

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

versie 1.0

TNO Utrecht
Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
elisabeth.keijzer@tno.nl

Auteurs (TNO): Elisabeth Keijzer, Lucinda Kootstra, Anna Schwarz, Diana Bizarro, Lody Kuling, Arjan van Horssen, Ronald Albers

Met actieve bijdrages van:

Organisatie	Betrokken personen
VBW Asfalt	Pascal Kregting, Laurens Smal (Dura Vermeer), Jeroen Heesbeen (Van Gelder), Joost van Pelt (Heijmans), Marcel Muskens (Heijmans), Jörgen de Wijs (BAM), Kevin Oranje (BAM), Simon Jorritsma (KWS)
Ecochain	Niels Jonkers, Lisa Overmars
Ecochain t.b.v. Latexfalt & Rhinophalt	Pieter Leendertse
Ecoreview	Pieter Stadhouders
Rijkswaterstaat	Rob Hofman, Suzanne de Vos
SGS t.b.v. commissie EAB	Bob Roijen
Arcadis t.b.v. commissie EAB	Ton Kneepkens
Esha (Bmi Group)	Wouter Jan van den Berg, Ralph Venema

Inhoudsopgave

1.	Toepassing van dit document	4
2.	Inleiding.....	5
2.1.	Algemeen	5
2.2.	Doel van de NL-PCR.....	6
2.3.	Structuur en Verwijzingen.....	6
2.4.	Leeswijzer.....	7
3.	Methodische eisen bepaling milieuprestatie bitumineuze mengsels	8
3.1.	Doel en reikwijdte PCR.....	8
3.2.	Normatieve verwijzingen	8
3.3.	Definities en termen	8
3.4.	Afkorting	10
3.5.	Algemene aspecten.....	11
3.6.	Product Category Rules (PCR) voor LCA.....	12
3.7.	Levenscyclusinventarisatie.....	40
3.8.	Inhoud EPD/ Levenscyclus effectbeoordeling.....	41
3.9.	Projectrapportage en communicatie	41
3.10.	Verificatie en geldigheid EPD	41
4.	Aanbevelingen en aandachtspunten voor de volgende versie van de NL-PCR	42
5.	Referenties.....	45
	Bijlage A: Vergelijking NL-PCR met EU-PCR	46
	Bijlage B: Samenstellingen brancherepresentatieve asfaltmengsels	50
	Bijlage C: Meetprotocol voor installatiespecifiek energieverbruik tijdens productie (A3) voor leveranciersspecifieke en projectspecifieke asfaltmengsels.....	52
	Bijlage D: Meetverslag productiefase (A3)	53
	Algemene informatie	53
	Grondstoffen asfaltmengsel per ton.....	53
	Basisgegevens metingen	53
	Procesvariabelen.....	53
	Energieverbruik.....	54
	Weervariabelen.....	54
	Overzicht verificatie en bewijsmateriaal	55
	Bijlage E: Beschrijving EA-model.....	56
	Bijlage F: Rekenmodel voor Module D.....	60
	Bijlage G: Toelichting op de berekening van uitloging (B1)	61
	Bijlage H: Mogelijke afwijkingen voor levensduur	62

Bijlage I: Bepaling van de cradle-to-laid milieu-impact van onderhoudsmaatregelen (<i>A1-A5 van de maatregel</i>).....	65
Bijlage J: LCA-rekenregels voor de productie van bitumen en gemodificeerde bitumen	69
Algemene rekenregels	69
A1: Ruwe olie productie.....	69
A2: Transport naar de raffinaderij	70
A3: Raffinage en opslag van bitumen in de raffinaderij	70
Gemodificeerde bitumen.....	71

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 SBK 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. Alle partijen die een milieuprofiel 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.

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.

Deze rekenregels zijn opgesteld door een samenwerking van de asfaltbranche met opdrachtgevers en LCA-experts. Het streven van alle partijen is om de PCR jaarlijks te updaten op basis van de ervaringen, methodologische, normatieve en database-updates en andere nieuwe inzichten. 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 SBK Bepalingsmethode voor het opstellen van een milieuproductverklaring (Engels: Environmental Product Declaration, ofwel EPD) van bouwproducten op basis van LevensCyclus Analyse (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.

De NL-PCR is een aanvulling op de SBK Bepalingsmethode, specifiek voor asfaltmengsels met bitumineus of synthetisch bindmiddel, gebruikt voor water- en wegenbouw. In deze NL-PCR zal naar deze producten verwezen worden als wegenbouwmengsels en waterbouwmengsels. De NL-PCR is hierbij in lijn met de SBK Bepalingsmethode 3.0 en de EN15804.

Verder is er op dit moment op Europees niveau een PCR voor asfaltmengsels in ontwikkeling (de "EU-PCR": prEN17392-1:2020). Echter beperkt deze EU-PCR zich alleen tot de productiefase, en is deze niet specifiek genoeg voor de Nederlandse situatie. Deze NL-PCR vult de EU-PCR daarom verder aan en maakt de rekenregels specifiek voor de Nederlandse situatie. Om deze aanvulling inzichtelijk te maken is er binnen de NL-PCR een vergelijking gemaakt met de regels opgesteld in de EU-PCR. De structuur en inhoud van de Nederlandse SBK Bepalingsmethode 3.0 is echter leidend voor de NL-PCR. Een uitgebreidere beschrijving omtrent structuur van de NL-PCR wordt gemaakt in paragraaf 'Structuur en wijzigingen'.

Onder de NL-PCR vallen zowel de milieuprofielen voor brancherepresentatieve (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 NL-PCR is in 2020 opgesteld door TNO in samenwerking met Ecochain, VBW asfalt en Rijkswaterstaat. De inhoud hiervan is getoetst met een Technisch Inhoudelijke Commissie (PCR-TIC), bestaande uit:

Organisatie	Eerste aanspreekpunt	Vervangend lid
VBW PCD	Laurens Smal (Dura Vermeer)	Jeroen Heesbeen (Van Gelder)
Ecochain	Lisa Overmars	Luc Hillege
Ecoreview	Pieter Stadhouders	
Heijmans	Joost van Pelt	
BAM	Jörgen de Wijs	Kevin Oranje
KWS	Simon Jorritsma	
Rijkswaterstaat	Rob Hofman	Suzanne de Vos
TNO	Elisabeth Keijzer	Diana Godoi Bizarro

De paragrafen over onderhoud zijn opgesteld met input van asfalt-onderhoudsbedrijven en betrokken LCA-adviesbureaus:

Organisatie	Eerste aanspreekpunt	Bijdrages van
Rhinophalt	Pieter Leendertse (Ecochain)	Magdalena Machura, Phil Eadon (Rhinophalt)
Latexfalt	Pieter Leendertse (Ecochain)	Bart de Laat, Marcel Muskens (Heijmans), Jeroen van Stek (Latexfalt)
Esha (Bmi Group)	Wouter Jan van den Berg (Esha)	Ralph Venema, Frits Zandvoort (Esha)
Commissie EAB	Bob Roijen (SGS) & Ton Kneepkens (Arcadis)	

De uiteindelijke versie van de PCR (versie 1.0) is ook voorgelegd aan de Stichting Bouwkwiteit (SBK) 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. Het streven van de opstellers is om de NL-PCR jaarlijkse te updaten.

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 SBK Bepalingsmethode.

2.3. Structuur en Verwijzingen

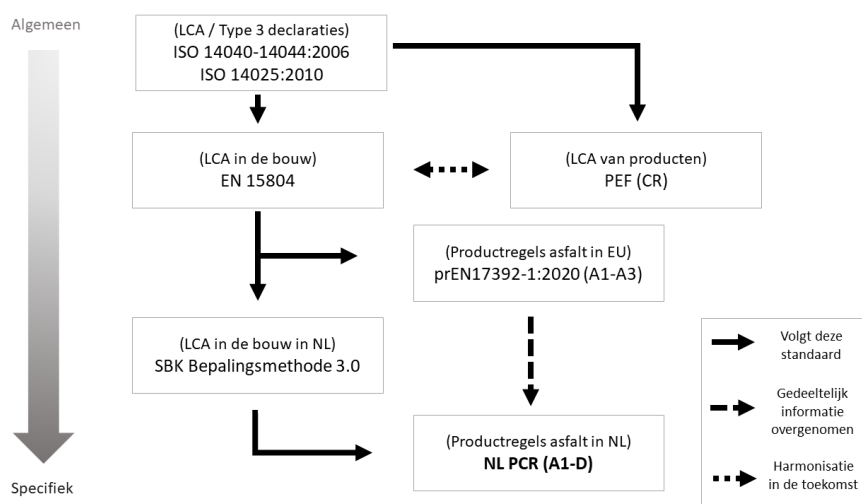
Voor de NL-PCR wordt verwezen naar de volgende documenten:

- ISO 14040: 2006 en ISO 14044: 2006
- NEN-EN 15804: 2012 + Amendement A1: 2013
- NEN-EN 13108, delen 1,2,3,4,5,6,7,9 en 31
- prEN17392-1:2020 (de “EU-PCR”)
- SBK Bepalingsmethode versie 3.0: 2019, inclusief wijzigingsblad januari 2020.

De NL-PCR hanteert de structuur en opbouw van de SBK Bepalingsmethode 3.0, waarbij de SBK Bepalingsmethode de EN15804+A1 en de ISO 14040-14044 volgt. Op het moment dat deze NL-PCR definitief wordt (1 juli 2020), is er tevens een nieuwere versie van de EN15804 (+A2) en de SBK Bepalingsmethode (3.1) beschikbaar. Het is gebruikers toegestaan, maar niet verplicht, om deze nieuwere versies te volgen.

In deze NL-PCR zal worden benoemd waar in aanvulling op de SBK Bepalingsmethode specifieke rekenregels zijn opgesteld (Figuur 1). Daarnaast is apart aangegeven (Bijlage A) op welke punten de NL-PCR afwijkt van en gelijk is aan de EU-PCR (die volgens een andere structuur is opgebouwd), zodat dit overzicht als input kan worden gebruikt voor de volgende EU-PCR versie waarbij gestreefd wordt naar Europese harmonisatie. Mocht er een conflict bestaan in bovenstaande normen, dan wordt voor het bepalen van de EPD van asfalt in Nederland de NL-PCR aangehouden.

Voor de wegenbouwkundige 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

Dit is de eerste versie (1.0) van de NL-PCR, die op 1 juli 2020 in werking treedt. In de loop van het jaar zal de PCR geëvalueerd worden (zie ook hoofdstuk 4) en geupdated naar versie 2.0. Als u wilt deelnemen aan het updatetraject, kunt u contact opnemen met VBW Asfalt (vbw@bouwendnederland.nl).

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

3. Methodische eisen bepaling milieuprestatie bitumineuze mengsels

3.1. Doel en reikwijdte PCR

In aanvulling op de SBK Bepalingsmethode gelden de volgende doelen:

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

- brancherepresentatieve (in de Nationale Milieudatabase: “categorie 2”) asfaltmengsels;
- leverancierspecifieke (in de Nationale Milieudatabase: “categorie 1”) asfaltmengsels;
- projectspecifieke asfaltmengsels.

De NL-PCR geeft:

- specificering voor waarden en processen voor brancherepresentatieve asfaltmengsels over de gehele levenscyclus, inclusief de referentielevensduur;
- voorwaarden voor vaststellen waarden en processen en forfaitaire waarden en processen voor leverancierspecifieke en projectspecifieke asfaltmengsels over de gehele levenscyclus, inclusief de referentielevensduur.

3.2. Normatieve verwijzingen

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

3.3. Definities en termen

In aanvulling op de SBK Bepalingsmethode gelden in deze NL-PCR de volgende definities en termen: brancherepresentatief, leverancierspecifiek en projectspecifiek. Voor de wegebouwkundige termen en benaming van asfaltmengsels wordt aangesloten bij de vigerende standaard RAW-bepalingen. De drie aanvullende termen worden hier kort toegelicht en samengevat in Tabel 1.

Brancherepresentatief

Omschrijving: Specifieke doorgerekende asfaltmengsels waarvan de achterliggende data en samenstelling representatief zijn voor de Nederlandse markt. De LCA van een brancherepresentatief asfaltmengsel is volgens de volgende voorwaarden opgesteld:

- Het te analyseren asfaltmengsel moet door minimaal drie bedrijven leverbaar zijn.
- Er moet voldoende volume van het asfaltmengsel op de GWW-markt zijn.
- De grondstoffen van het mengsel worden geleverd door meerdere leveranciers. Er moet data beschikbaar gesteld kunnen worden.

Beoogd gebruik: De brancherepresentatieve MKI's worden primair gebruikt om de referentie-MKI van projecten vast te stellen.

Wijze van opstellen: De brancherepresentatieve MKI's worden onder auspiciën van de brancheorganisatie opgesteld in afstemming met andere partijen in de sector. Het is daarmee een objectieve en transparante lijst, waarnaar de opdrachtgevers in hun uitvragen kunnen verwijzen. Deze lijst wordt opgenomen in de NMD om op transparante en een eenduidige wijze deze referentiewaarde te kunnen hanteren in contracten en offertes.

Leverancierspecifiek

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 3.6.6 Eisen aan datakwaliteit (specifiek op proces). Dit betekent dat de LCA van een leveranciersspecifiek mengsel na 1 jaar geupdated moet worden. Indien de totale MKI over de hele levenscyclus minder dan 1% verschilt ten opzichte van het vorige jaar, hoeft de LCA niet geactualiseerd te worden.

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 (zie paragraaf 3.6.3.3.1 tot en met 3.6.3.3.3 en 3.6.3.7.1). Voor alle overige fasen dienen de brancherepresentatieve MKI-waarden te worden gebruikt.

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 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 3.6.6 Eisen aan datakwaliteit (specifiek op proces)).

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 drie types milieuprofielen, per levensfase.

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

3.4. Afkortingen

Aanvullend op de SBK Bepalingmethode 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
AM	Asfaltmastiek
Bin/base	tussenlaag (bin = binder) of onderlaag (base)
DZOAB	Duurzaam Zeer Open Asfaltbeton (voorheen: ZOAB+)
ZOAB	Zeer open asfaltbeton
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 brancherepresentatieve, leverancierspecifieke of projectspecifieke milieuprofielen
EPD	Environmental Product Declaration, in Nederlands: milieuproductverklaring
GWW	Grond-, Weg- en Waterbouw
LCA	LevensCyclus Analyse
LEA	Lage Energie Asfalt
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
NEN-EN-Norm	Europese norm voor producten ontwikkeld door de NEN (Nederlandse markt dragend voor de Europese markt)
NMD	Nationale Milieudatabase

PCR	Product Category Rules
SBK	Stichting Bouwkwiteit, beheerder van de Nationale Milieudatabase en Bepalingsmethode voor milieu-impact van gebouwen en GWW-werken
SMA	Steenmastiekasfalt
SOA	Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen, document opvraagbaar bij Rijkswaterstaat
Surf	Deklaag
VAC	Virtuele Asfalt Centrale, ook wel brancherepresentatieve asfalt centrale genoemd.
WB	Waterbouw
ZOEAB	Zeer open emulsieasfaltbeton
ZOEAB+	Combinatie van zeer open emulsieasfaltbeton en een bitumineus bindmiddel.
ZOAB	Zeer Open Asfalt Beton

3.5. Algemene aspecten

3.5.1. Doel

De NL-PCR heeft aanvullende doelen op de SBK 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 SBK Bepalingsmethode en geeft aanscherpingen op de rekenregels op de levenscyclusfasen.

Waar in de SBK Bepalingsmethode ook een “cradle-to-gate” basisprofiel (A1-A3) geaccepteerd wordt, dient voor een EPD van een asfaltmengsel binnen de NL-PCR een analyse van de gehele levenscyclus (A1-D), ofwel ‘cradle to grave’ te worden gedaan. 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. Zo’n afwijkend profiel zal echter niet gelden als een officiële EPD, die ook in andere situaties altijd geldig is.

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 brancherepresentatieve, leverancierspecifieke 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 diensgevolge per definitie niet 1 op 1 vergelijkbaar met de Nederlandse EPD’s. In Bijlage A is weergegeven op welke punten de NL-PCR afwijkt van de EU-PCR.

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode en beschrijft aanvullende rekenregels om vergelijkbaarheid van milieuprofielen te bewerkstelligen. Dergelijke rekenregels bestaan ook bijvoorbeeld voor (prefab) betonproducten. Alhoewel alle bestaande PCR’s in de basis een *aanvulling* zijn op de SBK 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 SBK Bepalingsmethode.

