

Memo elektrische aanleg asfalt

**Alternatieve
verduurzamingsscenario's**

Uitgevoerd voor: NTP B.V.
Datum: 31-08-2023
Naam Auteur: Mando Kort
Versie: Definitief

De inhoud van dit document is nadrukkelijk bestemd voor de klant

2023



Table of Contents

1. SAMENVATTING.....	3
2. INTRODUCTIE.....	5
2.1. Achtergrond.....	5
2.2. Doel en doelgroep van de studie	5
2.3. Baseline	5
3. TECHNISCHE ANALYSE SCENARIO'S.....	7
3.1. Introductie van de verduurzamingsstrategieën.....	7
3.2. Berekeningen per scenario.....	7
3.2.1 Elektrisch materieel voor aanleg.....	7
3.2.2 Bio-based bitumen	9
3.2.3 Lage temperatuur productie	10
3.2.4 Groen gas	10
3.2.5 Toepassing van PR.....	11
3.2.6 Secundaire steenslag.....	12
4. RESULTATEN	13
5. KANTTEKENINGEN	15
6. REFERENTIES.....	16

1. Samenvatting

Dit rapport analyseert de impact van asfalt op het milieu, evenals de milieuwinst die kan worden behaald door verschillende verduurzamingsstrategieën toe te passen. Het doel is om NTP B.V. te voorzien van onderbouwde informatie over de effecten van deze verduurzamingsstrategieën. Deze informatie kan gebruikt worden bij presentaties of discussies voor aanbestedingen en om opdrachtgevers hierover te informeren.

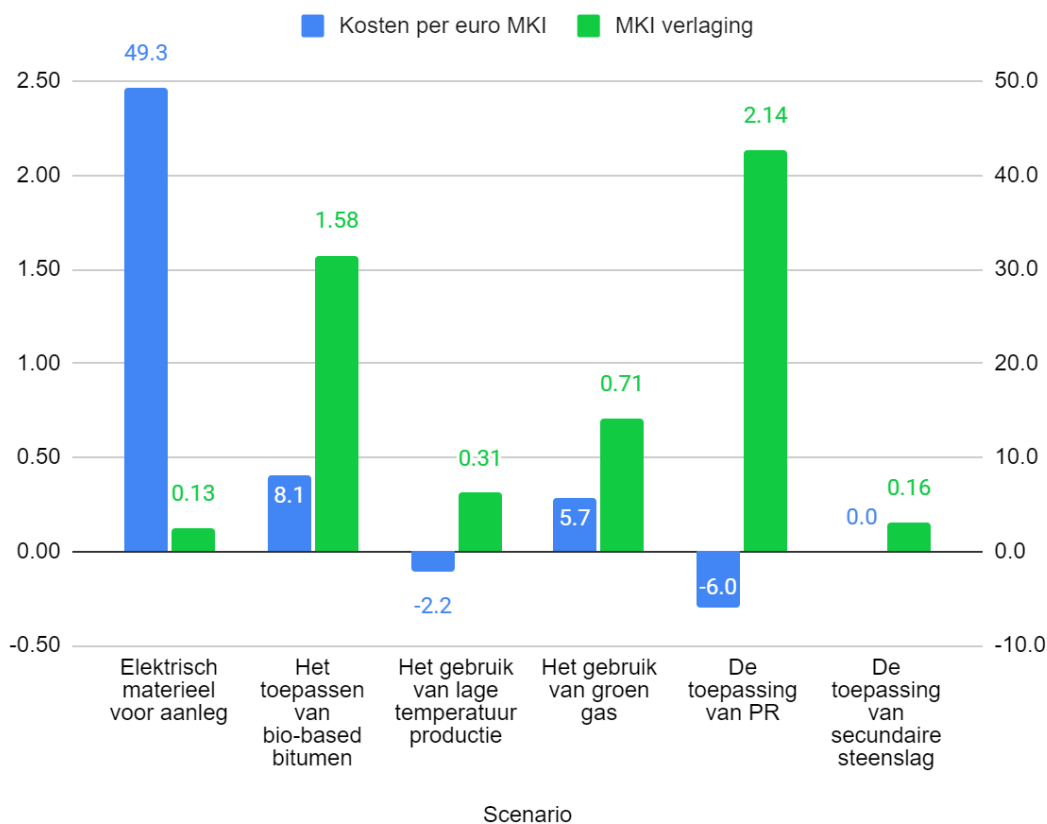
In hoofdstuk twee wordt een introductie gegeven voor dit rapport. Er zijn twee algemene asfaltmengsels gekozen; een onder/tussenlaag en een toplaag. Voor deze twee mengsels is gekeken naar de impact van een zestal verduurzamingsstrategieën. Per strategie is een scenario geschetst waarin gekeken is naar de impact die deze strategie heeft op de totale milieu-impact van het asfaltmengsel. Ook is er gekeken naar de financiële kosten om dit scenario uit te kunnen voeren. Voor beide mengsels zijn er resultaten verkregen voor alle zes de scenario's op milieu-impact en financiële kosten. In hoofdstuk drie is per scenario een technische berekening uiteengezet waarin beschreven wordt hoe deze resultaten verkregen zijn. In hoofdstuk 4 worden de resultaten gepresenteerd en in hoofdstuk 5 worden nog enkele kanttekeningen geplaatst.

