de modules op de EPD (A4-C4) leverancier- of projectspecifiek berekend? Komt dit overeen met de uitvraag?	EPD	
13 t/m 17	A1	Komt het product op de EPD overeen met het geleverde product? (controle welke asfaltcentrale het product levert met bijbehorende asfaltmengselcode).	EPD / leveringsbonnen	
19 t/m 21	A3	Bij toepassing van alternatieve energiedragers: Komt de hoeveelheid energie op EPD overeen met de certificaten?	EPD / certificaten	
26 t/m 27	B2	Bij toegestane afwijking op levensduur door opdrachtgever in aanbesteding: controleren onderbouwing	Bewijsdocument opdrachtgever en leverancier	

Er is nergens afwijking toegestaan in de berekeningen van te controleren punten. Er zijn hooguit onzekerheden en dat geheel wordt getoetst door de Erkende Toetsers.

Toelichting toepassen van leveranciersspecifieke- en projectspecifieke milieuprofielen binnen MKI-systematiek GWW-projecten

Er zijn inmiddels meerdere handleidingen, handreikingen, stappenplannen, protocollen en werkwijzen gepubliceerd over hoe MKI-toegepast kan worden in GWW- aanbestedingen en GWW-projecten. In de PCR Asfalt wordt onderscheid gemaakt tussen leveranciersspecifieke- en projectspecifieke milieuprofielen.

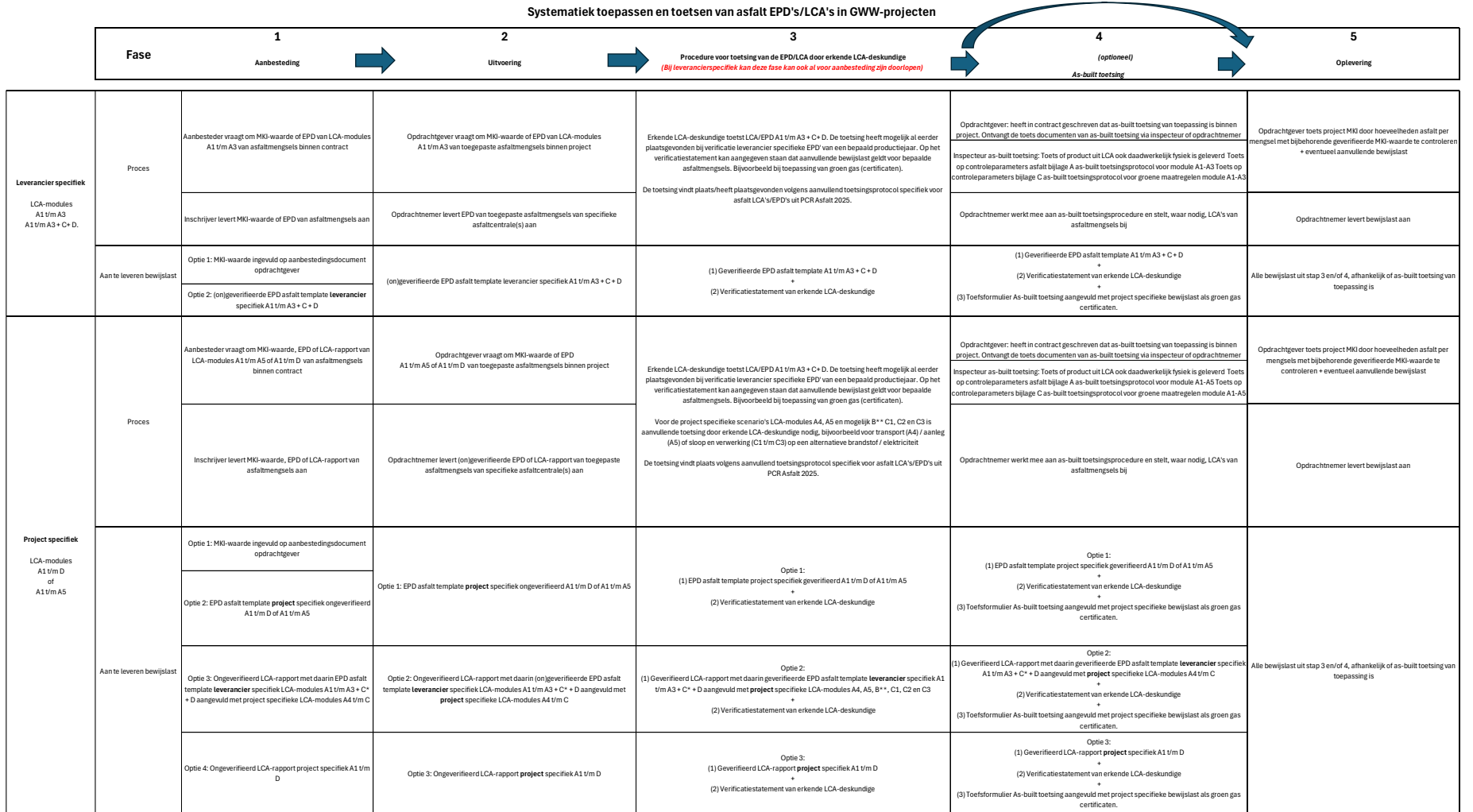
Zoals in paragraaf 3.3 beschreven focussen de rekenregels voor leveranciersspecifieke milieuprofielen zich op het specifiek doorrekenen van LCA-modules A1 t/m A3 en D van één asfaltcentrale. Voor de overige LCA-modules zijn forfaitaire rekenregels opgenomen. Leveranciersspecifieke milieuprofielen bevatten geen projectspecifieke scenario's, waardoor leveranciersspecifieke EPD's projectonafhankelijk (in een massaverificatie) op basis van gegevens van 1 kalenderjaar getoetst kunnen worden.