3.5.5. Eigendom, verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid van de EPD

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

3.5.6. Richtlijnen voor communicatie

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode

3.6. Product Category Rules (PCR) voor LCA

3.6.1. Geldige producten (productcategorie)

Deze NL-PCR geldt voor de volgende producten, volgens de EN-normen gecertificeerd:

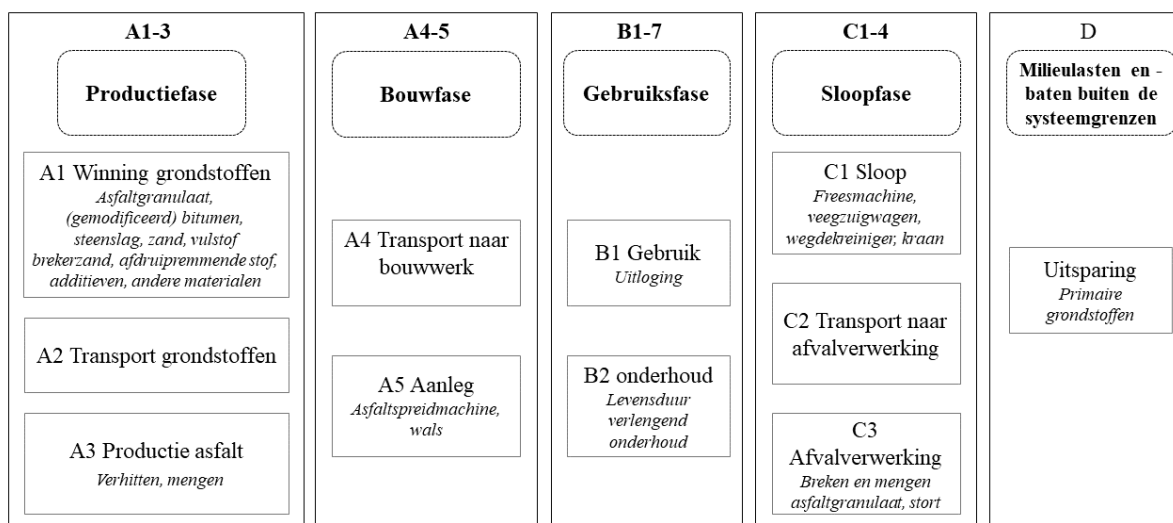
- Alle bitumineuze mengsels uit de EN 13108, delen 1,2,3,4,5,6,7,9 en 31.
- Mengsels met poymeer gemodificeerde bindmiddelen gespecificeerd in EN 14023.
- Waterbouwasfaltmengsels worden nader gespecificeerd in de Standaard RAW Bepalingen opgesteld door CROW, deelhoofdstuk 52.5 "Technische Bepalingen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

3.6.2. Levenscyclusfasen en de op te nemen informatiemodules

De NL-PCR volgt de SBK 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-D), ofwel 'Cradle to grave' 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 zoals weergegeven in Figuur 2 worden gevolgd.

Afwijkingen en aanvullingen in het gebruik van Module D wordt in paragraaf 3.6.3.7.1 verder gespecificeerd.



Figuur 2. Systeemiagram van de milieuprofielen voor asfaltmengsels.

3.6.3. Rekenregels voor de LCA

De NL-PCR volgt de SBK 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 3.6.3.2).

3.6.3.1. Producteenheid

De producteenheid dient te worden gerapporteerd als de som van de milieu-impact van een metrische ton: *'De productie, aanleg, onderhoudsactiviteiten, sloop en afvalverwerking (fasen A1 t/m D) van 1 metrische ton'*. Conform de vraagspecificatie van de opdrachtgever, dienen additioneel de volgende gegevens te worden aangeleverd:

- Vermeld of het een brancherepresentatief (categorie 2), een leverancierspecifiek (categorie 1) of een projectspecifiek milieuprofiel betreft.
- Type asfaltmengsel met mengselcode en naam conform de bijbehorende prestatieverklaring (DoP) van het mengsel.
- Toepassingsgebied:
 - Laag: onder-, tussen- of top laag.
 - Rijstrook: linkerrijstrook, midden-rechts of rijbaan breed.
 - Type wegdek: hoofwegennetwerk, onderliggend wegennetwerk.
 - Gebruiksklasse: hoog of laag, afhankelijk van gebruik (auto, fiets, vrachtwagens) en type wegdek.
- De levensduur: paragraaf 0 beschrijft hoe de levensduur bepaald dient te worden.
- Streefdichtheid van het asfaltmengsel.
 - Voor **brancherepresentatieve** mengsels zijn de te gebruiken streefdichtheden weergegeven in Tabel 2.
 - Voor **leverancier-** en **projectspecifieke** mengsels dient de streefdichtheid zoals vermeld op het verkorte verslag behorende bij de prestatieverklaring (DoP) van het te leveren asfaltmengsel te worden gebruikt.

- Dikte van de asfaltlaag
 - voor **brancherepresentatieve** en **leverancierspecifieke** mengsels:
 - Voor deklaag- en waterbouwmengsels: de waarden gebruiken conform de uitvraag van de opdrachtgever. Indien deze niet gespecificeerd zijn, dienen de getallen uit Tabel 2 te worden gebruikt.
 - Voor overige mengsels kan alleen de producteenheid worden gebruikt, omdat laagdikte sterk afhankelijk is van de toepassing.
 - voor **projectspecifieke** mengsels:
 - deklaagmengsels conform opgave producent. De waarden dienen wel te worden onderbouwd met de specificaties die nodig zijn voor het aanvragen van een Cwegdekcertificaat⁴.
 - Voor overige mengsels conform door opdrachtgever geaccepteerde berekening uit de ontwerpmethoden, zoals bijv. omschreven in de Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen (SOA) van Rijkswaterstaat.

3.6.3.1.1. Functionele eenheid

In de NL-PCR wordt voorgeschreven dat er altijd in de producteenheid (3.6.3.1) dient te worden gerapporteerd. Echter kan er voor brancherepresentatieve en 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 SBK Bepalingsmethode.

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/mD) 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):

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

Voor brancherepresentatieve mengsels worden representatieve laagdiktes en streefdichtheden gebruikt, zoals weergeven in Tabel 2 en een levensduur zoals weergeven in Tabel 3. 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 paragraaf 0 en bijlage H.

⁴ Meer informatie hierover is te vinden in CROW-publicatie 316 en op: www.infomil.nl/onderwerpen/geluid/regelgeving/wet-geluidhinder/wegverkeerslawaaia/akoestisch-rapport/cwegdek/.

Tabel 2: Laagdikte en streefdichtheden voor de brancherepresentatieve asfaltmengsels. Bron: gebaseerd op praktijkervaringen TNO-asfaltdeskundigen, onder andere op basis van typetesten en handboek asfaltdijkbekleding van TAW.

Asfaltmengsel	Laagdikte (m)	Streefdichtheid (kg/m ³)	Toelichting
1. AC surf	0,05	2350	Uitgangspunt voor laagdikte: AC 16 Surf
2. AC Surf, 30% PR	0,05	2350	Uitgangspunt voor laagdikte: AC 16 Surf
3. AC surf, gemodificeerd bitumen	0,05	2350	Uitgangspunt voor laagdikte: AC 16 Surf
4. AC surf, mod. bit. 30% PR	0,05	2350	Uitgangspunt voor laagdikte: AC 16 Surf
5. AC bin/base 50% PR	n.v.t. ⁵	2370	Uitgangspunt voor laagdikte: AC 22 bin/base
6. AC bin/base 50% PR, gemodificeerd bitumen	n.v.t. ⁵	2370	Uitgangspunt voor laagdikte: AC 22 bin/base
7. ZOAB Regulier	0,05	2000	Uitgangspunt voor laagdikte: PA 16
8. ZOAB Regulier+ / DZOAB	0,05	2000	Uitgangspunt voor laagdikte: PA 16
9. DZOAB 30% PR	0,05	2000	Uitgangspunt voor laagdikte: PA 16
10. 2L-ZOAB toplaag, gemodificeerd bitumen	0,025	2000	Uitgangspunt voor laagdikte: PA 8
11. 2L-ZOAB onderlaag	0,045	2100	Uitgangspunt voor laagdikte: PA 11
12. 2L-ZOAB onderlaag 30% PR	0,045	2100	Uitgangspunt voor laagdikte: PA 11
13. SMA-NL 8-11	0,035	2350	
14. SMA-NL 5	0,030	2300	
15. Geluidsreducerende SMA deklaag	(0,030) ⁶	2300	Veel variatie; zie voetnoot.
16. Waterbouwasfaltbeton	(0,15) ⁷	2350	Veel variatie; zie voetnoot. Uitgangspunt dat waterbouwasfaltbeton op fundering wordt aangelegd. In het verleden was het waterbouwasfaltbeton dikker (0,20-0,30) zonder fundering
17. Open steenasfalt	(0,20) ⁷	2000	Veel variatie; zie voetnoot.
18. Gietasfalt, waterbouw	(0,30) ⁷	2100	Veel variatie; zie voetnoot. In combinatie met breuksteen toegepast als bekleding
19. Asfaltmastiek, waterbouw	(0,15) ⁷	2000	Weinig toegepast, dus weinig informatie over "standaard" laagdikte; zie voetnoot.

⁵ Laagdikte volgt uit constructieve berekening. Alleen indien er geen context wordt gespecificeerd, dient 0,07 als forfaitaire laagdikte aangehouden te worden.

⁶ Er bestaat veel variatie in laagdiktes van geluidsreducerende deklagen. De laagdikte dient altijd zo te worden gekozen dat de vereiste geluidsreductie wordt behaald. Aanwijzingen hiervoor kunnen gevonden in de Cwegdekcificaten. Meer informatie hierover is te vinden in CROW-publicatie 316 en op: www.infomil.nl/onderwerpen/geluid/regelgeving/wet-geluidhinder/wegverkeerslawaa/akoestisch-rapport/cwegdek/. Alleen indien er geen context wordt gespecificeerd, dient 0,03 als forfaitaire laagdikte aangehouden te worden.

⁷ Er wordt bij waterbouwasfalt vaak niet gewerkt met een vaste laagdikte, want dit volgt uit de constructieve berekening. Alleen indien er geen context wordt gespecificeerd, kunnen de forfaitaire laagdiktes uit deze tabel gehanteerd worden.

3.6.3.2. Referentielevensduur

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

- Voor brancherepresentatieve milieuprofielen dient gebruik te worden gemaakt van de gemiddelde referentielevensduren uit Tabel 3. 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 H. Voor (asfalt) deklagen waarvoor geen levensduren in categorie 2 en categorie 3 data beschikbaar zijn, dienen levensduren aangehouden te worden conform de vigerende Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen (SOA).
- Voor projectspecifieke milieuprofielen dienen de waarden van Tabel 3 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.

Tabel 3: Gemiddelde levensduren (in jaren) van brancherepresentatieve asfaltmengsels. Bron: Rijkswaterstaat, op basis van praktijkinformatie en brancherepresentatieve levensduren zoals voorlopig vastgesteld door VBW en Rijkswaterstaat in 2018 (De Vos et al., 2018).

Asfaltmengsel	Gemiddelde levensduur (jaar)	Toelichting
1. AC surf	14	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018).
2. AC Surf, 30% PR	14	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc De Vos et al. (2018). Voorlopige aanname: zelfde als AC surf, 0% PR
3. AC surf, mod. bit.	14	Bij gebrek aan informatie: aanname zelfde als AC surf, 0% PR
4. AC surf, mod. bit. 30% PR	14	Bij gebrek aan informatie: aanname zelfde als AC surf, 0% PR
5. AC bin/base 50% PR	45	Levensduur wijkt af van brancherepresentatieve data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Gemiddelde van verschillende toepassingen (zie Bijlage H).
6. AC bin/base 50% PR met mod. bit.	45	Levensduur wijkt af van brancherepresentatieve data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Gemiddelde van verschillende toepassingen (zie Bijlage H).
7. 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.
8. ZOAB Regulier + / DZOAB	14	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)
9. DZOAB, 30%PR	14	(nog) geen informatie. Voorlopig zelfde levensduur verondersteld als DZOAB, 0% PR
10. 2L-ZOAB Toplaag, mod. bit.	10	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)
11. 2L-ZOAB Onderlaag	13	Gelijk aan onderhoudsmoment rijbaanbreed; d.w.z. levensduur 2L-ZOAB toplaag, overige rijstroken
12. 2L-ZOAB onderlaag, 30 % PR	13	Gelijk aan onderhoudsmoment rijbaanbreed; d.w.z. levensduur 2L-ZOAB toplaag, overige rijstroken
13. SMA-NL 8-11	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
14. SMA-NL 5	13	Op basis van ervaringen in de praktijk: maximaal 12 tot 15 jaar. Daarom 13 jaar als gemiddelde.
15. Geluidsreducerende SMA 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"> ○ DGD-A: 10 jaar rechterraijstrook, 12 jaar baanbreed, gemiddeld 11 jaar ○ DGD-B: 8 jaar rechterraijstrook, 10 jaar baanbreed, gemiddeld 9 jaar
16. Waterbouw-asfaltbeton	50-75	<p>Op basis van Handreiking dijkbekledingen, deel 3: Asfalt (Deltares, 2015). Levensduur varieert sterk en is o.a. afhankelijk van het toepassingsgebied en de holle ruimte in het mengsel.</p> <p>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)).</p>
17. Open steenasfalt, waterbouw	15-50	<p>Op basis van Handreiking dijkbekledingen, deel 3: Asfalt (Deltares, 2015). Levensduur varieert sterk en is o.a. afhankelijk van het toepassingsgebied.</p> <p>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)).</p>
18. Gietasfalt, waterbouw	50-100	Zelfde levensduur als asfaltmastiek. NB Gietasfalt voor stalen brugdekken is veel lager, circa 10 jaar.
19. Asfaltmastiek, waterbouw	50-100	<p>Op basis van Handreiking dijkbekledingen, deel 3: Asfalt (Deltares, 2015). Levensduur varieert sterk en is o.a. afhankelijk van de toepassing.</p> <p>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)).</p>

3.6.3.3. *Systemegrenzen – Productiefase (A1-A3)*

De NL-PCR volgt de informatieve systemegrenzen en de bijbehorende rapportage uit de SBK Bepalingsmethode (weergegeven in Bijlage 3 van de SBK Bepalingsmethode).

3.6.3.3.1. *A1 Materialen*

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

Voor materiaalgebruik dient voor:

- **brancherepresentatieve milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van de mengselsamenstellingen weergegeven in Bijlage B. Voor het maken van een milieuprofiel van een nieuw brancherepresentatief mengsel dient de gemiddelde samenstelling van het mengsel te worden gebruikt met in achtname van voorwaarden voor brancherepresentatieve mengsels (zie paragraaf 3.3).
- **leverancier- en projectspecifieke milieuprofielen** de samenstelling gebaseerd te zijn op de samenstelling en bijbehorende hoeveelheden per bouwstof die is aangegeven op de bijbehorende typetest. Voor bitumen en grof en fijn toeslagmateriaal 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.

In paragraaf 3.7.1.1 zijn de rekenregels voor biogeen materiaal gespecificeerd.

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

- **brancherepresentatieve, leverancierspecifieke en projectspecifieke milieuprofielen** dienen gebruik te maken van de proceskaarten voor de materialen weergeven in Tabel 4 indien geen specifieke informatie beschikbaar is.
- **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 milieu-impact representatief is voor het asfaltmengsel. Deze onderbouwing dient minimaal het volgende te bevatten:
 - Het productieproces: op welke punten is dit proces vergelijkbaar met de gekozen alternatieve proceskaart.
 - Welke factoren een grote rol spelen in de MKI van dit proces, en er moet aangetoond worden dat deze belangrijke factoren worden meegenomen in de gekozen proceskaart.
 - Dat dit proces niet meer dan 5% bijdraagt aan de totale MKI van fase A1. Indien dit wel het geval is, dient voorgrondinformatie van de producent gebruikt te worden om de milieu-impact te bepalen in plaats van een ander milieuprofiel te gebruiken.
- In geval van (gemodificeerde) bitumen mogen enkel milieuprofielen gebruikt worden die volgens dezelfde uitgangspunten zijn opgesteld als het forfaitaire proces uit Tabel 4; deze uitgangspunten zijn vastgelegd in Bijlage J.
- Als het asfaltmengsel materialen bevat die niet staan beschreven in Tabel 4, wordt een geschikte proceskaart gekozen uit de ecoinvent of NMD database. Hierbij dient te worden onderbouwd dat deze proceskaart en gerapporteerde milieu-impact representatief zijn voor het gebruikte materiaal.
- 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)
 - Chemical, inorganic [GLO] chemical production, inorganic (cut-off)
 - Indien dit proces meer dan 5% bijdraagt aan de totale milieu-impact van fase A1, dient informatie van de producent gebruikt te worden om de milieu-impact te bepalen.

Tabel 4: Forfaitaire processen voor grondstoffen voor levenscyclusfase A1.

Materiaal	Proceskaart
Afdruipremmer aramidevezel	Nylon 6-6 {RoW} production Cut-off, U
Afdruipremmer cellulosevezel	Afdruipremmer cellulosevezel; o.b.v. Cellulose fibre, inclusive blowing in {RoW} production Cut-off, U (zonder Borax en Boric acid)
Afdruipremmer polyacrylonitrile	Acrylonitrile {GLO} market for Cut-off, U
Asfaltgranulaat	N.v.t. - komt zonder milieu-impact systeem binnen
Bitumen	Bitumen bij raffinaderij in Europa ⁸
Brekerzand van steenslag uit groeve, productie d.m.v. explosieven	Steenslag ⁹ uit groeve in Europa exclusief transport naar Nederland, cat. 3
Brekerzand van steenslag uit rivier/plas, productie d.m.v. afgraven en brekene	Gravel, crushed//[RoW] gravel production, crushed
Brekerzand van kalksteen	Steenslag ⁹ uit groeve in Europa, exclusief transport naar Nederland, cat. 3
Eigen stof ¹⁰	Steenslag ⁹ uit groeve in Europa exclusief transport naar Nederland, cat. 3
SBS gemodificeerde bitumen (gemiddeld)	SBS gemodificeerd bitumen uit Europa, t/m 10% modificatie, cat. 3 ⁸
EVA gemodificeerde bitumen (gemiddeld)	EVA gemodificeerd bitumen uit Europa, t/m 10% modificatie, cat. 3 ⁸
Grind (grindgroeve winning)	0193-fab&Grind (o.b.v. Gravel, round {RoW}) market for gravel, round Cut-off, U)
Onbekend anorganisch toeslagmateriaal (o.a. kleurpigment)	Chemical, inorganic {GLO} production cut-off, U
Onbekend organisch toeslagmateriaal, o.a.: verjongingsmiddel, polyestervezel	Chemical, organic {GLO} production cut-off, U
Onbekend organisch toeslagmateriaal, biobased	Zie Tabel 25
Staalvezel	0238-fab&Staal, laaggelegeerd (o.b.v. Steel, low-alloyed {GLO}) market for Cut-off, U; 57% primair, 43% secundair) & metal working, average for steel product manufacturing//[RER] metal working, average for steel product manufacturing
Steenslag ¹¹ uit groeve, productie d.m.v. explosieven	Steenslag ⁹ uit groeve in Europa exclusief transport naar Nederland, cat. 3
Steenslag uit rivier/plas, productie d.m.v. afgraven en breken	Gravel, crushed//[RoW] gravel production, crushed
Steenslag van Kalksteen	Steenslag ⁹ uit groeve in Europa exclusief transport naar Nederland, cat. 3
Thermisch gereinigd zand (fractie TGZ)	Burden-free, tenzij na het bereiken van de einde-afvalstatus nog aanvullende bewerkingsstappen uitgevoerd moeten worden voordat het materiaal kan worden toegepast in nieuw asfalt

⁸ 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 met dezelfde uitgangspunten zullen wellicht in de loop van het jaar ontwikkeld worden, en mogen toegepast worden indien ze dezelfde uitgangspunten hanteren (zie bijlage J). Omdat die profielen er nu nog niet zijn, kunnen we op dit moment nog niet anders dan dit forfaitaire profiel voorschrijven, zonder te weten of dit een branchegemiddeld of een worst case milieu-impact zal opleveren. In de volgende versie van de PCR dient dit geupdated te worden (zie ook de aanbevelingen in hoofdstuk 4).