Dit rapport kijkt naar de impact van zes duurzaamheidsstrategieën, namelijk: Het gebruik van elektrisch materieel voor de aanleg, het toepassen van bio-based bitumen in het asfaltmengsel, het gebruik van lage temperatuur productie, het gebruik van groen gas, de toepassing van PR in het asfaltmengsel en de toepassing van secundaire steenslag in het asfaltmengsel. De resultaten van dit rapport zijn bedoeld als ondersteuning bij het prioriteren van duurzaamheidsstrategieën in de asfalt sector. Hieronder is in Afbeelding 1 een samenvatting weergegeven van de financiële kosten om 1 euro MKI-verlaging te realiseren (in blauw) en hoeveel MKI-verlaging er gehaald kan worden per ton asfalt (in groen). De getallen in de grafiek zijn het gemiddelde van de twee mengsels.

In Afbeelding 1, in blauw, zijn de kosten per scenario om tot 1 euro MKI-verlaging te komen weergegeven. Te zien is dat het gebruik van elektrisch materieel voor de aanleg van asfalt de meeste kosten met zich meebrengt voor de verlaging van 1 euro MKI. Dit is hiermee het minst kost efficiënte scenario. Het toepassen van bio-based bitumen en het gebruik van groen gas kosten ook meer geld om toe te passen, maar minder dan het elektrische materieel. Het verlagen van de temperatuur en het gebruik van PR hebben een negatieve waarde en geven dus winst bij het verlagen van de MKI. De prijsverandering van de toepassing van secundaire steenslag is 0.

In Afbeelding 1, in groen, is per scenario de positieve verandering in MKI weergegeven. Dit is de impact van de maatregel zoals deze omschreven is voor 1 ton asfalt. Hierin is te zien dat het toepassen van bio-based bitumen en de toepassing van PR het meest effect hebben in het verlagen van de MKI. Het gebruik van lage temperaturen en het gebruik van groen gas hebben beide een positieve impact, maar geven een minder grote verlaging in de MKI. Het gebruik van elektrisch materieel voor de aanleg van asfalt en de toepassing van secundaire steenslag hebben ook een positieve impact, maar zorgen effectief voor de minste verlaging in de MKI.

Kosten per euro MKI verlaging en MKI verlaging per scenario



Afbeelding 1: Resultaten in MKI-verbetering per scenario en kosten voor de verlaging van 1 euro MKI per scenario

2. Introductie

2.1. Achtergrond

Deze LCA-studie is uitgevoerd in opdracht van NTP B.V. en is opgesteld door Mando Kort. Dit rapport is opgesteld op 10-08-2023 en voldoet aan de eisen gesteld in de NEN-EN ISO 14040 [1], NEN-EN ISO 14044 [2], NEN-EN 15804 [3], de NMD Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken versie 1.1 [5] en de NL-PCR asfalt 2.0 [6]. De volledig benaming van deze PCR is: Product Category Rules voor bitumineuze materialen in verkeersdragers en waterwerken in Nederland ("PCR Asfalt") versie 2.0. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van Ecochain Helix 3.5 [7].