De rekenregels voor projectspecifieke milieuprofielen focussen zich op het specifiek doorrekenen van LCA-modules A1 t/m D. Hierbij wordt het asfaltmengsel zowel op een specifieke locatie geproduceerd als toegepast. Het toepassen van het asfalt op een specifieke locatie zorgt ervoor dat er projectspecifieke scenario's voor productie, transport en aanleg gerekend kunnen/moeten worden. Het is daardoor niet mogelijk om projectspecifieke EPD's al voordat een project bekend is te verifiëren (de projectspecifieke uitgangspunten zijn dan namelijk nog niet bekend). Toetsing vindt dan ook altijd projectspecifiek plaats. Binnen een projectspecifieke EPD/LCA zijn er 2 mogelijkheden. (1) Alle uitgangspunten en LCA-modules binnen de EPD/LCA zijn projectspecifiek gemaakt. Of (2) er kan gebruik wordt gemaakt van een leveranciersspecifieke EPD (voor LCA-modules A1 t/m A3 + D en deze wordt aangevuld met projectspecifieke informatie in LCA-modules A4, A5, B en C1 t/m C4.

Leveranciersspecifiek- en projectspecifiek zijn PCR Asfalt gerelateerde definities en komen niet terug in de NMD bepalingsmethode. Door de introductie van leverancier- en projectspecifieke EPD's en dit aanvullend toetsingsprotocol is enige duiding van voor het toepassen van deze principes binnen GWW-projecten gewenst. In figuur 7 is het proces van het toepassen en toetsen van asfalt LCA's binnen GWW-projecten van aanbesteding- tot en met oplevering weergegeven. In de figuur is per fase aangegeven wat de processtap inhoudt en wat de bijbehorende bewijslast is. Hierbij is de as-built toetsing (fase 4) optioneel, aangezien dit per aanbesteding kan verschillen. Per proces zijn er verschillende rollen: Aanbesteder, Inschrijver, Opdrachtnemer, Opdrachtgever, Erkende Toetser en Inspecteur. Daarnaast is het onderscheid zichtbaar tussen leveranciersspecifiek en projectspecifiek.

De genoemde bewijslast bestaat altijd uit geverifieerde EPD's of LCA-rapporten en het verificatiestatement. Aanvullende bewijslast is nodig wanneer met scenario's/verbijzonderingen is gerekend (bijv. groen gas) en/of wanneer het as-built toetsingsprotocol van toepassing is in de aanbesteding. Afhankelijk van de fase wordt de bewijslast steeds uitgebreider. Waar bij de aanbesteding in sommige gevallen nog kan worden volstaan met enkel een MKI-waarde is in een latere fase altijd op zijn minst een geverifieerde EPD benodigd.

In Figuur 7 hieronder is schematisch het proces van de toetsing van leveranciersspecifieke en projectspecifieke mengsels in de GWW weergegeven.



Figuur 7: Toetsing van GWW-projecten