⁹ Voor steenslag is op dit moment te weinig informatie beschikbaar om een branchegemiddeld milieuprofiel vast te stellen. Daarom kunnen we nu niet anders dan dit forfaitaire profiel voorschrijven, zonder te weten of dit een branchegemiddeld of een worst case milieu-impact zal opleveren. In de volgende versie van de PCR dient dit geupdated te worden (zie ook de aanbevelingen in hoofdstuk 4).

¹⁰ 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.

¹¹ Alle korrelgroottes, inclusief grind van steenslagproductie.

Materiaal	Proceskaart
Thermisch gereinigde steenslag (fractie TGS)	Burden-free, tenzij na het bereiken van de einde-afvalstatus nog aanvullende bewerkingsstappen uitgevoerd moeten worden voordat het materiaal kan worden toegepast in nieuw asfalt
Verjongingsmiddel	Zie bijlage I
Vulstof middelsoort	0215-fab&kalksteen, kalksteenmeel (o.b.v. Limestone, crushed, washed {RoW}) market for limestone, crushed, washed Cut-off, U)
Vulstof middelsoort + hydroxide	Vulstof middelsoort+hydroxide SVC (o.b.v. 65% Limestone, crushed, washed en 35% Lime, hydraulic {GLO}) market for Cut-off, U)
Zeer zwakke vulstof	0215-fab&kalksteen, kalksteenmeel (o.b.v. Limestone, crushed, washed {RoW}) market for limestone, crushed, washed Cut-off, U)
Zwakke vulstof	0215-fab&kalksteen, kalksteenmeel (o.b.v. Limestone, crushed, washed {RoW}) market for limestone, crushed, washed Cut-off, U)
Zwakke vulstof, x% kalksteenmeel en y% vliegas	Combinatie van: x% 0215-fab&kalksteen, kalksteenmeel (o.b.v. Limestone, crushed, washed {RoW}) market for Cut-off, U) y% Poederkoolvliegas (1997)
Wit kleurpigment	Titanium dioxide [RER] market for Cut-off, U)
Zand	0168-fab&Zand, industriezand, ophoogzand, betonzand, drainagezand (o.b.v. Sand {GLO}) market for Cut-off, U)

3.6.3.3.2. A2 Transport van materialen

De NL-PCR volgt de SBK 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:

- **Brancherepresentatieve milieuprofielen** de afstanden worden gebruikt zoals weergegeven in Tabel 5.
 - Voor materialen die niet worden genoemd in Tabel 5, dienen de forfaitaire transportafstanden van de SBK Bepalingsmethode te worden gebruikt.
- **Leverancierspecifieke milieuprofielen** de afstanden en modaliteit berekend worden aan de hand van de gemiddelde transportafstand van de grondstof van de plaats van winning tot aan de asfaltcentrale.
 - Dit gemiddelde 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.
- **Projectspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van de daadwerkelijke afstand in kilometers van de plaats van winning tot aan de asfaltcentrale.

Tabel 5: Forfaitaire en brancherepresentatieve transportafstanden in kilometers voor brancherepresentatieve asfaltmengsels (de Vos et al., 2018).

Materiaal	Truck (km)	Binnenvaartschip ¹² (km)	Oceaanschip ¹² (km)
Afdruipremmende stof	177		
Asfaltgranulaat	0		
Bitumen 40/60	89		
Bitumen 70/100	89		
Bitumen 70/100 gemodificeerd	89		
Brekerzand (Bestone)	25	53	933
Brekerzand (Morene)	25	660	
Eigen stof ¹³	25	150	
Natuurlijk zand	25	150	
Steenslag (Bestone)	25	53	933
Steenslag (Morene)	25	660	
Steenslag (Kalksteen)	25	250	
Steenslag (Schots graniet)	25	53	1298
Vulstof middelsoort (+ hydroxide)	136		
Zeer zwakke vulstof	136		
Zwakke vulstof	136		
Overige materialen uit Nederland	150		
Overige materialen buiten Nederland	Afstand tot Utrecht (conform SBK Bepalingsmethode)		

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

- **Brancherepresentatieve milieuprofielen:** de brandstof-machinecombinaties uit Tabel 8 voor transport per as, met dezelfde verhouding tussen EURO 5 en EURO 6 vrachtwagens als beschreven in de bijbehorende paragraaf (3.6.3.4.1 A4 Transport naar bouwplek). Deze processen zijn gegeven per liter diesel, en worden omgerekend naar transport per tkm (tkm) door te vermenigvuldigen met de literwaarde per tkm, gegeven in Tabel 8. Transport per binnenvaartschip en oceaanschip worden gebaseerd op Tabel 6.
- **Leverancier- en projectspecifieke milieuprofielen:** de proceskaarten zoals genoemd in Tabel 6 (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 wagenpark dat ingezet of ingezet gaat worden voor dit specifieke werk.
 - Indien gebruik is gemaakt van een andere modaliteit dan weergegeven in Tabel 6, dient de meest representatieve ecoinvent- of NMD-proceskaart te worden gebruikt en te worden onderbouwd waarom deze representatief is.

¹² Indien materialen per schip worden aangevoerd, is het aannemelijk dat er nog enig transport per vrachtwagen nodig is. Voor deze versie van de PCR is dit niet meegenomen. Voor een volgende versie is het waardevol om dit toe te voegen (zie hoofdstuk 4).

¹³ De transportafstand van het eigen stof is bepaald aan de hand van de samenstelling van de mineralen, en de transportafstanden van deze mineralen. Voor de brancherepresentatieve asfaltcentrale bestaat het eigen stof uit een combinatie van verschillende grondstoffen (zie Tabel 4). Dit resulteert in de volgende transportafstanden:

- Vrachtwagen: $48,2\% \cdot 0 + 20,0\% \cdot 0 + 7,4\% \cdot 0 + 0,4\% \cdot 0 + 24,0\% \cdot 0 = 0$ km

- Binnenvaartschip: $48,2\% \cdot 53 + 20,0\% \cdot 660 + 7,4\% \cdot 250 + 0,4\% \cdot 53 + 24,0\% \cdot 150 = 212,3$ km

- Zeevaartschip: $48,2\% \cdot 933 + 20,0\% \cdot 0 + 7,4\% \cdot 0 + 0,4\% \cdot 1298 + 24,0\% \cdot 0 = 454,9$ km.

Tabel 6: Forfaitaire NMD-proceskaarten te gebruiken voor transport in A2, A4 en C2. Deze processen bevatten zowel de heen als terugreis.

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

3.6.3.3.3. A3 Productie

De NL-PCR volgt de SBK 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:

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

Voor het energieverbruik van **brancherepresentatieve** milieuprofielen dient voor:

- Bitumenverwarming, dat plaats vindt met elektriciteit, het elektriciteitsverbruik voor bitumenverwarming te worden bepaald met behulp van het Energie Allocatie model (EA-model). Hiervoor dient te worden uitgegaan van de parameters weergegeven in Tabel 17, resulterende in een inschatting van het elektriciteitsverbruik voor de bitumenverwarming in de Virtuele Asfaltcentrale (VAC) van 400.000 kWh op jaarbasis. Het elektriciteitsverbruik per mengselsoort voor bitumenverwarming wordt bepaald door het totale elektriciteitsverbruik voor bitumenverwarming te alloceren aan de verschillende mengsels op basis van de totale productiehoeveelheden, en de hoeveelheid bitumen die de mengsels bevatten.
- De overige verwarmingsprocessen, die plaatsvinden met gas, allereerst het gemiddelde gasverbruik voor asfaltproductie in Nederland (8,88 m³/ton asfalt volgens MJA rapport 2017) te worden vermenigvuldigd met 200.000 ton (totale productiehoeveelheid in VAC) voor bepaling van het totale gasverbruik in de VAC. Vervolgens dient het gasverbruik per proces te worden bepaald met behulp van het EA-model. Hiervoor dient uitgegaan te worden van de parameters weergegeven in Tabel 18. Dit resulteert in het gasverbruik per proces zoals weergegeven in Tabel 19. Vervolgens wordt het verbruik per proces gallocceerd aan de verschillende mengsels op basis van de productiehoeveelheden, samenstellingen, en EA-factoren. Deze allocatiefactoren verschillen per proces; de aan te houden factoren per proces worden weergegeven in Tabel 20. In
- Tabel 21 en Tabel 22 worden de EA-factoren weergegeven, welke in het EA-model zijn berekend op basis van de invoergegevens zoals opgenomen in Tabel 18.
- Shovels en kranen het dieselverbruik van 0,12 liter per ton asfalt te worden gehanteerd (VBW Asfalt, 1999). Deze waarde is gelijk voor alle mengsels.

- Het ‘elektragebruik, overig’ bepaald te worden in twee stappen:
 1. Voor bepaling van het totale elektriciteitsverbruik in de VAC: het gemiddelde elektriciteitsverbruik voor asfaltproductie in Nederland (5,24 kWh/ton asfalt volgens MJA rapport 2017) vermenigvuldigd te worden met 200.000 ton (totale productiehoeveelheid in VAC).
 2. Hiervan dient van het totale verbruik het elektriciteitsverbruik voor bitumenverwarming afgetrokken te worden, en het resterende elektriciteitsverbruik gedeeld te worden door de totale productiehoeveelheid. Dit resterende elektriciteitsverbruik is gelijk voor alle mengsels.
- Het EA-model, versie 2020 dient gebruikt te worden.

Wat betreft het energieverbruik van **leverancierspecifieke en projectspecifieke milieuprofielen**, zijn de volgende situaties te onderscheiden:

1. Voor een jaarproductie onder 500 ton per jaar per mengsel, wordt het energieverbruik bepaald met behulp van een voor de asfaltcentrale specifiek EA-model.
2. Voor een jaarproductie boven 500 ton per jaar per mengsel, wordt het totale energieverbruik bepaald met behulp van metingen, of het energieverbruik worden benaderd met behulp van een voor de asfaltcentrale specifiek EA-model.

Een handleiding voor specifiek gebruik van het EA-model is weergegeven in Bijlage E. Indien het energieverbruik van **leverancierspecifieke en projectspecifieke milieuprofielen** wordt bepaald met het EA-model, dient het energieverbruik voor:

- Shovels en kranen te zijn gebaseerd op het totale diesilverbruik van het vorige kalenderjaar van de asfaltcentrale waar het asfaltmengsel wordt geproduceerd. Deze dient gedeeld te worden door de totale jaarproductie van hetzelfde jaar. Het energieverbruik per ton is daarmee gelijk voor alle mengsel.
- Overige verwarmingsprocessen dienen, voor de asfaltcentrale waar het asfaltmengsel is geproduceerd, de invoerparameters zoals weergegeven in Tabel 18 in het EA-model te worden ingevuld. 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. Invoer van deze gegevens resulteert in een gasverbruik per proces. Vervolgens dient het gasverbruik per proces gealloceerd te worden over de geproduceerde mengsels aan de hand van de productiehoeveelheden, samenstellingen en EA-factoren. Deze allocatiefactoren verschillen per proces; de aan te houden factoren per proces worden weergegeven in Tabel 20. De EA-factoren worden voor de centrale van toepassing specifiek berekend; deze waarden dienen dan ook aangehouden te worden. Voor de EA-factoren ‘temperatuur mineralen’ en ‘temperatuur asfaltgranulaat’ is het toegestaan om, in plaats van een waarde per asfalttype, ook een waarde per mengsel te bepalen en aan te houden.
- Voor zowel bitumenverwarming met **gas** of **elektriciteit** dienen de invoerparameters zoals weergegeven in Tabel 17 te worden ingevuld in het EA-model. Het elektriciteits- of gasverbruik voor bitumenverwarming dient gealloceerd te worden over de geproduceerde mengsels op basis van de totale productiehoeveelheden, en de hoeveelheid bitumen die mengsels bevatten.
- Overig elektriciteitsverbruik dient bepaald te worden door het elektriciteitsverbruik voor bitumenverwarming af te trekken van het totale elektriciteitsgebruik voor asfaltproductie van het laatste kalenderjaar van de asfaltcentrale waar het asfaltmengsel wordt geproduceerd. Dit elektriciteitsverbruik dient vervolgens te worden gedeeld door de totale jaarproductie van deze asfaltcentrale van hetzelfde kalenderjaar om het elektriciteitsverbruik per mengsel te bepalen. Allocatie is niet nodig; het energieverbruik per ton is gelijk voor alle mengselsoorten.
- Indien het mengsel niet in het vorige kalenderjaar is geproduceerd, dient er 1 ton van het mengsel aan de jaarproductie te worden toegevoegd om zodoende op dezelfde wijze als

hierboven beschreven het energieverbruik aan dit nieuwe mengsel te kunnen alloceren in de VAC. Voor dit mengsel dienen de asfalttype-specifieke EA-factoren van een ander mengsel dat het meest vergelijkbaar is met het nieuwe mengsel te worden overgenomen.

- specifieke factoren dienen apart te worden bepaald.
- Het EA-model, versie 2020 dient gebruikt te worden.

Indien de gebruiker niet beschikt over LCA-software waarin de hierboven beschreven allocatiemethodiek gehanteerd kan worden, is het gebruik van het versimpelde EA-model toegestaan. Hiermee kan op basis van het asfalttype en asfaltgranulaatgehalte een gas- en elektriciteitsverbruik bepaald kan worden. Dit model is opgenomen in Bijlage E.

Wanneer energieverbruik van **leverancierspecifieke** en **projectspecifieke** milieuprofielen wordt bepaald met metingen dient het energieverbruik van:

- shovels en kranen te zijn gebaseerd op het totale energieverbruik van het vorige kalenderjaar van de asfaltcentrale waar het asfaltmengsel wordt geproduceerd. Deze dient gedeeld te worden door de totale jaarproductie (per asfaltmengsel) van hetzelfde jaar. Het energieverbruik per ton is daarmee gelijk voor alle mengselsoorten.
- bitumenverwarming, overige elektriciteit en overige verwarmingsprocessen, te worden bepaald met metingen. Hiervoor dient het meetprotocol gegeven in Bijlage C te worden gevolgd.

Voor gebruik van ecoinvent- of NMD-proceskaarten dient voor:

- **brancherepresentatieve** milieuprofielen gebruik te worden gemaakt van de NMD/ecoinvent proceskaarten weergegeven in Tabel 7 voor:
 - Diesel voor shovels en kranen;
 - Aardgas voor witte trommel, paralleltrommel, receptwisselingen, starts-en-stops, opwarming lucht en oververhitting;
 - Elektriciteit voor bitumenverwarming en de overige processen.
- **leverancierspecifieke** en **projectspecifieke** milieuprofielen gebruik te worden gemaakt van de brancherepresentatieve energiedrager weergegeven in Tabel 7 waarbij als standaard wordt aangehouden:
 - Diesel voor shovels en kranen;
 - Aardgas voor witte trommel, paralleltrommel, receptwisselingen, starts-en-stops, opwarming lucht en, indien van toepassing, oververhitting en bitumenverwarming indien van toepassing;
 - Elektriciteit voor bitumenverwarming (indien van toepassing) en de overige processen.
- Als er gebruik wordt gemaakt van een alternatieve energiedrager, 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 7: Forfaitaire en brancherepresentatieve NMD-proceskaarten te gebruiken in A3.

Materiaal/ Proces	Referentiemateriaal	Energiegehalte (RIVM, 2018)
Elektriciteit	Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U	3,6 MJ/kWh
Diesel	Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U	35,9 MJ/L
Aardgas	Heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland} heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW Cut-off, U)	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 op dezelfde wijze PAK-emissies mee te nemen, gebaseerd op het worst case scenario: de grenswaarde uit de "luchtvoorschriften voor asfaltmenginstallaties".

- De PAK-emissies per ton asfalt dienen als volgt te worden gemodelleerd in LCA-software: een totale PAK-emissie¹⁴ van 17 mg/ton asfalt, gemodelleerd als:
 - 56,7% non-carcinogene PAK's
 - 42,9% naphthalen
 - 0,4% benzo(a)pyreen.¹⁵

In tegenstelling tot de SBK Bepalingsmethode hoeft er tijdens de productiefase geen verlies van materialen meegenomen te worden, omdat deze verliezen geacht worden zeer klein te zijn (circa 0,5%) en op dit moment nog geen goede onderbouwing mogelijk is van eventuele verschillen tussen asfaltcentrales.