2.2. Doel en doelgroep van de studie

Het doel is om NTP B.V. te voorzien van onderbouwde informatie over de effecten van deze verduurzamingsstrategieën. Deze informatie kan worden gebruikt bij presentaties of discussies voor aanbestedingen en om opdrachtgevers hierover te informeren.

2.3. Baseline

Voor dit rapport is besloten een tweetal veelgebruikte mengsels te nemen voor de berekeningen. Het gaat om de AC bin/base en AC Surf. De uitkomsten van de analyse zijn hiermee voor zoveel mogelijk partijen in de branche relevant. Om verdere scenario's te kunnen analyseren is eerst hieronder een uiteenzetting gedaan van de A1 t/m A5 + D Modules van deze asfaltmengsels. Voor A1 is een verdere uitsplitsing gedaan om de aanpassingen in de samenstelling beter te kunnen analyseren. De totale MKI is een opsomming van A1 t/m A5 + D en laat B1 t/m C4 buiten beschouwing. Dit is gedaan omdat deze Modules een klein aandeel hebben aan de milieu-impact, of vergelijkbaar zijn met andere Modules, bijvoorbeeld A4 en C2 welke beide het transport van asfalt tussen de centrale en de werklocatie vertegenwoordigen.

Het eerste gekozen mengsel is de 07. AC bin/base 50% PR van de Branche representatieve Asfaltcentrale. Deze is teruggerekend naar een 0% PR mengsel als beginstand. Dit is gedaan om de twee mengsels ook zonder PR te kunnen vergelijken, maar ook om het gebruik van PR als scenario mee te kunnen nemen.

Tabel 1 geeft de MKI van de AC bin/base weer, met de bijbehorende uitsplitsing. Hierdoor is te zien hoe de MKI tot stand is gekomen en wat de belangrijkste bijdragers zijn aan deze MKI.

Tabel 1: Uitsplitsing MKI van AC bin/base

Module	Gewicht (kg)	MKI (€)
A1 Steenslagen/zand	940	1,14
A1 Bitumen	40	4,26
A1 AG	0	0
A1 Overig	20	0,15
A2 Transport		2,94
A3 Gas en Elektra verbruik		1,66
A4 Transport naar werkplaats		0,38
A5 Aanleg		0,14
D		-4,66
Totaal		6,01

Ten tweede is het mengsel 01. AC Surf zonder PR ook uit de Branche representatieve Asfaltcentrale gekozen. In de onderstaande tabel 2 is de totstandkoming van de MKI van de AC Surf waarneembaar.

Tabel 2: Uitsplitsing MKI van AC Surf

Module	Gewicht (kg)	MKI (€)
A1 Steenslagen/zand	893	0,96
A1 Bitumen	58	6,17
A1 AG	0	0
A1 Overig	49	0,37
A2 Transport		3,72
A3 Gas en Elektra verbruik		1,71
A4 Transport naar werkplaats		0,38
A5 Aanleg		0,26
D		-4,37
Totaal		9,21

3. Technische analyse scenario's

In dit hoofdstuk worden de scenario's geïntroduceerd en de impact hiervan berekend. Eerst zullen in 3.1 de verduurzamingsstrategieën worden geïntroduceerd, hierna zal elk scenario in 3.2 worden doorgerekend per verduurzamingsstrategie.

3.1. Introductie van de verduurzamingsstrategieën

Er worden zes verduurzamingsstrategieën voor asfalt geanalyseerd en beoordeeld op hun milieuwinst weergegeven in de MKI per ton asfalt. De verduurzamingsstrategieën zijn gebaseerd op breed erkende methoden om de MKI te verlagen. Ook wordt er een schatting van de kosten per ton voor elke verduurzamingsmaatregel gemaakt.