3.6.3.4. *Systeemgrenzen – Bouwfase (A4-A5)*

3.6.3.4.1. *A4 Transport naar bouwplek*

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

Voor brandstofgebruik/transportgebruik dient voor:

- **brancherepresentatieve asfaltmengsels** gebruik te worden gemaakt van transport met vrachtwagens op diesel; zie Tabel 8. Er dient een forfaitair dieserverbruik te worden gehanteerd van:
 - 1,53 liter per ton asfalt voor wegebouwmengsels¹⁶
 - 2,34 liter per ton asfalt voor onverwarmde waterbouwmengsels¹⁷
 - 4,04 liter per ton asfalt voor verwarmde waterbouwmengsels¹⁸
- **leverancierspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van het gemiddelde brandstofverbruik in liters per ton asfalt van vorig kalenderjaar. Het gemiddelde brandstofverbruik wordt berekend door het totale brandstofverbruik te delen door de totale

¹⁴ Dit is gebaseerd op de volgende berekening:

$$PAK \text{ emissies } [mg/Nm^3] \times \text{afgas volumestroom } [Nm^3/uur] / \text{asfaltproductie } [ton/uur]$$

waarbij:

- *PAK emissies* = de grenswaarde Luchtvoorschriften voor asfaltmenginstallatie: d.w.z. 0,05 mg/Nm³, uitgaande van een grensmassaastroom > 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.

¹⁵ 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.

¹⁶ Dieserverbruik gebaseerd op gegevens vanuit de branche (zie de Vos et al. 2018). Gecombineerd transport A4 en C2 (30% van de heenritten gaat gevuld met asfaltgranulaat weer terug);

- Heenrit in A4 = geheel gealloceerd aan A4 = 100% x 50 km + terug 30% aan C2 gealloceerd, dus voor A4 70% x 50 km = heen 50 + terug 35 = 85 km per retourrit.
- 85 km x 0,35 L/km (de Vos et al., 2018) = 29,75 L/vrachtwagen retour
- Laadvermogen per vrachtwagen = 29,96 ton (ecoinvent), belading is 65% (de Vos et al., 2018), dus gemiddelde belading in Nederland = 19,47 ton per vrachtwagen
- 29,75 L per vrachtwagen / 19,47 ton per vrachtwagen = 1,53 L/ton asfalt

¹⁷ Zelfde aanpak als voor wegebouwmengsels, maar dan zonder de correctie voor C2. Trucks gaan vol heen, leeg terug. Dus totaal 100 km = 35 L = 2,34 L/ton asfalt.

¹⁸ Verwarmd = brandstofverbruik waterbouwmengsels + 1,7 L/ton (de Vos et al. 2018).

jaarproductie. Indien deze informatie niet beschikbaar is, dient het forfaitaire verbruik gelijk te worden gezet aan de brancherepresentatieve brandstofverbruik.

- **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 afstand wordt omgerekend naar liter brandstof met de omrekengegevens uit Tabel 8.

Indien voor **leverancier-en projectspecifieke milieuprofielen** een alternatieve brandstof wordt gebruikt (i.p.v. diesel), dient het verbruik van de machines per liter te worden geschaald met de energie-inhoud van de nieuwe brandstof. De nieuwe machine-brandstofcombinatie dient op eenzelfde wijze te worden gemodelleerd als de bestaande proceskaarten. Dit gebeurt met de volgende formule (2):

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

Voor gebruik van ecoinvent- of NMD-proceskaarten dient voor:

- **brancherepresentatieve milieuprofielen** de NMD proceskaarten uit Tabel 8 te worden gebruikt. Voor alle brancherepresentatieve mengsels is aangenomen dat 75% van het transport naar het bouwwerk plaats vindt met EURO 5 vrachtwagens en 25% met EURO 6 vrachtwagens. Beide processen gebruiken diesel als brandstof.
- **leverancierspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van informatie uit de daadwerkelijke situatie, gebaseerd op het afgelopen jaar, waarbij:
 - De NMD- of ecoinvent-proceskaart(en) dienen overeen te komen met het gewicht en de EURO-klasse van het wagenpark van (toe)leverancier(s) van het voorafgaande jaar.
 - Indien een leverancierspecifiek asfaltmengsel gebruik maakt van een modaliteit, brandstof of type vrachtwagen anders dan weergegeven in Tabel 8, dient de meest representatieve ecoinvent- of NMD-proceskaart of een eigen EPD te worden gebruikt en te worden onderbouwd waarom deze meest representatief is. Hierbij is het voor leverancierpecifieke mengsels mogelijk om alsnog in tkm te rapporteren als de te gebruiken proceskaart deze eenheid aanhoudt.
- **projectspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van informatie uit de daadwerkelijke situatie. Indien het transport:
 - plaats vindt per as en de samenstelling van het wagenpark onbekend is, dient het totale transport te worden gemodelleerd op dezelfde wijze als de brancherepresentatieve mengsels.
 - gebruik maakt van een modaliteit, brandstof en/of type vrachtwagen anders dan weergegeven in Tabel 8, dient de meest representatieve ecoinvent- of NMD-proceskaart of een eigen EPD te worden gebruikt en de keuze te worden onderbouwd. Hierbij is het voor projectspecifieke mengsels mogelijk om alsnog in tkm te rapporteren als de te gebruiken proceskaart deze eenheid aanhoudt.
 - plaats vindt per as en de samenstelling van het wagenpark bekend is, 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.

Tabel 8: Brancherepresentatieve brandstof-machinecombinaties voor transportprocessen per as voor A4 & C2. Deze NMD-proceskaarten zijn gemodelleerd per liter brandstofverbruik, en zijn inclusief brandstofproductie en vrachtwagen- en weggebruik. Voor modellering moet rekening worden gehouden met het totale brandstofverbruik, dus zowel heen- als retourtransport. Indien geen informatie beschikbaar is voor brandstofverbruik, kan de omrekening naar tkm gehanteerd worden.

Transportmiddel	NMD-proceskaart	Omrekening tkm
Vrachtwagen euro 5	Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2	0,01595 L diesel per tkm
Vrachtwagen euro 6	Vrachtwagen (>32 ton), euro 6, diesel, per liter, c2	0,01597 L diesel per tkm

3.6.3.4.2. A5 Aanleg/ constructie

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

In tegenstelling tot de SBK Bepalingsmethode dient er tijdens de aanlegfase geen verlies van materialen te worden meegenomen, omdat deze klein te zijn (circa 0,5%) en op dit moment nog geen goede onderbouwing mogelijk is van mogelijke praktijkvariatie.

In aanvulling op de SBK Bepalingsmethode dient minimaal te worden meegenomen: het brandstofverbruik benodigd voor de asfaltspreidmachine en wals voor wegebouwingsmengsels, en hydraulische kraan voor waterbouwingsmengsel. 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 brancherepresentatieve mengsels (de Vos et al., 2018).

Voor **brancherepresentatieve milieuprofielen** dienen:

- De NMD-proceskaarten per productievolume zoals weergegeven in Tabel 9 te worden gehanteerd. Het dieselgebruik van de aanlegset per productievolume en asfaltmengsel is weergegeven in Tabel 10 en gebaseerd op de aanname dat voor wegebouwingsmengsels 75% van de machines stageklasse IIIb heeft en 25% stageklasse IV.

Voor **leverancierspecifieke en projectspecifieke milieuprofielen** dient:

- De aanleg te worden gemodelleerd met de NMD-proceskaart voor aanlegsets van overeenkomend mengsel uit de lijst met brancherepresentatieve mengsels (zoals weergegeven in Tabel 9).
- 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 9 te worden overgenomen.
 - Een andere stageklasse machines representatiever is dan brancherepresentatief. Indien dit wordt gedaan, dient het desbetreffende diesilverbruik per vermogensgroep te worden verdeeld over de desbetreffende stageklassen en de NMD-proceskaarten uit Tabel 10. Indien de NMD-proceskaarten niet beschikbaar zijn voor desbetreffende stageklasse, dienen de machines op een eenzelfde wijze te worden gemodelleerd¹⁹.
 - Er gebruik wordt gemaakt van een EPD van een eigen brandstof-machinecombinatie, mits deze EPD op dezelfde wijze¹⁹ is opgesteld als de NMD-proceskaarten uit Tabel 10.
 - 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 3.6.3.4.1.

¹⁹ Zie hiervoor het achtergrondrapport van de LCA's van machine-brandstofcombinaties: Kootstra (2018). 20 LCA's van brandstof-machinecombinaties. TNO-rapport 10658.

Tabel 9: Proceskaarten voor brancherepresentatieve mengsels, opgedeeld per aanlegvolume, representatieve wegennetwerk en representatief asfaltmengsel, voor aanleg.

Aanlegvolume (ton/dag)	Representatief voor	Brancherepresentatieve asfaltmengsels	NMD-proceskaarten
400	Overige wegennetwerk	AC surf, SMA (ook geluidsreducerend)	A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV aanlegset asfalt – 400 ton/dag - per ton asfalt
1000	Grote asfaltwerken onderhoud & vervangen van onderlagen (hoofdwegennet)	ZOAB, AC bin/base 50% PR ²⁰	A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV aanlegset asfalt – 1000 ton/dag - per ton asfalt
2000	Grote asfaltwerken met hoge tijdsdruk (hoofdwegennet)	DZOAB, DZOAB 30% PR, 2L ZOAB	A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV aanlegset asfalt – 2000 ton/dag - per ton asfalt
n.v.t.	Waterbouw	Waterbouw asfaltbeton, open steenasfalt, gietasfalt (waterbouw), asfaltmastiek (waterbouw)	A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV aanlegset asfalt – waterbouw - per ton asfalt

Tabel 10: Diesilverbruik en NMD-proceskaarten gebruikt voor de modellering van asfalt aanlegset.

Stageklasse en vermogensgroep		Wegenbouwmengsels, o.b.v. aanlegvolume (Tabel 9)			Waterbouwmengsels	NMD-proceskaarten
		400 ton/dag	1000 ton/dag	2000 ton/dag		
Stage IIIb	18-37 kW	0,02 L				A5 Emissies + brandstof Stage V/extralicht (18-37kW) - per liter ²¹
	37-56 kW	0,17 L	0,12 L	0,09 L		A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/licht (35-56kW) - per liter
	75-130 kW	0,24 L	0,12 L	0,03 L		A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/middel (75-130 kW) - per liter
	130-560 kW			0,08 L	0,5 L	A5 Emissies + brandstof Stage IIIb/zwaar (130-560kW) - per liter
Stage IV	18-37 kW	0,01 L				A5 Emissies + brandstof Stage V/extralicht (18-37kW) - per liter ²¹
	37-56 kW	0,06 L	0,04 L	0,03 L		A5 Emissies + brandstof Stage IV/licht (35-56kW) - per liter
	75-130 kW	0,08 L	0,04 L	0,01 L		A5 Emissies + brandstof Stage IV/middel (75-130 kW) - per liter
	130-560 kW			0,03 L		A5 Emissies + brandstof Stage IV/zwaar (130-560kW) - per liter

²⁰ 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. Voor de brancherepresentatieve mengsels is het 1000 ton/dag scenario aangehouden, omdat dit het worst case scenario is voor zowel aanleg (A5) als verwijdering (C1).

²¹ Voor deze hele lichte vermogensklasse zijn geen emissieprofielen beschikbaar voor stage III en stage IV machines. Experts schatten in dat de emissies van een zeer lichte stage V machine het meest vergelijkbaar zijn, daarom wordt dit profiel voorgeschreven.

3.6.3.5. *Systeemgrenzen – Gebruiksfase (B1-B3)*

3.6.3.5.1. B1 Gebruik

De NL-PCR geeft meerdere aanscherpingen op de SBK Bepalingsmethode voor de B-fase, waaronder vallen het gebruik (B1), onderhoud, reparatie en vervanging (B2-B4; 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 11. Voor de LCA wordt verondersteld dat de stoffen uitloggen naar water. Voor de waterbouwmengsels wordt hierin het worst case scenario (met de hoogste karakterisatiefactoren) gevolgd: dat ze uitloggen naar zeewater.

Voor uitloging van anorganische stoffen uit de asfaltlaag dient voor **brancherepresentatieve, leverancier- en projectspecifieke milieuprofielen** het standaardscenario uit Tabel 11 voor uitloging van stoffen uit asfalt te worden gebruikt, zoals hierboven beschreven.

Tabel 11: Uitlogingsdata niet-vormgegeven (ZOAB en Open Steenasfalt) en vormgegeven (overige) asfaltmengsels, ten behoeve van gebruik in LCA's van Nederlandse asfaltmengsels. Bron: gemiddelde resultaten ob.v. diverse uitlogingsproeven, verzameld door TOP Management Consultants in 2019.

Naamgeving		Gemiddelde uitloging	
TOP Management Consultants	SBK Bepalingsmethode	Niet-vormgegeven mengsels (mg/kg d.s.)	Vormgegeven mengsels (mg/m ²)
Antimoon	Antimony	0,0280	0,6333
Arseen	Arsenic, ion	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, ion	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

Het tweede proces wat een rol speelt in fase B1, is het verlies van bitumen ten gevolge van erosie in deklagen. Dit verloren bitumen dient als last meegenomen te worden in Module D, omdat het niet beschikbaar is voor recycling. Hoeveel bitumen er verloren gaat en hoe dit meegenomen moet worden, is beschreven in paragraaf 3.6.3.7.1.

3.6.3.5.2. B2 Onderhoud

De NL-PCR volgt de SBK 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+A1:

- “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 fase 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 paragraaf 3.6.3.1.1. beschreven.
- De milieu-impact van het onderhoud zelf dient meegenomen te worden als *cradle-to-laid*²² impact in fase B2 van het asfalt. Hoe de cradle-to-laid impact van het onderhoud berekend moet worden, is beschreven in Bijlage I.
- 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.
- De massa van onderhoudsmiddelen die op het asfalt worden aangebracht, moet worden meegenomen in levensfasen C1-C4 en D, zie secties 3.6.3.6.1 t/m 3.6.3.7.1.
- 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 brancherepresentatieve en leverancierspecifieke 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)):

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

- 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 3.6.3.1.1

²² Cradle-to-laid bestrijkt de impacts van de grondstoffenwinning tot en met het aanleggen van het product, oftewel fase A1 t/m A5.

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:

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

3.6.3.5.3. B3 Reparatie

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

Reparatie omvat volgens de NEN-EN 15804+A1:

“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.

3.6.3.6. Systeemgrenzen – Sloopfase (C1-C4)

3.6.3.6.1. C1 Sloopfase

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

Voor alle asfaltmengsels 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, 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 SBK Bepalingsmethode valt.

In aanvulling op de SBK Bepalingsmethode dient minimaal het brandstofverbruik benodigd voor frezen of (op)breken, reinigen en veegzuigen voor wegenbouwmengsels, en hydraulische kraan voor het (op)breken van waterbouwmengsel 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 brancherepresentatieve mengsels (de Vos et al., 2018). Er dient te worden vermeld of de deklagen en onderlagen apart gefreesd worden of dat de lagen tegelijk worden weggehaald.

Voor **brancherepresentatieve milieuprofielen** waarbij frezen plaatsvindt, dient:

- te worden uitgegaan van separaat frezen van de lagen.
- de NMD-proceskaarten per productievolume zoals weergegeven in Tabel 12 te worden gehanteerd. Het dieselgebruik van de verwijderingsset per productievolume en asfaltmengsel is weergegeven in Tabel 13 en gebaseerd op de aanname dat voor wegenbouwmengsels 75% van de machines stageklasse IIIb heeft en 25% stageklasse IV.

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

- de huidige praktijk te worden gehanteerd. Er mogen geen claims gedaan worden op basis van intenties (“we verwachten in de toekomst alles apart te gaan frezen”).
- de verwijdering te worden gemodelleerd met de NMD-proceskaart voor de verwijderingsset van het overeenkomende mengsel uit de lijst met brancherepresentatieve mengsels (Tabel 12). Hier kan van 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 12 te worden overgenomen.
 - een andere stageklasse representatiever is dan brancherepresentatief. Indien dit het geval is, dient het desbetreffende diesilverbruik per vermogensgroep te worden verdeeld over de desbetreffende stageklassen en de NMD-proceskaarten uit Tabel 13. Indien de NMD-proceskaarten niet beschikbaar zijn voor de desbetreffende stageklasse, dienen de machines op eenzelfde wijze te worden gemodelleerd.
 - 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 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 3.6.3.4.1), met de waarden afkomstig uit de SBK 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 12).

Tabel 12: Proceskaarten voor brancherepresentatieve mengsels, opgedeeld per sloopvolume, representatieve wegennetwerk en representatief asfaltmengsel, voor verwijdering.

Volumekeuze	Representatief voor	Brancherepresentatieve asfaltmengsels	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
1000 ton/dag	Grote asfaltwerken onderhoud & vervangen van onderlagen (hoofdwegennet)	ZOAB, AC bin/base 50% PR ²⁰	C1 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV verwijderingsset asfalt – 1000 ton/dag - per ton asfalt
2000 ton/dag	Grote asfaltwerken met hoge tijdsdruk (hoofdwegennet)	DZOAB, DZOAB 30% PR, 2L ZOAB	C1 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV verwijderingsset asfalt – 2000 ton/dag - per ton asfalt
	Waterbouw	Waterbouw asfaltbeton, open steenasfalt, gietasfalt (waterbouw), asfaltmastiek (waterbouw)	C1 Emissies + brandstof Stage IIIb/IV verwijderingsset asfalt – waterbouw - per ton asfalt

Tabel 13: Dieserverbruik en NMD-proceskaarten gebruikt voor de modelering van asfaltverwijderingssets.

Stageklasse en vermogensgroep		Wegenbouwmengsels, o.b.v. aanlegvolume (Tabel 9)			Waterbouwmengsels	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	C1 Emissies + brandstof Stage IIIb/zwaar (130-560kW) - Hydraulische Kraan/ verwijderen asfalt - per liter
Stage IV	130-560 kW	0,08 L	0,19 L	0,11 L		C1 Emissies + brandstof Stage IV/zwaar (130-560kW) – verwijderen asfalt - per liter

3.6.3.6.2. C2 Transport naar verwerking

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

Voor brandstofgebruik/transportgebruik dient voor:

- **brancherepresentatieve milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van transport met vrachtwagens op diesel. Er dient een forfaitair dieserverbruik te worden gehanteerd van:
 - 1,53 liter per ton voor wegenbouwmengsels¹⁷
 - 2,34 liter per ton voor waterbouwmengsels¹⁸
- **leverancierspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van het gemiddelde brandstofverbruik per ton asfalt van het vorig kalenderjaar. Het gemiddelde dieserverbruik kan worden berekend door het totale dieserverbruik te delen door de totale jaarproductie.
 - Indien deze informatie niet beschikbaar is, dient het forfaitaire dieserverbruik gelijk te worden gezet aan de brancherepresentatieve data.
- **projectspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van de daadwerkelijke afstand in kilometers van project tot asfaltcentrale. Bij grote (gebieds-)contracten dient de door de opdrachtgever gespecificeerde locatie te worden gebruikt. Indien dit niet is gespecificeerd dient het midden van het gebied gehanteerd te worden om de afstand te bepalen. De daadwerkelijke afstand wordt omgerekend naar liter brandstof met de omrekengegevens uit Tabel 8.
- Het verlies van bitumen in B1 hoeft niet te worden meegenomen in deze transportberekening, omdat dit verlies slechts kleine invloed heeft op het totale energieverbruik voor transport (circa 0,5% van de massa) en daarmee onder de cut-off grens van de SBK Bepalingsmethode valt.

Indien een andere brandstof wordt gebruikt voor een leverancier-of projectspecifieke mengsels, dient het verbruik van deze machines te worden geschaald met de energie-inhoud van de nieuwe brandstof en de machines op een eenzelfde wijze te worden gemodelleerd met formule (2) (in paragraaf 3.6.3.4.1), met de waarden afkomstig uit de SBK Bepalingsmethode.

Voor gebruik van ecoinvent- of NMD-proceskaarten dient voor:

- **brancherepresentatieve milieuprofielen** de NMD 3.0 proceskaarten uit Tabel 8 te worden gebruikt. Voor alle brancherepresentatieve mengfels is aangenomen dat 75% van het transport naar het bouwwerk plaats vindt met Euro 5 vrachtwagens en 25% met Euro 6 vrachtwagens. Beide processen gebruiken diesel als brandstof.
- **Leverancierspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van informatie uit de daadwerkelijke situatie, gebaseerd op het afgelopen jaar, waarbij:
 - De NMD- of ecoinvent-proceskaart(en) dienen overeen te komen met het gewicht en de EURO-klasse van het wagenpark van (toe)leverancier(s) van het voorafgaande jaar.
 - Indien een leverancierspecifiek asfaltmengsel gebruik maakt van een modaliteit, brandstof of type vrachtwagen anders dan weergegeven in Tabel 8, dient de meest representatieve ecoinvent- of NMD-proceskaart of een eigen EPD te worden gebruikt en te worden onderbouwd waarom deze meest representatief is. Hierbij is het voor leverancierspecifieke mengfels mogelijk om alsnog in tkm te rapporteren als de te gebruiken proceskaart deze eenheid aanhoudt.
- **Projectspecifieke milieuprofielen** gebruik te worden gemaakt van informatie uit de daadwerkelijke situatie. Indien het transport:
 - plaats vindt per as en de samenstelling van het wagenpark bekend is, 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.
 - plaats vindt per as en de samenstelling van het wagenpark onbekend is dient het transport te worden gemodelleerd met NMD-proces 'Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2' uit Tabel 8.
 - gebruik maakt van een modaliteit, brandstof of type vrachtwagen anders dan weergegeven in Tabel 8, dient de meest representatieve ecoinvent- of NMD-proceskaart of een eigen EPD te worden gebruikt en te worden onderbouwd waarom deze meest representatief is. Hierbij is het voor projectspecifieke mengfels mogelijk om alsnog in tkm te rapporteren als de te gebruiken proceskaart deze eenheid aanhoudt.

3.6.3.6.3. C3 Verwerkingsfase

De NL-PCR volgt de SBK 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 bestanddeelmateriaal 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...".

In aanvulling op de SBK Bepalingsmethode dient minimaal het brandstofverbruik benodigd voor breken en mengen van asfaltgranulaat voor wegebouwmengfels meegenomen te worden in de LCA.

Voor **brancherepresentatieve milieuprofielen** dient voor:

- wegebouwmengfels de NMD-proceskaarten voor breken en mengen te worden overgenomen (Tabel 14). Er wordt aangenomen dat de verwerking van asfaltgranulaat voor alle types wegebouwafalt hetzelfde is.
- waterbouwmengfels de fase C3 niet te worden gemodelleerd, omdat het afalt doorgaans niet gerecycleerd wordt en er dus geen verwerking van asfaltgranulaat plaatsvindt.

Leverancierspecifieke en 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 dieselverbruik 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 3.6.3.4.1), met de waarden afkomstig uit de SBK Bepalingsmethode.
- Fase 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 fase C3 meegenomen te worden op dezelfde wijze als voor de wegebouwmengsels.

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

Machine	Totaal dieselverbruik (L/ton)	NMD-proceskaarten
Kraan & shovel	0,185	Emissies + brandstof Stage IIIb/middelzwaar (75-130kW) - per liter
Breker	0,185	Emissies + brandstof Stage IV/zwaar (130-560kW) – per liter

3.6.3.6.4. C4 Finale afvalverwerking

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

Voor het modelleren van de finale afvalverwerking dient voor:

- **brancherepresentatieve en 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”.

- **projectspecifieke milieuprofielen het eindelevensscenario van waterbouwasfalt** ook te worden gemodelleerd met bovenstaande ecoinvent-proceskaart, tenzij kan worden onderbouwd dat het asfaltgranulaat kan worden gerecycled. In dit geval dienen dezelfde rekenregels voor C3 en D zoals die voor wegebouwmengsels gelden te worden toegepast, waarbij onderbouwd moet worden of de verliesfactoren even hoog of hoger zijn dan voor wegebouwasfalt.

Er hoeft niet gemodelleerd te worden voor **wegbouwmengsels**, omdat al het asfalt gerecyceld wordt en fase C4 dus niet van toepassing is.

3.6.3.7. *Systeemgrenzen – Buiten de systeemgrenzen (D)*

3.6.3.7.1. D Uitgespaarde producten

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode en geeft specifieke aanvullingen voor de bepaling van de grondstoffenequivalenten van de gedeclareerde secundaire materialen, kwaliteitsfactoren en bijbehorende proceskaarten.

Onder Module D dienen alle baten van hergebruik, terugwinning en recycling alsmede de lasten ten gevolge van verlies van secundair materiaal aan het einde van de levenscyclus te worden gedeclareerd. De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode voor de berekening van de netto outputstroom van secundaire materialen. Netto outputstroom betekent dat mengsels die reeds secundair materiaal (asfaltgranulaat) bevatten, dit percentage niet nogmaals mee mogen rekenen als milieubaten in Module D. Bijvoorbeeld: een asfaltmengsel met 30% PR, mag maximaal 70% grondstoffen voor recycling opvoeren in Module D.

Er dienen vier types verliesfactoren meegenomen te worden in de berekening van baten en lasten in module D: degradatie, materiaal wat het asfaltsysteem verlaat, functieverlies en kwaliteitsverlies. Deze verliesfactoren worden hieronder één voor één besproken, inclusief forfaitaire percentages. Deze percentages dienen door iedereen gehanteerd te worden, omdat er op dit moment nog te weinig kennis is om onderscheid te maken en te onderbouwen.

1. Degradatie:
 - Erosie van bitumen tijdens de gebruiksfase (B1): 10% in deklagen²³. Dit is meegenomen in fase B1 en telt niet als recyclebaar materiaal in module D.
2. Materiaal wat het asfaltsysteem verlaat:
 - Uit de EAPA-studie (2017) blijkt dat 29% van het asfalt (11% “cold recycling” + 18% “other”) het asfaltsysteem verlaat, bijvoorbeeld richting funderingslagen en een klein deel naar stort.
 - Omdat niet bekend is wat er precies met deze stroom gebeurt, maar vanwege Nederlandse wetgeving (stortverbod) aannemelijk is dat het niet gestort maar wel nuttig hergebruikt wordt in een andere functie dan asfalt, dient deze 29% niet meegenomen te worden in module D: niet als baat en niet als last.
3. Functieverlies:
 - *Bitumen*: 4% verliest functie²⁴, in alle asfalttypes en asfaltlagen.
 - *Gemodificeerde bitumen*: 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 fase A1 afkomstig was.
 - *Afdruipremmers*: blijft achter in asfalt maar vervult geen functie meer. Daarom niet gedeclareerd als vermeden product.
 - *Overige toevoegingen*: 100% blijft achter in asfalt maar vervult geen functie meer. Daarom niet gedeclareerd als vermeden product.

²³ Gebaseerd op het verschil tussen het gemiddelde bitumenpercentage wat in nieuw aan te brengen ZOAB-deklagen zit versus het bitumenpercentage van gefreesd ZOAB-asfalt. Er is jarenlang hetzelfde bitumenpercentage toegepast in ZOAB. In het asfaltgranulaat wordt een lager bitumenpercentage aangetroffen, wat betekent dat bitumen is “verdwenen”. Om die reden is, vanuit het voorzichtigheidsprincipe, voor deklagen (ook SMA en Surf) een percentage vastgesteld van 10%.

²⁴ 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.

4. Kwaliteitsverlies:

- *Bitumen*: kwaliteitsverlies wordt gecompenseerd door opwerkingsstappen in het nieuwe mengsel in module A1 (met verjongingsolie of zachtere bitumen); daarom geen correctie in Module D.
- *Steenslag*: correctie op basis van verschil % steenslag in asfaltgranulaat in vergelijking met initiële mengselsamenstelling. De volgende kwaliteitsverliezen dienen te worden gehanteerd:
 - 10% voor deklagen;
 - 5% voor onder -en tussenlagen.
- *Zand en vulstof*: geen kwaliteitsverliesfactor, aangezien er vanuit de steenslag meer wordt aangevuld dan er verloren gaat (steenslag wordt gerecyceld als steenslag & zand, zand als zand & vulstof, vulstof blijft vulstof).

De baten in module D ten gevolge van recycling van primaire grondstoffen, dienen per grondstof berekend te worden aan de hand van de volgende formule (4):

$$\text{Baten (in massa-eenheid)} = \text{massa in A1} \times (1 - \text{degradatiefactor}) \times (1 - \text{fractie die het systeem verlaat}) \times (1 - \text{functieverliesfactor} - \text{kwaliteitsverliesfactor}) \quad (4)$$

De lasten in module D ten gevolge van verlies van secundaire grondstoffen, dienen per grondstof berekend te worden aan de hand van de volgende formule (5):

$$\text{Lasten (in massa-eenheid)} = \text{massa asfaltgranulaat in A1} \times \text{fractie grondstof in asfaltgranulaat} \times \text{degradatiefactor} \times \text{fractie die het systeem verlaat} \times (\text{functieverliesfactor} + \text{kwaliteitsverliesfactor}) \quad (5)$$

De fracties van de grondstoffen in het asfaltgranulaat dienen hierbij berekend te worden aan de hand van forfaitaire samenstelling van het granulaat zoals beschreven in Tabel 15.

De netto milieu-impact van module D dient als volgt berekend te worden (formule 6):

$$\text{Netto impact module D} = \text{baten (massa} \times \text{impact)} - \text{lasten (massa} \times \text{impact)} \quad (6)$$

- ➔ Let op: hierbij moeten dezelfde proceskaarten gehanteerd worden, als ook in fase A1 van het desbetreffende asfaltmengsel zijn gehanteerd.
 - Indien meerdere soorten steenslag zijn gebruikt in fase A1, dienen deze soorten in module D in dezelfde verhouding gemodelleerd te worden als in fase A1.
- ➔ Let op: voor alle grondstoffen geldt dat zowel de winning (A1) als het transport tot de asfaltcentrale (A2) moeten worden gedeclareerd in Module D.

Om verschillen in interpretatie te voorkomen, moet het rekenmodel uit Bijlage F worden gebruikt om de massastromen voor Module D te bepalen.

Aan de hand van deze massastromen kunnen vervolgens de milieulasten en -baten berekend worden. In aanvulling op de SBK Bepalingsmethode dient de resulterende MKI uit Module D apart te worden vermeld naast de totale MKI van fases A t/m C.

Tabel 15: Forfaitaire samenstelling van asfaltgranulaat, te hanteren voor module D berekeningen. Deze samenstelling is gebaseerd op onderzoek naar asfaltgranulaat BAM & SGS Search; zie ook bijlage F.

	Asfaltgranulaat uit onder- en tussenlagen	Asfaltgranulaat uit deklagen	
		Uit SMA & AC surf	Uit ZOAB
Bitumen	5%	5%	3%
Steenslag/brekerzand	53%	58%	82%
Zand	33%	27%	10%
Vulstof	9%	10%	6%
Overig	0%	0%	0%

Voor waterbouwasfalt geldt dat het in de meeste gevallen gestort wordt (zie paragraaf 3.6.3.6.4), maar in praktijk wordt het in sommige gevallen gerecyceld. Indien het gerecyceld kan worden in plaats van gestort, dient duidelijk onderbouwd te worden of de verliesfactoren even hoog of hoger zijn dan voor wegenbouwasfalt. Indien hoger, dan dienen de verliesfactoren voor waterbouwasfalt te worden aangepast. Lagere verliesfactoren mogen niet worden gebruikt.

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

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

Alle toegevoegde grondstoffen in de A1 fase, of eventueel in de B-fase (bij levensduur verlengend onderhoud) moeten worden meegenomen, ook al draagt de grondstof minder dan 1% van de massa of 5% van de impact bij, wat als grens wordt gegeven in de SBK Bepalingsmethode.

Onder dit soort 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 de A1 of B fase vallen, worden de rekenregels van de SBK Bepalingsmethode gevolgd.

3.6.5. Dataselectie (specifiek op proces)

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 SBK Bepalingsmethode.

Voor de generieke data worden in paragraaf 3.6.3 de te gebruiken proceskaarten weergegeven. Deze dienen altijd te worden gebruikt voor de **brancherepresentatieve mengsels**. Indien binnen de **leveranciers- of projectspecifieke milieuprofielen** de forfaitaire proceskaarten niet toereikend zijn, dient hiervoor de SBK 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 EPDs te gebruiken voor o.a. machine-brandstofcombinaties indien de opsteller deze bezit.

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

De forfaitaire waarden die zijn weergegeven in de SBK 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 SBK Bepalingsmethode.

Voor het verlies van materiaal in de vorm van bouwafval (aanvoer, opslag, productie) houdt de NL-PCR andere waarden aan dan de SBK Bepalingsmethode. De SBK 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.

3.6.6. Eisen aan datakwaliteit (specifiek op proces)

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

In de PCR wordt gebruik gemaakt van verwijzingen naar de meest recente versie van ecoinvent- en de NMD database: ecoinvent 3.5 of NMD 3.1. 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 SBK Bepalingsmethode versie 3.0 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 J).

Zoals gemeld in de EN15804 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 deze PCR wordt als standaard uitgangspositie de data en gegevens 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.

3.6.7. Ontwikkeling van productscenario's

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode. In de NL-PCR is het ook mogelijk een toekomstscenario te gebruiken voor het afdankscenario:

“Als uitzondering op de regel van actualiteit, mag voor het afdankscenario worden uitgegaan van een toekomstscenario indien aan de hardheidsclausule wordt voldaan dat er een aantoonbaar werkend (retour)systeem zal zijn op het moment van afdanking. De aannemelijkheid hiervan is expliciet onderdeel van de toetsing van het dossier.”

3.6.8. Eenheden

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

3.7. Levenscyclusinventarisatie

3.7.1. Dataverzameling

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode en geeft aanvullingen op het gebruik van biogeen materiaal.

3.7.1.1. Biogeen materiaal

Als er in het asfaltmengsel gebruikt wordt gemaakt van biogeen materiaal wordt de SBK Bepalingsmethode gevolgd voor koolstofvastlegging.

Als biogeen materiaal wordt gebruikt, betekent dit dat koolstofvastlegging genoteerd wordt als biogene CO₂ en daarmee niet meetelt voor de CO₂-berekening, omdat verondersteld wordt dat deze CO₂ uiteindelijk, aan het einde van de levensduur van het product, weer in de atmosfeer terecht komt en in feite slechts korte tijd is vastgelegd (“kortcyclisch”).

Als de indiener kan aantonen op basis van proeven en ander technisch bewijs dat de CO₂ blijvend is vastgelegd in het asfaltproduct, mag de CO₂-vastlegging worden meegenomen in de berekening van de CO₂-impacts. In deze berekening moeten de regels voorgeschreven in de EN15804 worden gevolgd. Dit betekent dat het vrijkomen van een deel van de koolstof in de levenscyclus moet worden gedocumenteerd en meegenomen (bijvoorbeeld impacts gedurende productie, uitval in productie, verbranding (in de vorm van roetdeeltjes), emissie bij degeneratie van het asfalt of door uitloging).