De zes strategieën zijn:

1. Gebruik van elektrisch materieel voor aanleg (A5)
2. Het toepassen van bio-based bitumen in het asfaltmengsel (A1)
3. Het gebruik van lage temperatuur productie (A3)
4. Het gebruik van groen gas (A3)
5. De toepassing van PR in het asfaltmengsel (A1)
6. De toepassing van secundaire steenslag in het asfaltmengsel (A1)

3.2. Berekeningen per scenario

3.2.1 Elektrisch materieel voor aanleg

Voor de aanleg van asfalt wordt momenteel diesel gebruikt voor de aanvoering van het materieel dat nodig is bij de aanleg. Hierbij komen broeikasgassen en emissies vrij. Het gebruik van elektrisch materieel op de werkplaats, zoals elektrische spreidmachines en walsen, vermindert de uitstoot van broeikasgassen en lokale emissies. Alternatieven zoals HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) en biodiesel kunnen ook worden overwogen als duurzame brandstoffen voor het materieel.

Er zijn verschillende referenties voor een aanlegset van asfalt. De impact hiervan is afhankelijk van de hoeveelheid tonnen die per uur gelegd kunnen worden. In deze referenties (EcoInvent 3.6, NMD 3.5) zit een set van meerdere machineklassen, zoals hieronder weergegeven in tabel 3. Deze zijn gebaseerd op gemiddelden van gebruikte machines tijdens de aanleg van asfalt. Ze hebben de volgende verhouding:

Tabel 3: Dieselverbruik en NMD-proceskaarten gebruikt voor de modellering van asfalt aanlegset.

Stageklasse en Vermogensgroep	400 ton/dag	1000 ton/dag
Stage IIb 18-37 kW	0,02 L	
Stage IIb 37-56 kW	0,17 L	0,12 L
Stage IIb 75-130 kW	0,24 L	0,12 L
Stage IV 18-37 kW	0,01 L	
Stage IV 37-56 kW	0,06 L	0,04 L
Stage IV 75-130 kW	0,08 L	0,04 L
Totaal	0,57 L	0,32 L

Als een aanlegset op diesel gemiddeld 0,32 liter diesel per ton asfalt verbruikt, kan een ruwe vergelijking gemaakt worden met betrekking tot het energieverbruik van een elektrische aanlegset. Noodzakelijk hiervoor is om het energie-equivalent van 0,32 liter diesel te berekenen. Diesel bevat ongeveer 35,8 megajoule (MJ) energie per liter.

0,32 liter diesel komt overeen met ongeveer 11,46 MJ energie. Deze waarde is gebruikt voor een schatting van het energieverbruik van een elektrische aanlegset. De energieomzetting van 11,46 MJ omrekenen naar kilowattuur (kWh) is hieronder uitgeschreven. Eén kilowattuur komt overeen met ongeveer 3,6 megajoule.

$11,46 \text{ MJ} / 3,6 \text{ MJ/kWh} = 3,18 \text{ kWh}$

Voor 0,57 L diesel komt dat neer op 5,66 kWh

Tevens worden elektrische aandrijvingen als energie efficiënter gezien dan diesel aangedreven. De efficiëntie verschillen zijn erg afhankelijk van meerder factoren, vandaar dat de bronnen voor dit efficiëntie verschil ook uiteenlopen tussen de 30% en 200%. Voor deze berekeningen is een veilige marge gekozen en uitgegaan van 50%. Hiermee kom je uit voor de 400 ton per dag op 2,12 kWh en voor de 400 ton per dag op 3,77 kWh per ton asfalt.

De kosten voor een complete aanlegset incl. personeel is [10]:

EURO-motoren: 7.311,- Euro per dag

Elektrisch: 9.521,- Euro per dag

Als we dit vertalen naar alleen de machines bestaande uit een afwerkmachine, een tandemwals, een kleine tandem en een grote drierol dan kosten die [10]:

EURO: 1.435,- Euro per dag

Elektrisch: 3.625,- Euro per dag

Het verschil tussen diesel gedreven en elektrisch is dus 2.190,00 euro. Dit is voor 1000 ton per dag 2,19 euro per ton en voor 400 ton 5,48 euro per ton.