3.7.2. Rekenprocedures

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

3.7.3. Allocatie van input stromen en output emissies

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

3.7.4. Levenscyclus effectbeoordeling

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

3.7.5. Levenscyclus interpretatie

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

3.8. Inhoud EPD/ Levenscyclus effectbeoordeling

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

3.9. Projectrapportage en communicatie

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

3.10. Verificatie en geldigheid EPD

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode.

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:

- 1) Normatief:
 - a) Controleer op wijzigingen in bovenliggende normen, zoals SBK Bepalingsmethode en EN15804 (met name amendement 2). Controleer ook op wijzigingen in normen waarnaar verwezen wordt, zoals eventuele updates in de EN13108.
 - b) Evalueer de regels voor datakwaliteit en geldigheidsduur van de data, met name het conflict tussen de geldigheidsduur van de PCR (specifieke database & bepalingmethode voorgeschreven, geldigheid voor 1 jaar) en de geldigheid van milieuprofielen van bijvoorbeeld toeleveranciers, al dan niet opgenomen in de NMD (5 jaar geldig).
 - c) Evalueer de structuur en het taalgebruik van de NL-PCR, en pas deze aan naar een (inter)nationaal format voor PCR's. Splits eventueel het document in een normatief deel en een verklarend deel.
 - d) Indien mogelijk, betrek een officiële instantie voor de toetsing van de NL-PCR aan nationale en internationale normen.
 - e) Stem de inhoud en vorm van de NL-PCR af met de ontwikkelaars van de EU-PCR.
 - f) Stem de inhoud van de NL-PCR voor asfalt af met PCR's en vergelijkbare documenten in andere branches, met name de betonsector.
- 2) Beschouwde asfaltmengsels:
 - a) Worden de meest relevante asfaltmengsels voor de Nederlandse asfaltmarkt beschreven in deze PCR? Moeten er eventueel mengsels toegevoegd worden (bijvoorbeeld DGD-A/B, (meer) mengsels met gemodificeerd bitumen, en rood asfalt)?
 - b) Zijn de bestaande mengsels nog representatief, of is de samenstelling (bijvoorbeeld %PR) in de tussentijd veranderd?
 - c) Besteed aandacht aan de definitie van brancherepresentatief.
 - d) Evalueer de spreiding in MKI voor leverancier- en projectspecifieke mengsels in relatie tot de MKI van brancherepresentatieve mengsels, ten einde vast te stellen in hoeverre de brancherepresentatieve mengsels een representatief beeld geven van de markt.
 - e) Levensduur is een zeer invloedrijke parameter, daarom moeten de voorgeschreven levensduren bij iedere update geëvalueerd worden.
 - f) Evalueer of er nieuwe methodes beschikbaar zijn om afwijkingen van de standaardlevensduren en het effect van levensduurverlengende behandelingen te onderbouwen.
 - g) Overweeg of andere producten ook opgenomen moeten worden in deze PCR, bijvoorbeeld kleeflagen.
- 3) Fase A1 – grondstoffen
 - a) Evalueer de stand van zaken rondom de LCI van Eurobitumen en overweeg deze op te nemen als brancherepresentatief profiel, indien de rapportage geüpdated is naar een gewenst niveau.
 - b) Bepaal voor de brancherepresentatieve mengsels, bijvoorbeeld aan de hand van de informatie van de aangesloten asfaltcentrales bij Ecochain, een gemiddeld milieuprofiel voor bitumen en voor steenslag, voor ieder asfaltmengsel. Voor het bepalen van deze gemiddelde milieuprofielen is het cruciaal dat:
 - i) De betrokken asfaltbedrijven bereid zijn om hun verbruiksinformatie te delen.
 - ii) Indien bepaalde producenten wel een EPD hebben laten opstellen maar deze niet ingediend hebben bij de NMD, wordt er verzocht om het milieuprofiel van deze

- producten te delen, opdat een gemiddeld milieu-profiel voor bitumen en steenslag opgesteld kan worden.
- iii) Niet alleen de materiaalimpact, maar ook de transportimpact (A2) dient meegenomen te worden voor de bepaling van het gemiddelde.
- c) Controleer of het voorgaande punt ook relevant is voor andere grondstoffen (bijvoorbeeld vulstof, zand).
- d) Evalueer bij leverancier- en projectspecifieke milieuprofielen fase A1 en A2 voor leveranciersspecifieke grondstoffen, teneinde vast te stellen in hoeverre het voor de vergelijkbaarheid van asfalt-milieuprofielen noodzakelijk is om een aanvullende PCR op te stellen voor de grondstoffen van asfalt en om vast te stellen in hoeverre de rekenregels voor bitumen effectief zijn.
- e) Evalueer, bijvoorbeeld op basis van de verbruiken van materialen van aangesloten asfaltcentrales bij Ecochain, of er nog andere materialen zijn die veel gebruikt worden en/of een grote impact hebben, en neem ze op in de forfaitaire referentielijst (Tabel 4). Mogelijk relevante materialen zijn additieven, bitumenmodificeerders en pigmenten.
- 4) Fase A2 – transport naar de asfaltcentrale
- a) Herbeschouw de forfaitaire transportafstanden, met name van steenslag en bitumen. Is het logisch om bijvoorbeeld Rotterdam als uitgangspunt voor bitumen te nemen? Evalueer ook wat de gemiddelde waarden zijn voor de brancherepresentatieve mengsels.
- b) Indien een transportmodus “per schip” is, onderzoek hoeveel kilometers er gemiddeld afgelegd worden per vrachtwagenen voeg dit toe in de rekenregels en voor de brancherepresentatieve mengsels.
- c) Onderzoek in welke gevallen bitumen verwarmd wordt getransporteerd, bepaal wat de bijdrage hiervan is op de MKI, en of en hoe dit meegenomen kan worden in de PCR.
- 5) Fase A3 – Productie:
- a) Overweeg of het wordt toegestaan om te differentiëren op emissies van PAK's op basis van metingen, en zo ja onder welke voorwaarden.
- b) Onderzoek hoeveel variatie er bestaat wat betreft verliezen in fase A3 en of het daarmee relevant is om dit mee te nemen in de LCA's, en zo ja, hoe deze kunnen worden aangetoond en meegenomen in de LCA's.
- c) Aangezien dit de enige levensfase is waarin kapitaalgoederen (oftewel: de asfaltcentrale en toebehoren) niet meegenomen zijn, breng deze in kaart en voeg ze toe.
- d) Evalueer de ervaringen met de verschillende modellen en overweeg de noodzaak van zowel een EA-model als een versimpeld EA-model. Analyseer ook in hoeverre andere tools zijn toegepast en of dit om aanpassingen van de PCR vraagt.
- 6) Fase A5 – Aanleg:
- a) Onderzoek hoeveel variatie er bestaat wat betreft verliezen in fase A5 en of het daarmee relevant is om dit mee te nemen in de LCA's, en zo ja, hoe deze kunnen worden aangetoond en meegenomen in de LCA's.
- 7) Fase B1 - uitloging:
- a) Doe onderzoek naar (inter)nationale studies naar uitloging en pas de NL-PCR aan indien relevant.
- b) De impact van fase B1 wordt gedomineerd door meetwaarden die de onderste bepalingsgrens niet halen. Het is daarom belangrijk om te monitoren of meetwaarden door de tijd veranderen, bijvoorbeeld doordat meetmethodes beter worden.
- c) PAK's worden nu nog niet meegenomen, terwijl deze potentieel invloedrijk zijn. In de volgende revisie moet onderzocht worden of er methodes beschikbaar zijn om de uitloging van PAK's inzichtelijk te maken voor gebruik in de LCA's.

- d) In de transitie naar een meer circulaire economie is het mogelijk dat nu nog onbekende afvalmaterialen aan asfalt toegevoegd zullen gaan worden. Op dit moment is nog onbekend wat hier de gevolgen van zullen zijn. Dit dient gemonitord te worden.
- 8) Fase B2 & B3 – onderhoud & reparatie:
 - a) Evalueer aan de hand van praktijkervaringen, of de rekenregels het gewenste effect opleveren. Besteed met name aandacht aan de grondstoffenfase, omdat deze fase het meest bijdraagt aan de totale impact.
- 9) Module D - recycling:
 - a) Onderwerp de aanpak voor module D aan een kritische toets, met medeneming van tenminste de volgende punten:
 - i) Iedere partij die betere data heeft over de verliesfactoren zoals beschreven in de NL-PCR v1.0, wordt van harte uitgenodigd om deze data in te brengen in de TIC.
 - ii) Evalueer of er nieuwe ontwikkelingen zijn in regelgeving (bijvoorbeeld de EN15804 +A2.
 - iii) Evalueer of de waarde van secundaire grondstoffen meegenomen zou moeten worden in module D.
 - iv) Evalueer of er factoren zijn die recycling belemmeren en hoe deze meegenomen zouden moeten worden als verliesfactor in fase D, bijvoorbeeld markeringen.
 - v) Indien rood asfalt wordt toegevoegd aan de PCR, moet ook aandacht besteed worden aan de invloed hiervan op module D.
 - b) Creeër een automatisch rekenmodel in EcoChain, en eventueel andere tools, voor module D.
 - c) Monitor de afvalstromen in de asfaltsector gedurende een volledig jaar: hoeveel asfaltgranulaat wordt er in 1 jaar geproduceerd en waar gaat het heen? Op basis hiervan de factoren in module D updaten. Besteed in het bijzonder aandacht aan behoud of verlies van de functie van modificaties in bitumen na recycling.

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 2017 (2017). Verkregen van: <https://eapa.org/eapa-asphalt-in-figures-2017>.

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

Kenniscentrum Infomil; Cwegdek (2020). Verkregen van: www.infomil.nl/onderwerpen/geluid/regelgeving/wet-geluidhinder/wegverkeerslawaai/akoestisch-rapport/cwegdek/.

Kootstra, L.; 20 LCA's van brandstof-machinecombinaties. TNO-rapport 10658 (2018).

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).

NEN-EN 15804 + Amendement A1; Duurzaamheid van bouwwerken – Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de productgroep bouwproducten (2012; Amendement Jan, 2013).

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

SBK Bepalingsmethode, v. 3.0; Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken. Stichting bouwkwaliteit (2019).

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: Vergelijking NL-PCR met EU-PCR

Vergelijking met de regels verstrekt in de EU-PCR. De focus van deze bijlage is op de 'Product Category Rules' (Hoofdstuk 6 van de EN15804/ hoofdstuk 2.6 van de SBK Bepalingsmethode/ hoofdstuk 3.6 van de NL-PCR).

1. Product Category Rules

a. Productcategorieën

De EU-PCR volgt de ISIC-CPC-classificatie uit EU-PCR (paragraaf 2.1.1). Deze categorieën zijn in lijn met de EN15804, maar wijken af van de NL-PCR en de SBK Bepalingsmethode.

- *CPC 1533 "Bitumen and asphalt, natural; asphaltites and asphaltic rock"*
- *CPC 3794 "Bituminous mixtures based on natural and artificial stone materials and bitumen, natural asphalt or related substances as a binder"*.

b. Mee te nemen levenscyclusfasen

De EU-PCR is in lijn met de EN-15804 en voldoet ook met alleen het basisprofiel (A1-A3). De NL-PCR voldoet alleen met alle levenscyclusfasen en is dus uitgebreider dan, en wijkt dus af van, de EU-PCR.

c. Rekenregels

De functionele of producteenheid van het milieuprofiel is afhankelijk van de levenscyclusfasen. Voor de EU-PCR voldoet alleen het basisprofiel wat niet overeenkomt met de NL-PCR. De EU-PCR werkt met de *The International EPD® System* verdeling van processen:

- upstream (A1, cradle to gate),
- core (A1-A3, gate to gate)
- de optionele downstream processen (A4-D, cradle to grave).

Deze verdeling van processen wordt niet gebruikt in de SBK Bepalingsmethode of de NL-PCR, waardoor de NL-PCR en de EU-PCR op dit punt van elkaar afwijken.

d. Functionele eenheid

In de EU-PCR wordt een vaste definitie van een functionele eenheid gegeven die gebruikt dient te worden, gebaseerd op de wel en niet meegenomen levenscyclusfasen. De functionele eenheid hieronder dient te worden gebruikt als ook minimaal de gebruiksfase wordt meegenomen (B):

A paved surface of 1m², which fulfils the specified quality criteria during the Reference Service Life of the construction, RSL construction. For the RSL construction, in the case of roads a default value of 40 years shall be taken and for other construction types a value of 30 years.

De NL-PCR wijkt hier af, omdat:

- De brancherepresentatieve levensduur moet worden gebruikt in plaats van het Europese gemiddelde weergegeven in de functionele eenheid;
- De NL-PCR neemt ook gebruiksfase mee.

e. Producteenheid

In de EU-PCR wordt een vaste definitie van een producteenheid gegeven die gebruikt dient te worden, gebaseerd op de wel en niet meegenomen levenscyclusfasen. Bij de producteenheid wordt alleen de A1-A3 meegenomen, of eventueel de A4 ook, als volgt gedefinieerd:

The declared unit is 1 metric tonne of manufactured asphalt mixture delivered to the construction site.

De NL-PCR wijkt hier af, omdat:

- De producteenheid ook kan worden gebruikt als levenscyclusfasen A5-D worden meegenomen;
- De NL-PCR ook voor producteenheid details vraagt over levensduur en gebruiksintensiteit.

f. Referentielevensduur

De EU-PCR noemt de 'reference service life' (RSL) en dat deze gedefinieerd mag worden door de producenten mits onderbouwd met data. De verzamelde data kan informatie bevatten over gebruik, condities (regenval, temperatuur), gebruiksniveau, ligging en onderhoud benodigdheden, maar wordt niet verplicht gesteld.

g. Systeemgrenzen

A1: In de EU-PCR worden zes processen genoemd voor de A1 (4.2.1). Deze zijn allemaal opgenomen in de NL-PCR.

A2: In de EU-PCR worden eisen aan de A2 gesteld (4.2.2). De NL-PCR voldoet ook aan de eisen gesteld bij de EU-PCR.

A3: In de EU-PCR worden zeven processen genoemd voor de A3 (4.2.2). Er worden specifiekere eisen gesteld aan de productie die niet allemaal worden meegenomen in de NL-PCR, zoals smeermiddelen.

A4: in de EU-PCR (4.2.3) worden processen genoemd voor de A4 fase, de NL-PCR voldoet aan deze eisen gesteld bij de EU-PCR (4.2.3).

A5: in de EU-PCR (4.2.3) worden processen genoemd voor de A5 fase, de NL-PCR voldoet aan deze eisen gesteld bij de EU-PCR (4.2.3).

B: in de EU-PCR (4.2.3) worden processen genoemd voor de B-fase. Op dit moment wordt in de NL-PCR niet alle B-fasen meegenomen, namelijk B2-4 reparatie, onderhoud en vervanging (toegelicht in paragraaf 3.6.3.5 van de NL-PCR). Hierdoor wijkt de NL-PCR af van deze eisen gesteld bij de EU-PCR (4.2.3).

EU-PCR is specifiek afwijkend voor B4: ze noemen onder de B4 vervanging de processen vallen aan het einde van de levensduur, maar dit is in de NL-PCR onderdeel van de C1.

C1: in de EU-PCR (4.2.3) worden processen genoemd voor de C1, de NL-PCR voldoet aan deze eisen gesteld bij de EU-PCR (4.2.3).

C2: in de EU-PCR (4.2.3) worden processen genoemd voor de C2, de NL-PCR voldoet aan deze eisen gesteld bij de EU-PCR (4.2.3).

C3: in de EU-PCR (4.2.3) worden processen genoemd voor de C3, de NL-PCR voldoet aan deze eisen gesteld bij de EU-PCR (4.2.3).

h. Criteria voor het wel en niet meenemen van data

De EU-PCR volgt ook de EN15804, net als de NL-PCR. De EU-PCR noemt hierbij ook meerdere materialen die moeten worden meegenomen als ze onder de 1% gewichtsgrens zitten als ze ‘environmentally relevant’ zijn. Dit wordt ook gedaan in de NL-PCR, waardoor de NL-PCR en de EU-PCR hierbij op één lijn zitten. De NL-PCR stelt wel dat materialen altijd worden meegenomen en niet alleen als het *environmentally relevant* is, omdat er geen goede definitie is van ‘environmentally relevant’.

i. Dataselectie

In de EU-PCR wordt de dataselectie niet gespecificeerd, in de NL-PCR wel. De NL-PCR is daarbij veel specifieker dan de EU-PCR.

j. Eisen aan datakwaliteit

In de EU-PCR worden eisen gesteld aan dat kwaliteit. Er dient specifieke data te worden gebruikt waar mogelijk, die aangevuld kunnen worden met generieke data als dit niet beschikbaar is. Dit tenzij het doel van het milieuprofiel is om een gemiddeld of representatief mengsel te maken, dan wordt een voorkeur gegeven aan generieke data.

De data die wordt verzameld is met voorkeur gemiddeld over een jaar, maar dit mag afwijken, mits gedocumenteerd.

Aan specifieke, generieke en proxydata worden ook apart eisen gesteld. Hierbij worden processen genoemd waarbij verplicht specifieke data moet worden gebruikt (waarbij het zichzelf tegenspreekt, omdat deze verplichting elders in het document niet wordt gegeven).

De eisen van de EU-PCR en de NL-PCR wijken op dit punt van elkaar af.

k. Ontwikkeling van product scenario's

De EU-PCR noemt het ontwikkelen van scenario's als optie, niet alleen voor de afdankfase maar ook voor alle downstream processen (A4-D). De EU-PCR geeft hier meerdere richtlijnen voor scenario's maar stelt geen eisen hieraan behalve de eis van gebruik van gedetailleerde informatie over het scenario. De NL-PCR wijkt daarom hier af van de EU-PCR.

l. Eenheden

EU PCR geeft geen specificaties op dit gebied en is daarom in lijn met de EN15804 en dus in lijn met de NL-PCR.

2. Levenscyclusinventarisatie:

a. Dataverzameling

De EU-PCR geeft geen extra regels omtrent dataverzameling. De NL-PCR wijkt hier af van de EU-PCR.

b. Rekenprocedures

De NL-PCR volgt de EN15804, evenals de EU-PCR, dus de NL-PCR en de EU-PCR komen hier overeen.

c. Allocatie van input stromen en output emissies

De NL-PCR volgt in principe de EN15804 en daarmee de ISO 14044, evenals de EU-PCR, dus de NL-PCR en de EU-PCR komen hier overeen.

De EU-PCR geeft ter aanvulling specifieke richtlijnen voor bitumen, namelijk dat de Eurobitume-studie gevolgd moet worden. De NL-PCR wijkt hier van af, door de ESU-studie voor te schrijven (zie bijlage J).

d. Levenscyclus-effectbeoordeling

De NL-PCR wijkt af van de EU-PCR omdat de EU-PCR de EN15804 volgt, terwijl de NL-PCR de SBK Bepalingsmethode volgt, die welliswaar gebaseerd is op de EN15804, maar waarbij ook de milieueffectcategorieën humane toxiciteit en ecologische toxiciteit (aquatisch zoet en zout en terrestrisch) worden meegenomen als kernindicatoren. Ook worden er in de EU-PCR andere eenheden gebruikt voor een aantal milieueffectcategorieën dan in de NL-PCR en de SBK Bepalingsmethode.

e. Levenscyclus interpretatie

De NL-PCR volgt de SBK Bepalingsmethode, welke specifieke eisen stelt aan levenscyclusinterpretatie. De EU-PCR doet dit niet, en dus verschilt de NL-PCR hierin ten opzichte van de EU-PCR.

Bijlage B: Samenstellingen brancherepresentatieve asfaltmengsels

De samenstelling van de brancherepresentatieve mengsels is gegeven in Tabel 16.

Tabel 16: Samenstellingen van de de brancherepresentatieve asfaltmengsels, in kilogram per ton. De proceskaarten die bij de materialen horen zijn weergegeven in Tabel 3.

Material	01. AC surf zonder PR	02. AC surf met 30% PR	03. AC surf met gemodificeerd bitumen zonder PR	04. AC surf met gemodificeerd bitumen met 30%	05. AC bin/base 50% PR	06. AC bin/base 50% PR met gemodificeerd	07. ZOAB Regulier
Afdruipremmende stof							
Asfaltgranulaat		294,0		294,0	501,0	501,0	
Bitumen 40/60	58,0	46,0					
Bitumen 70/100					20,0		45,0
Bitumen 70/100 gemodificeerd			58,0	46,0		20,0	
Brekerzand Bestone	215,0	139,0	215,0	139,0			43,0
Brekerzand Morene	64,0	119,0	64,0	119,0			
Eigen stof	16,0	9,0	16,0	9,0	8,0	8,0	
Natuurlijk zand	92,0		92,0		192,0	192,0	
Steenslag Bestone	390,0	198,0	390,0	198,0	75,0	75,0	860,0
Steenslag Kalksteen					70,0	70,0	
Steenslag Morene	116,0	168,0	116,0	168,0	124,0	124,0	
Steenslag Schots graniet							
Vulstof middelsoort + hydroxide							52,0
Zeer zwakke vulstof							
Zwakke vulstof	49,0	27,0	49,0	27,0	10,0	10,0	

Material	08. ZOAB Regulier +	10. 2L-ZOAB toplaag met gemodificeerd bitumen	11. 2L-ZOAB onderlaag	13. SMA-NL 8-11	14. SMA-NL 5	15. Geluidsreducerende SMA deklaag (obv 8G+)
Afdruipremmende stof	2,0		2,0	3,0	2,6	2,4
Asfaltgranulaat						
Bitumen 40/60						
Bitumen 70/100	52,0		40,0	66,0	71,8	
Bitumen 70/100 gemodificeerd		52,0				65,6
Brekerzand Bestone	43,0	59,0	7,0	75,0	78,3	53,9
Brekerzand Morene						
Eigen stof		9,0	9,0	91,0	8,9	10,0
Natuurlijk zand				75,0	58,0	47,9
Steenslag Bestone	852,0	830,0	684,0	676,0	681,5	749,5
Steenslag Kalksteen						
Steenslag Morene			204,0			
Steenslag Schots graniet						
Vulstof middelsoort + hydroxide	51,0	50,0	54,0			
Zeer zwakke vulstof						
Zwakke vulstof				14,0	98,9	70,7

Material	16. Waterbouwasfaltbeton	17. Open steenasfalt	18. Gietasfalt, waterbouw	19. Asfaltmestiek, waterbouw	20. 2L-ZOAB onderlaag 30% PR (geen gemod. Bitumen)	21. DZOAB 30% PR
Afdruipremmende stof					2,5	2,1
Asfaltgranulaat					277,5	300,0
Bitumen 40/60						
Bitumen 70/100	61,0	29,0	100,0	153,0	35,4	41,2
Bitumen 70/100 gemodificeerd						
Brekerzand Bestone					8,6	34,2
Brekerzand Morene						
Eigen stof	16,0	7,0	24,0	37,0	7,8	9,4
Natuurlijk zand	370,0	128,0	437,0	673,0		
Steenslag Bestone	504,0	437,0	350,0		648,8	586,1
Steenslag Kalksteen						
Steenslag Morene						
Steenslag Schots graniet		373,0				
Vulstof middelsoort + hydroxide					19,4	27,0
Zeer zwakke vulstof	49,0	26,0	89,0	137,0		
Zwakke vulstof						

Bijlage C: Meetprotocol voor installatiespecifiek energieverbruik tijdens productie (A3) voor leverancierspecifieke en projectspecifieke asfaltmengsels

Als een producent specifieke energieverbruikscijfers wil gebruiken voor een project- of leverancierspecifieke mengsels, dan is dat mogelijk op basis van een theoretische benadering gebaseerd op metingen. Hierbij wordt onderstaand meetprotocol gevolgd. Dit meetprotocol wordt als alternatief aangeboden op het EA-model, waarmee enkel een theoretisch verbruik wordt bepaald.

Dit meetprotocol kan worden gebruikt met een minimale hoeveelheid van 500 ton per project voor projectspecifieke mengsels en 500 ton per jaar voor leverancierspecifieke mengsels. Voor kleinere hoeveelheden worden de waarden met behulp van het EA-model berekend, totdat de specifieke verbruikscijfers zijn onderbouwd door metingen volgens dit meetprotocol.

Energieverbruikscijfers van leverancierspecifieke mengsels kunnen worden bepaald door meting tijdens productie van tenminste vijf productieperioden van één uur of langer, per type asfaltinstallatie van gelijke procesvorm (doorstroom/batch/parallel/...).

Gedurende de productie worden de volgende procesvariabelen geregistreerd conform een standaard menginstallatiebesturingsprotocol op het begin en eindmoment van de meting:

- Per grondstof; hoeveelheid (in ton), vochtgehalte en de temperatuur.
- De gemeten temperatuur van het asfaltmengsel.
- Het totale verbruik van de benutte energiestromen (gas/elektriciteit/alternatieve energiedragers).
- Technische omstandigheden: vermeld of dit het eerste mengsel van de dag was of later op de dag.
- De weersomstandigheden volgens de meteorologische registratie (KNMI) op de meetdag, waarbij minimaal temperatuur, bewolgingsgraad, luchtvochtigheid en neerslag worden vermeld (<https://projects.knmi.nl/klimatologie/daggegevens/index.cgi>).

Van de meetsessie wordt een meetverslag opgesteld zoals weergegeven in Bijlage D dat aan het LCA dossier wordt toegevoegd. Hierbij komt ook een onderliggend registratiebescheiden (digitale output, hardcopy registratie/beeldmateriaal van tellerstand, ...) dat dient als verificatie van het meetrapport. Zonder onderbouwing en verificatie van de metingen wordt het meetprotocol niet goedgekeurd.

Bijlage D: Meetverslag productiefase (A3)

Algemene informatie

Naam invuller: _____

Bedrijf: _____

Locatie asphaltinstallatie: _____

Type asphaltinstallatie: _____

Productiecapaciteit (ton per uur): _____

Naam asfaltmengsel en codering: _____

Totale hoeveelheid mengsel binnen kalenderjaar (indien van toepassing):

Ruimte voor opmerkingen/notities: _____

Grondstoffen asfaltmengsel per ton

Grondstof	Hoeveelheid per ton (in ton)	Vochtpercentage (%)	Mengtemperatuur (in °C)

Basisgegevens metingen

Meting nummer	Datum (dd-mm-jjjj)	Tijdstip Start (hh:mm)	Tijdstip Eind (hh:mm)	Totale meetduur (hh:mm)	Hoeveelste mengsel van de dag?
1					
2					
3					
4					
5					

Procesvariabelen

Meting nummer	Grondstof	Begin/ Eindmeting	Hoeveelheid (in ton)	Temperatuur (in °C)
1				
2				
3				
4				
5				

Meting nummer	Temperatuur asfaltmengsel (in °C)
1	
2	
3	
4	
5	

Energieverbruik

Meting nummer	Meterstand start	Meterstand Eind	Elektriciteitsverbruik (in kWh)
1			
2			
3			
4			
5			

Meting nummer	Meterstand start	Meterstand Eind	Gasverbruik (in m ³)
1			
2			
3			
4			
5			

Meting nummer	Meterstand start	Meterstand Eind	Alternatieve energiedrager (indien van toepassing)
1			
2			
3			
4			
5			

Weervariabelen²⁵

Meting nummer	Gem. temperatuur (°C)	Vochtgehalte lucht (%)	Gem. bedekkingsgraad (octa's)	Gemiddelde windsnelheid (Bft)	Neerslag (mm)
1					
2					
3					
4					
5					

²⁵ Metingen dichtstbijzijnde weerstation (<http://projects.knmi.nl/klimatologie/daggegevens/index.cgi>).

Overzicht verificatie en bewijsmateriaal

Ter verificatie dienen de volgende bewijsmaterialen worden toegevoegd:

- Een lijst met de grondstoffen met hoeveelheden in het te meten asfaltmengsel
- De metingen van het vochtgehalte volgens standaard protocollen, bijv. NEN-EN 12697-14²⁶ en EN 1097-5²⁷
- Registratie en/of foto bewijs van temperaturen op de gegeven tijdstippen
- Meterstanden gas en elektriciteitsverbruik (foto/ registratie) op de gegeven tijdstippen
- Weerrapporten van dichtstbijzijnde meetstation van het KNMI, in PDF.

²⁶ "Bitumineuze mengsels - Beproevingmethoden voor warm bereid asfalt - Deel 14: Watergehalte".

²⁷ "Tests for mechanical and physical properties of aggregates – Part 5: Determination of water content by drying in a ventilated oven".

Bijlage E: 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 3.6.3.3.3) is beschreven op welke momenten en hoe dit model dient te worden toegepast; waarbij het EA-model, versie 2020 gebruikt dient te worden.

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

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.

Tabel 17 en Tabel 18 geven de invoergegevens aangehouden voor de VAC weer. Na het invullen van de invoergegevens levert het EA-model de verbruiken per proces (Tabel 19) en asfaltcentrale-specifieke EA-factoren (Tabel 21, Tabel 22). De verbruiken per proces worden gealloceerd aan de verschillende mengsels op basis van de productiehoeveelheden, samenstellingen en EA-factoren. In de hoofdtekst (paragraaf 3.6.3.3.3), in combinatie met Tabel 20, wordt beschreven hoe deze allocatie exact uitgevoerd dient te worden.

Voor LCA software waarin het niet mogelijk is om de beschreven allocatiemethodiek te volgen is het gebruik van het versimpelde EA-model toegestaan. In dit model dienen dezelfde gegevens als hierboven beschreven ingevuld te worden, en het model geeft dezelfde uitkomsten (verbruiken per proces en EA-factoren). Daarnaast kan met dit model een gas- en elektriciteitsverbruik bepaald worden voor een mengsel na het invullen van het asfalttype en asfaltgranulaatgehalte van het betreffende mengsel. Een nadeel van het gebruik van dit versimpelde EA-model, is dat de verbruiken per asfalttype gelijk zijn, en daarmee is het minder specifiek (versimpeld) in vergelijking tot de complete allocatiemethodiek. Link naar het versimpelde EA-model: [Versimpelde EA-model](#).

Tabel 17: Invoergegevens aangehouden in het EA-model voor bepaling van het energieverbruik voor bitumenverwarming van de VAC.

Parameter	
Energiedrager bitumenverwarmingssysteem	Elektriciteit
Locatie tanks	Binnen
Overige items op verwarmingssysteem	>5
Aanvoertemperatuur (°C)	>175
Doorlooptijd (weken)	0,7-1,3
Kwaliteit van isolatie bitumenpark	Goed

Tabel 18: Invoergegevens aangehouden in het EA-model voor bepaling van het gasverbruik van de overige verwarmingsprocessen van de VAC.

Algemene parameters

Totale gasverbruik (m ³)	1.776.194
Totale elektriciteitsverbruik (kWh)	1.048.065
Type installatie	Charge-menginstallatie
Brandstoftype witte en PR-trommel	Aardgas
Parallele trommel voor hergebruik granulaat?	Ja
Gemiddelde afgastemperatuur witte trommel (°C)	110
Gemiddelde afgastemperatuur paralleltrommel (°C)	120
Isolatie witte trommel	geïsoleerd
Isolatie paralleltrommel	geïsoleerd
Aantal starts per jaar van witte trommel	400
Aantal receptwisselingen per jaar	2000
Energieverbr. tijdens receptwisseling voor witte trommel (MJp/productwissel)	1500
Temperatuurval (°C) tussen witte trommel en menger (alle asfalttypen, behalve LEA)	10
Temperatuurval (°C) tussen witte trommel en menger (asfalttype: LEA)	5
Temperatuurval (°C) tussen paralleltrommel en menger (alle asfalttypen)	0
Gemiddelde buitentemperatuur (°C) in Nederland	13,4

Vochtgehalten materialen

Steenslag	3,00%
Brekerzand	6,00%
Natuurlijk zand	4,50%
AG	3,50%

Totale asfaltproductiehoeveelheden & hoeveelheid asfaltgranulaat

Asfalttype	Totale asfaltproductie (ton/jaar)	Productiehoeveelheid asfalt waarin AG is verwerkt (ton/jaar)	Verwerkte hoeveelheid AG
AC SURF	32.653,2	16.326,6	4.800,0
AC BIND	0,0	0,0	0,0
AC BASE	0,0	0,0	0,0
AC SURF/BIND	0,0	0,0	0,0
AC BIND/BASE	122.449,0	122.449,0	61.346,9
SMA	20.408,4	0,0	0,0
PA/ZOAB	18.367,2	6.122,4	1.767,8
Gietasfalt	2.040,8	0,0	0,0
LEA	0,0	0,0	0,0
Overig	4.081,5	0,0	0,0
<i>Totaal</i>	<i>200.000,1</i>	<i>144.898,0</i>	<i>67.914,7</i>

Temperaturen witte en paralleltrommel

Type	Gemiddelde eindtemperatuur mengsel in menger (°C)	Temperatuur AG vlak na paralleltrommel (°C)
AC SURF	165,0	120,0
AC BIND	165,0	120,0
AC BASE	165,0	120,0
AC SURF/BIND	165,0	120,0
AC BIND/BASE	165,0	120,0
SMA	170,0	120,0
PA/ZOAB	160,0	120,0
Gietasfalt	185,0	120,0
LEA	100,0	100,0
Overig	178,3	120,0

Tabel 19: Gasverbruik per proces van de overige verwarmingsprocessen zoals berekend met het EA-model op basis van de invoergegevens.

EA proces	Gasverbruik (m ³)
Opwarmen mineralen witte trommel	496.355
Opwarmen AG paralleltrommel	198.030
Verdampen vocht mineralen witte trommel	379.621
Verdampen vocht AG paralleltrommel	201.435
Opwarmen verbrandingslucht, overmaat en leklucht	213.326
Straling witte trommel en paralleltrommel	16.301
Receptwisselingen	92.202
Starts en stops	49.175
Oververhitting mineralen voor AG mengsels	129.749
<i>Totaal</i>	<i>1.776.194</i>

Tabel 20: Factoren op basis waarvan gasverbruik per overig verwarmingsproces wordt gealloceerd aan asfaltmengsels.

Naam proces	Allocatiefactoren			
	Algemene factoren		Specifieke EA-factoren	
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Opwarmen mineralen witte trommel	Productiehoeveelheid	Hoeveelheid mineralen in samenstelling	Temperatuur mineralen	
Opwarmen AG paralleltrommel	Productiehoeveelheid	Hoeveelheid asfaltgranulaat in samenstelling	Temperatuur asfaltgranulaat	
Verdampen vocht mineralen witte trommel	Productiehoeveelheid	Hoeveelheid mineralen in samenstelling	Vocht in mineralen	Factor verdampen
Verdampen vocht AG paralleltrommel	Productiehoeveelheid	Hoeveelheid asfaltgranulaat in samenstelling	Vocht in AG	Factor verdampen
Opwarmen verbrandingslucht, overmaat en leklucht	Productiehoeveelheid		Opwarmen verbrandingslucht	
Straling witte trommel en paralleltrommel	Productiehoeveelheid		Straling trommels	
Oververhitting mineralen voor AG mengsels	Productiehoeveelheid	Hoeveelheid asfaltgranulaat in samenstelling	Oververhitting	
Receptwisselingen	Productiehoeveelheid			
Starts en stops	Productiehoeveelheid			

Tabel 21. Brancherepresentatieve asfalttype-specifieke EA-factoren voor de VAC.