Om de impact van een elektrische accu mee te nemen is allereerst de al bestaande referentie van een elektrische vrachtwagen geanalyseerd. Hier is de accu gemodelleerd op basis van: Market for battery, Li-ion, rechargeable, prismatic {GLO} market for | Cut-off, U (zie afbeelding 1). Hieruit valt af te lezen dat de accu een massa heeft van 1600 kg en een accucapaciteit van 75 – 130 kW. Dit is 105 kW gemiddeld. Op basis van deze verhouding is een inschatting gemaakt van het gewicht van de accu's in de andere vermogensklassen. Deze zijn in Tabel 4 weergegeven en berekend door de gemiddelde kW in de klasse te schalen aan de hand van de bekende waarde van 1600 kg.

market for battery, Li-ion, rechargeable, prismatic {GLO} market for Cut-off, U	1600	kg	Mobiel werktuig in klasse 75 – 130 kW heeft 320 kWh accucapaciteit nodig voor hele dag. Dat is ongeveer $5 \times 320 \text{ kg} = 1600 \text{ kg}$ Li ion accu (per werktuig)
---	------	----	--

Afbeelding 2: specificaties accu in elektrische vrachtwagen [9]

Tabel 4: Inschattingen van batterij gewicht per vermogensklasse.

Klasse	Gemiddelde kW in de klasse	KG accu (geschat)
75 – 130 kW	102,5	1600
37 – 56 kW	46,5	726
18 – 37 kW	27,5	430

De levensduur van een aanlegmachine is gebaseerd op de proceskaart voor diesilverbranding (Diesel, burned in building machine {GLO} processing | Alloc Def, U). Deze is gekozen aangezien dit een representatieve referentie is voor de aanleg van asfalt [8]. Tijdens zijn gehele levensduur kan deze circa 7,4 miljoen MJ diesel verwerken (dit is circa 200.000 liter diesel) [8]. Op basis van het verbruik per ton is er een inschatting gemaakt hoeveel ton er in de levensduur van de aanlegset gelegd kan worden, zie Tabel 5. Er is geen onderscheid gemaakt tussen de levensduur van de verschillende machines onder verschillende productievolumes of snelheden.

Tabel 5: Levensberekening accu [8].

Leven: 200.000 liter	Verbruik diesel	Ton/leven
400 ton	0,570 liter/ton	350.877 ton
1000 ton	0,317 liter/ton	630.915 ton

*Berekend door 200.000 te delen door het diesilverbruik ($200.000 / 0,570 = 350.877$ en $200.000 / 0,317 = 630.915$)

De referenties van de verschillende stageklassen en vermogensgroepen (zoals: Stage IIIb/licht (37-56kW)) zijn handmatig uit elkaar gehaald en opnieuw opgebouwd. De impact van de motor zelf, plus de verbranding van diesel en de daarbij behorende emissies, zijn eruit gehaald.

De impact van één elektrische motor (accu) is toegevoegd en afgeschreven over de verwachte levensloop. Tevens is de hoeveelheid elektriciteit toegevoegd voor de aanleg van 1 ton asfalt.

Het gaat om accu's van verschillende gewichten. De impact per ton asfalt is berekend door de respectievelijke accu te delen door de levensverachting. Hiermee wordt de impact van de accu evenredig verdeeld over de gebruiksfase. De berekeningen inclusief de meegenomen hoeveelheid zijn te vinden in Tabel 6 hieronder.

Tabel 6: Berekeningen en gebruikte hoeveelheden accu.

Mengsel	Vermogen	Berekening accu	Accu (g)	Onderdeel	Batterij benodigd (g)
AC bin/base	75 – 130 kW	1600/630914	2,53	0,16 L (50%)	1,265
	37 – 56 kW	726/630914	1,15	0,16 L (50%)	0,575
Totaal					1,845
AC Surf	75 – 130 kW	1600/350877	4,56	0,32 L (55%)	2,508
	37 – 56 kW	726/350877	2,07	0,23 L (40%)	0,828
	18 – 37 kW	430/350877	1,23	0,03 L (5%)	0,062
Totaal					3,398

De toevoegingen aan de referentie op basis van de berekende hoeveelheid accu per ton asfalt en elektriciteit benodigd per ton asfalt. Samen met de nog staande impact van de machine zelf, zorgen voor een totale impact van de elektrische aanlegset voor 1 ton asfalt. Deze worden berekend in de Tabel 7 hieronder.