Indicator	Eenheid	AC Surf	AC Bind	AC Base	AC Surf/ Bind	AC Bin/ Base	SMA	PA/ ZOAB	Giet-asfalt	LEA	Overrig
Temperatuur mineralen ²⁸	°C	162	162	162	162	162	167	157	182	92	175
Temperatuur asfaltgranulaat ²⁹	°C	107	107	107	107	107	107	107	107	87	107
Factor verdampen	factor	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,64	2,65	2,64	2,62	2,64
Opw. Verbrandingslucht	factor	38,4	38,4	38,4	38,4	38,4	22,2	21,9	40,2	23,0	40,2
Straling trommels	factor	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,51	2,47	2,95	1,91	2,95

²⁸ Dit is de gemiddelde eindtemperatuur in menger plus temperatuurval (°C) tussen witte trommel en menger minus de gemiddelde buitentemperatuur in Nederland

²⁹ Dit is de temperatuur (°C) van AG vlak na paralleltrommel plus temperatuurval (°C) tussen paralleltrommel en menger minus de gemiddelde buitentemperatuur in Nederland

Tabel 22: Mengselspecifieke EA-factoren.

<p>Vocht in mineralen (kg/ton mineralen)</p>	<p>De hoeveelheid vocht in mineralen wordt per asfaltmengsel bepaald op basis van: $\frac{\sum \text{Hoeveelheid}_i \cdot \text{vocht } \%_i}{\text{Totale hoeveelheid mineralen}} * 1000$ waarbij <i>i</i> staat voor minerale grondstoffen.</p>
<p>Vocht in AG (kg/ton AG)</p>	<p>De hoeveelheid vocht in asfaltgranulaat wordt per asfaltmengsel bepaald op basis van: $\frac{\sum \text{Hoeveelheid}_j \cdot \text{vocht } \%_j}{\text{Totale hoeveelheid asfaltgranulaat}} * 1000$ waarbij <i>j</i> staat voor asfaltgranulaat grondstoffen.</p>
<p>Oververhitting</p>	<p>Deze factor heeft waarde 0 indien het mengsel geen asfaltgranulaat bevat of als het een LEA mengsel is, en waarde 1 indien het een mengsel is dat wel asfaltgranulaat bevat en geen LEA mengsel is.</p>

PCR Asfalt, versie 1.0

Bijlage F: Rekenmodel voor Module D

Link naar excelspreadsheet ontwikkeld door BAM en SGS Search: [Spreadsheet Module D](#)

Bijlage G: 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 2) 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 11. 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 H: 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 23 en Tabel 24 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 23: Gemiddelde levensduren (in jaren) van brancherepresentatieve asfaltmengsels op rijkswegen (overige wegen, zie Tabel 24) en waterbouwasfaltmengsels. 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
1. AC surf	12	18	14	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018).
2. AC Surf, 30% PR	12	18	14	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc De Vos et al. (2018). Voorlopige aanname: zelfde als AC surf, 0% PR
3. AC surf, mod. bit.	12	18	14	Bij gebrek aan informatie: aanname zelfde als AC surf, 0% PR
4. AC surf, mod. bit. 30% PR	12	18	14	Bij gebrek aan informatie: aanname zelfde als AC surf, 0% PR
5a. AC bin/base 50% PR tussenlaag, bij een ZOAB top laag	34	34	34	Levensduur wijkt af van brancherepresentatieve data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een ZOAB top laag wordt elke 17 jaar vervangen. De tussenlaag wordt elke 2 cycli vervangen. De levensduur is daarom 34 jaar. Geen onderscheid tussen rijstroken.
5b. AC bin/base 50% PR tussenlaag, bij een 2L-ZOAB top laag	26	26	26	Levensduur wijkt af van brancherepresentatieve data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een tweelaags ZOAB top laag wordt elke 13 jaar vervangen. De tussenlaag wordt elke 2 cycli vervangen. De levensduur is daarom 26 jaar. Geen onderscheid tussen rijstroken.
5c. AC bin/base 50% PR onderlaag, bij een ZOAB top laag	68	68	68	Levensduur wijkt af van brancherepresentatieve data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een ZOAB top laag heeft een levensduur van 17 jaar. De onderlaag wordt elke 4 cycli vervangen. De levensduur is daarom 68 jaar. Geen onderscheid tussen rijstroken.
5d. AC bin/base 50% PR onderlaag, bij een 2L-ZOAB top laag	52	52	52	Levensduur wijkt af van brancherepresentatieve data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een tweelaags ZOAB top laag heeft een levensduur van 13 jaar. De onderlaag wordt elke 4 cycli vervangen. De levensduur is daarom 52 jaar. Geen onderscheid tussen rijstroken.

Asfaltmengsel	Rechter rijstrook	Overige rijstroken	Gemiddeld	Toelichting
6a. AC bin/base 50% PR met mod. bit., tussenlaag, bij een DZOAB toplaag	34	34	34	Levensduur wijkt af van brancherepresentatieve data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een DZOAB toplaag wordt elke 17 jaar vervangen. De tussenlaag wordt elke 2 cycli vervangen. De levensduur is daarom 34 jaar. Geen onderscheid tussen rijstroken.
6b. AC bin/base 50% PR met mod. bit., tussenlaag, bij een 2L-ZOAB toplaag	26	26	26	Levensduur wijkt af van brancherepresentatieve 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.
6c. AC bin/base 50% PR met mod. bit., onderlaag, bij een DZOAB toplaag	68	68	68	Levensduur wijkt af van brancherepresentatieve data (categorie 2) op initiatief van Rijkswaterstaat i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een DZOAB toplaag heeft een levensduur van 17 jaar. De onderlaag wordt elke 4 cycli vervangen. De levensduur is daarom 68 jaar. Geen onderscheid tussen rijstroken.
6d. AC bin/base 50% PR met mod. bit., onderlaag, bij een 2L-ZOAB toplaag	52	52	52	Levensduur wijkt af van brancherepresentatieve 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.
7. 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.
8. ZOAB Regulier + / DZOAB	11	17	14	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)
9. DZOAB, 30%PR	11	17	14	(nog) geen informatie. Voorlopig zelfde levensduur verondersteld als DZOAB, 0% PR
10. 2L-ZOAB Toplaag, mod. bit.	9	13	10	Op basis van informatie van OBR verhardingen, DuboCalc en De Vos et al. (2018)
11. 2L-ZOAB Onderlaag	13	13	13	Gelijk aan onderhoudsmoment rijbaanbreed; d.w.z. levensduur 2L-ZOAB toplaag, overige rijstroken
12. 2L-ZOAB onderlaag. 30 % PR	13	13	13	Gelijk aan onderhoudsmoment rijbaanbreed; d.w.z. levensduur 2L-ZOAB toplaag, overige rijstroken
13. SMA-NL 8-11	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
14. SMA-NL 5	12	15	13	Op basis van ervaringen in de praktijk: maximaal 12 tot 15 jaar. Daarom 13 jaar als gemiddelde.
15. Geluidsreducerende SMA deklaag	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. Indien <u>dunne</u> geluidsreducerende deklaag: <ul style="list-style-type: none"> ○ DGD-A: 10 jaar rechterrijstrook, 12 jaar baanbreed, gemiddeld 11 jaar ○ DGD-B: 8 jaar rechterrijstrook, 10 jaar baanbreed, gemiddeld 9 jaar

Asfaltmengsel	Rechter rijstrook	Overige rijstroken	Gemiddeld	Toelichting
16. 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)).
17. 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)).
18. Gietasfalt, waterbouw	Nvt	Nvt	50-100	Zelfde levensduur als asfaltmastiek. NB Gietasfalt voor stalen brugdekken is veel lager, circa 10 jaar.
19. Asfaltmastiek, 5waterbouw	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 24: Gemiddelde levensduren (in jaren) van brancherepresentatieve asfaltmengsels op provinciale wegen. Bron: inschatting provincie Gelderland. Voor de mengsels die niet vermeld worden, was geen relevante levensduurinformatie op provinciaal niveau beschikbaar.

Asfaltmengsel	Levensduur (jaren)	Toelichting
1. AC surf	18	
2. AC Surf, 30% PR	18	
3. AC surf, gemodificeerd bitumen	18	Wordt enkel toegepast op zwaarder belaste wegvakken.
5. 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.
6. AC bin/base 50% PR, gemodificeerd bitumen	Nvt / 50	Op zwaar belaste wegvakken, opstelstroken voor VRI's, worden wel gemodificeerde tussenlagen toegepast maar dan zonder PR. De levensduur hiervan is dan gemiddeld 50 jaar.
10. 2L-ZOAB Toplaag, gemodificeerd bitumen	10	
13. SMA-NL 8-11	16	
14. SMA-NL 5	Nvt	Is in het verleden marginaal toegepast, laatste 8 jaar niet meer daarom geen betrouwbare gegevens bekend.
15. Geluidsreducerende SMA 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.

Bijlage I: Bepaling van de cradle-to-laid²² milieu-impact van onderhoudsmaatregelen (A1-A5 van de maatregel)

Deze bijlage biedt een aanvulling van de rekenregels voor LVOv-onderhoudsmiddelen en ZOEAB+, aangezien de SBK Bepalingsmethode en de NL-PCR geen aanwijzingen bieden voor onderhoudsmaatregelen. Voor overige onderhoudsmaatregelen zijn vooralsnog geen specifiekere rekenregels beschikbaar en dienen enkel de SBK 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 fase B van het asfalt:

Voor A1 materialen dient:

- de leverancier- en projectspecifieke regels van 3.6.3.3.1 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 4 (3.6.3.3.1) en Tabel 25;
- 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 fase 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 25).

Tabel 25. Forfaitaire processen voor levenscyclusfase A1 van onderhoudsmaatregelen.

Materiaal	Proceskaart
Bitumenemulsie	65% bitumen ("Bitumen bij raffinaderij in Europa"), 34% drinkwater (tap water), 1% emulgatoren (zie hieronder)
Cement	0172-fab&Cement, CEM I
Kationische emulgator of andere oppervlakte-actieve stof	Esterquat {GLO} market for Cut-off, U
Emulsieasfaltbeton, generieke samenstelling	88% Steenslag, 10% bitumenemulsie, 1,5% cement
Verjongingsmiddel, was-achtig	Basisgrondstof: Paraffin {RER} production Cut-off, U Toevoegen: opwerking, bijvoorbeeld raffinage, toevoeging van andere grondstoffen, enzovoorts
Verjongingsmiddel, biobased op basis van oliën	Basisgrondstof: Soybean oil, refined {GLO} market for Cut-off, U Toevoegen: opwerking, bijvoorbeeld raffinage, toevoeging van andere grondstoffen, enzovoorts
Verjongingsmiddel, biobased, niet nader gespecificeerd	Basisgrondstof: Fatty alcohol {GLO} market for Cut-off, U Toevoegen: opwerking, bijvoorbeeld raffinage, toevoeging van andere grondstoffen, enzovoorts
Materiaal onbekend (organisch)	chemical, organic//[GLO] chemical production, organic
Materiaal onbekend (anorganisch)	chemical, inorganic//[GLO] chemical production, inorganic

Voor A2 transport van materialen naar productielocatie dient:

- De transportafstanden in de Tabel 26 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 26 en extra transport (100 km) per as in fase A4.
 - Bij grote projecten dient transport berekend te worden in fase A4, aan de hand van de standaardafstanden uit Tabel 26 plus 4 km natransport per as.
- Het transport dient op dezelfde wijze gemodelleerd te worden als de overige transportprocessen, zoals beschreven in Tabel 5.

Tabel 26. Forfaitaire transportafstanden voor een enkele reis in kilometers.

Materiaal	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	62		
Verjongingsmiddelen, niet gespecificeerd, uit Nederland	150		
Overige materialen uit Nederland	150		
Overige materialen uit buitenland	Afstand tot Utrecht (conform SBK Bepalingsmethode)		

Voor A3 Productie volgt de NL-PCR de cut-off regels van de SBK Bepalingsmethode³⁰, 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 27 te worden gebruikt om het energieverbruik per 1 kg onderhoudsmiddel te benaderen:

³⁰ SBK 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 27. Energieverbruik om 1 kg verjongingsmiddel te produceren (niet voor ZOEAB+).

Energiebron	Hoeveelheid	Proceskaart
Elektriciteit	0,3 MJ	Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U
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 SBK Bepalingsmethode overschreden wordt. Dit dient gemodelleerd te worden zoals weergegeven in Tabel 28. Indien geen gemeten productieverlies bekend is, hoeft het niet meegenomen te worden omdat productieverliezen vaak onder de cut-off grens vallen³¹.

Tabel 28. 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 26 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 29 gerapporteerd te worden.
- Het transport dient op dezelfde wijze gemodelleerd te worden als de overige transportprocessen, zoals beschreven in Tabel 5.

Tabel 29. 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 30. 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.

³¹ 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 SBK Bepalingsmethode en hoeft dus niet meegenomen te worden.

Tabel 30. 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 meestvoorkomende 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 3.6.3.4.2.
- In het geval dat kerosine als brandstof gebruikt wordt, dient de ecoinventproceskaart 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 31. Hier mag van worden afgeweken, indien meer specifieke informatie beschikbaar is.

Tabel 31. Forfaitair materiaalgebruik van onderhoudsmaterialen.

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

Bijlage J: LCA-rekenregels voor de productie van bitumen en gemodificeerde bitumen

Bitumen en gemodificeerde bitumen zijn vaak de meest relevante materialen wat betreft de milieupact 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 en gemodificeerde bitumen, aanvullend op de eisen beschreven in de EN15804, Bepalingsmethode en de NL-PCR voor asfalt.

Algemene rekenregels

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 en gemodificeerde 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 aardgas³².
- Ontluchting (venting): Afgifte van onverbrand aardgas aan de atmosfeer, als onderdeel van de productie en verwerking van ruwe olie en aardgas^{33,34}.
- 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.

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

³² World Bank (2019) WorldDataBank for Global Gas Flaring Reduction, retrieved from: <http://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction#7>.

³³ 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>.

³⁴ IEA (2017b) IEA Technology Collaboration Programmes - Fossil Fuels. International Energy Agency, retrieved from: <https://www.iea.org/tcp/fossilfuels/>.

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, per pijpleiding, schip, vrachtwagen of trein dient ook meegenomen te worden. Tabel 32 beschrijft de forfaitaire transportreferenties.

Tabel 32. Forfaitaire referenties voor transport van de extractielocatie via tussenlocaties naar de raffinaderijlocatie.

Transportmethode	Referentie
Pijpleiding, op land	transport, pipeline, onshore, petroleum//[GLO] market for transport, pipeline, onshore, petroleum
Pijpleiding, op zee	transport, pipeline, offshore, petroleum//[GLO] market for transport, pipeline, offshore, petroleum
Transport, binnenvaart	transport, freight, inland waterways, barge//[GLO] market for transport, freight, inland waterways, barge
Transport, binnenvaart, tanker	transport, freight, inland waterways, barge tanker//[GLO] market for transport, freight, inland waterways, barge tanker
Transport, zeevaart	transport, freight, sea, transoceanic ship//[GLO] market for transport, freight, sea, transoceanic ship
Transport, zeevaart, tanker	transport, freight, sea, transoceanic tanker//[GLO] market for transport, freight, sea, transoceanic tanker
Transport, vrachtwagen	transport, freight, lorry, unspecified//[GLO] market for transport, freight, lorry, unspecified
Transport, trein	transport, freight train//[GLO] market group for transport, freight train

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.
- 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 33 beschrijft de forfaitaire referenties voor de meest voorkomende energie- en afvalbronnen in een raffinaderij.

Tabel 33. Forfaitaire referenties voor zware stookolie, gas, elektriciteit en raffinaderijafval.

Materiaal/proces	Referentie
Zware stookolie	heavy fuel oil, burned in refinery furnace//[Europe without Switzerland] heavy fuel oil, burned in refinery furnace
Aardgas ³⁵	heat, district or industrial, natural gas//[Europe without Switzerland] heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW
Elektriciteit	electricity, high voltage//[Europe without Switzerland] petroleum refinery operation
Afvalverwerking van raffinaderijafval	refinery sludge//[Europe without Switzerland] market for refinery sludge

Gemodificeerde bitumen

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

- Tabel 34 geeft een lijst met forfaitaire referenties voor materialen, transport en energie.
- 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 34. Forfaitaire referenties voor LCA-berekeningen voor gemodificeerde bitumen.

Materiaal/Proces	Referentie
Bitumen	Bitumen bij raffinaderij in Europa
SBS (styreen-butadieen-styreen)	synthetic rubber//[GLO] market for synthetic rubber
EVA (ethyleen-vinylacetaat)	ethylene vinyl acetate copolymer//[RER] market for ethylene vinyl acetate copolymer
Transport, vrachtwagen	transport, freight, lorry, unspecified//[GLO] market for transport, freight, lorry, unspecified
Transport, binnenvaart	transport, freight, inland waterways, barge//[GLO] market for transport, freight, inland waterways, barge
Transport, zeevaart	transport, freight, sea, transoceanic ship//[GLO] market for transport, freight, sea, transoceanic ship
Transport, trein	transport, freight train//[GLO] market group for transport, freight train
Elektriciteit	electricity, low voltage//[Europe without Switzerland] market group for electricity, low voltage
Aardgas ³⁵	heat, district or industrial, natural gas//[Europe without Switzerland] heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW
Diesel	diesel, burned in building machine//[GLO] diesel, burned in building machine

³⁵ Energie-inhoud: 31,65 MJ/m³.