Tabel 7: MKI-berekeningen voor een elektrische aanlegset.

Impact	Accu	Elektriciteit	Machine	Totaal
MKI	3,30 per kilo	0,03 per kWh	0,00869 per kWh	
MKI voor 1 ton AC bin/base	0,006	0,03 * 2,12	0,00869 * 2,12	0,09
MKI voor 1 ton AC Surf	0,0112	0,03 * 3,77	0,00869 * 3,77	0,16

Tabel 8 geeft de samenvatting en de eindscore MKI van de verschillende elektrische aanlegsets weer. De kosten per ton asfalt zijn gedeeld door het verschil in MKI's om de kosten per euro verlaging MKI te verkrijgen. Dit bedrag zegt dus wat de investering is voor een verlaging van 1 euro MKI. Ondanks dat dit voor deze toepassing dus effectief niet haalbaar is, is deze gekozen als vergelijking tussen de verschillende scenario's.

Tabel 8: Eindscore MKI verschillen elektrische aanlegset.

Product	Huidige A5 MKI per ton	Scenario specifieke MKI in A5	Vershil MKI's	Kosten per ton asfalt	Kosten per euro verlaging MKI
AC bin/base	0,14	0,09	0,05	2,19	43,80
AC Surf	0,26	0,16	0,10	5,48	54,80

3.2.2 Bio-based bitumen

Bitumen is een grondstof van asfalt welke verantwoordelijk is voor een grote bijdrage aan de MKI. Bio-based bitumen is hier een alternatief voor. Bio-based bitumen wordt gemaakt van organische materialen, zoals plantaardige oliën, en kan helpen de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te verminderen.

In dit scenario wordt conventionele bitumen vervangen door bio-based bitumen. Het gebruik van bio-based bitumen biedt verschillende voordelen voor verduurzaming door een vermindering van fossiele brandstof gebruik. Voor dit rapport is gekozen om lignine te nemen als natuurlijke bitumen vervanger. Deze wordt doorgaans ingezet om 30% van de bitumen te vervangen.

In de huidige situatie is uitgegaan van 100% bitumen, 40 en 58 kilo voor de mengsels. In het scenario wordt uitgegaan van 70% bitumen en 30% lignine. De MKI van bitumen is 106 euro per ton, voor lignine is dat 5 euro [10]. De inkoop van lignine is echter wel duurder. Per ton is dit 1500 euro, t.o.v. van bitumen voor 550 euro [10]. In de Tabel hieronder is berekend wat dit zou doen met de MKI en de kosten hiervan.

Tabel 9: MKI-berekeningen voor een bio-based bitumen

Product	Huidige MKI bitumen	Scenario specifieke MKI bitumen	Vershil MKI's	Kosten voor scenario in euro's	Kosten per euro verlaging MKI
Onder/tussenlaag	4,26	2,97	1,29	11,40	8,84
AC Surf laag	6,17	4,31	1,86	13,63	7,33

3.2.3 Lage temperatuur productie

Traditionele asfaltproductie vereist hoge temperaturen in de mixers van de centrale, wat resulteert in energieverbruik en emissies. Lage temperatuur productiemethoden verminderen het energieverbruik door het gebruik tijdens het productieproces, met behoud van de kwaliteit van het asfalt.

In dit scenario wordt de temperatuur tijdens de productie van asfalt verlaagd. De productie van de onder/tussenlaag van asfalt is conventioneel op 165 graden. Ook de productie van de AC Surf laag van asfalt wordt geproduceerd op 165 graden. Er is uitgegaan van de inkoopkosten van 30 cent per kuub gas [10].

Voor deze berekening zijn de twee asfaltmengsels in het Energie-Allocatie model doorgerkend (EA) en berekend op basis van hun standaard mengseleigenschappen en op basis van een Lage Energie Asfalt (LEA) mengsel, welke op 100 graden wordt geproduceerd. Hieronder in tabel 10 is de vergelijking van het gasverbruik en de daarbij horende MKI van Module A3 weergegeven.

Tabel 10: MKI-berekeningen voor lage temperatuur productie

Product	Huidige MKI (A3)	Scenario specifiek e MKI (A3)	Vershil MKI's	Kuub gas besparing	Financiële besparing	Besparing per euro MKI-verlaging
Onder/tussenlaag	1,67	1,33	0,34	2,56	0,77	2,26
AC Surf laag	1,71	1,43	0,28	2,12	0,64	2,13

3.2.4 Groen gas

Groen gas, geproduceerd uit organisch afval, kan dienen als een duurzaam alternatief voor aardgas in asfaltcentrales. Het gebruik van groen gas vermindert de uitstoot van broeikasgassen en draagt bij aan de transitie naar hernieuwbare energiebronnen.

In dit scenario wordt in plaats van aardgas, groen gas gebruikt in de asfaltcentrale. Groengas wordt ingekocht bij gecertificeerde groen gasproducenten. De meer kosten voor Groen Gas zijn: 4,05 Euro per ton asfalt [10].

Tabel 11: MKI-berekeningen voor groen gas

Product	M3 gas	Huidige MKI	Scenario specifiek e MKI	Vershil MKI's	Meer kosten productie 1 ton asfalt met groen gas	Kosten per euro verlaging MKI
Onder/tussenlaag	8,782	1,66	0,95	0,71	4,05	5,71
AC Surf laag	8,812	1,71	1,00	0,71	4,05	5,71

3.2.5 Toepassing van PR

PR verwijst naar Partiële Recycling, wat inhoudt dat oud, verwijderd asfalt opnieuw wordt gebruikt als materiaal in een nieuw asfaltmengsel. Door het gebruik van gerecycled asfalt als een deel van het bindmiddel in het nieuwe mengsel, kan de hoeveelheid nieuwe grondstoffen die nodig is voor de productie van asfalt worden verminderd. Dit draagt bij aan het verminderen van afval en het bevorderen van de circulaire economie.

In Tabel 12 en 13 hieronder zijn de samenstellingen weergegeven van beide mengsels inclusief het gebruik van PR.

Tabel 12: AC bin/base samenstelling met PR

Module	Gewicht (kg)	MKI (EU)
A1 Steenslagen/zand	469	0,57
A1 Bitumen	20	2,13
A1 AG	501	0,00
A1 Overig	10	0,08
A2 Transport		1,47
A3 Gas en Elektra verbruik		1,67
A4 Transport naar werkplaats		0,38
A5 Aanleg		0,14
D		-2,33
Totaal		4,10

Tabel 13: AC Surf samenstelling met PR

Module	Gewicht (kg)	MKI (EU)
A1 Steenslagen/zand	438	0,45
A1 Bitumen	38	4,04
A1 AG	500	0,00
A1 Overig	24	0,18
A2 Transport		1,99
A3 Gas en Elektra verbruik		1,72
A4 Transport naar werkplaats		0,38
A5 Aanleg		0,26
D		-2,18
Totaal		6,84

De resultaten van deze samenstellingen in Module A1 zijn vergeleken met de originele resultaten en weergegeven in Tabel 14 hieronder. Er is hier uitgegaan van een gemiddelde steenprijs van 32 euro per ton en een prijs van 6,50 euro voor een ton AG [10].

Tabel 14: MKI-berekeningen voor het toepassen van PR

Product	Huidige MKI	Scenario specifieke MKI	Vershil MKI's	Kosten 1 ton stenen	Kosten 1 ton AG	Financiële besparing bij 50% AG	Besparing per euro verlaging MKI
Onder/tussenlaag	6,01	4,10	1,90	32,00	6,50	12,75	6,71
AC Surf laag	9,21	6,84	2,37	32,00	6,50	12,75	5,38

3.2.6 Secundaire steenslag

Secundaire steenslag zijn stenen die al een eerdere levenscyclus hebben gehad en dus niet nieuwe, maar hergebruikte materialen zijn. Het gebruik van secundaire steenslag, afkomstig van gerecyclede bouwmaterialen, vermindert de vraag naar nieuwe grondstoffen, zoals steenslag en draagt bij aan de circulaire economie. Het gebruik van gerecyclede materialen helpt de uitputting van natuurlijke bronnen te verminderen.

Voor de AC bin/base geldt dat 940 kilo steenslag wordt vervangen voor secundaire steenslag. Hierdoor gaat de A1 impact van de stenen naar 0, maar komt er wel een last op secundair steenslag in Module D. Dit is 70% van het gewicht en komt neer op een extra MKI van 0,92. Voor de AC Surf geldt dat 893 kilo steenslag wordt vervangen voor secundaire steenslag. Hierdoor gaat de A1 impact van de stenen naar 0, maar komt de last op secundair steenslag in Module D er dus weer bij. Dit komt neer op een extra MKI van 0,87. Financieel gezien doet deze verandering nauwelijks iets met de prijs, vandaar dat er is gekozen om het prijsverschil van 0 aan te houden [10].

Tabel 15: MKI-berekeningen voor het toepassen van secundaire steenslag

Product	Huidige MKI	Scenario specifieke MKI	Vershil MKI's	Extra kosten voor secundair steen	Kosten per euro verlaging MKI
Onder/tussenlaag	1,14	-1,14 + 0,92	0,22	Nihil	0
AC Surf laag	0,96	-0,96 +0,87	0,09	Nihil	0

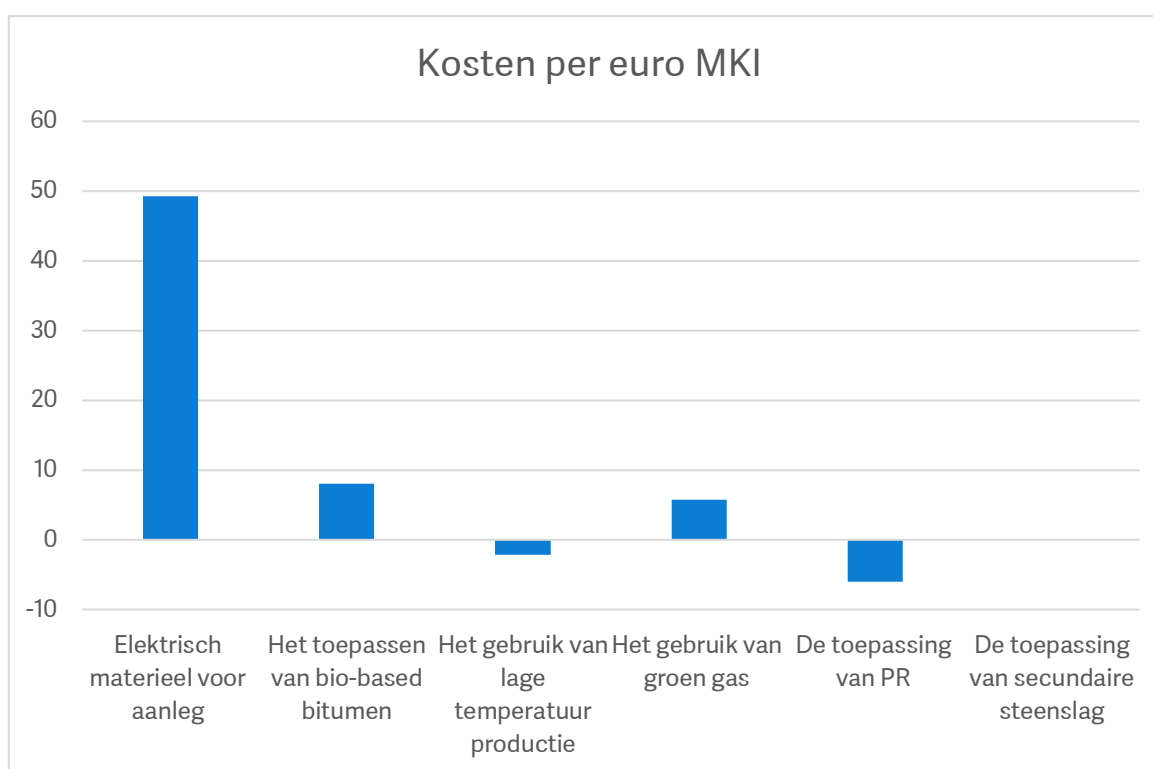
4. Resultaten

In onderstaande Tabel 16 is een overzicht van alle bovenstaande scenario's uit hoofdstuk 3.

Tabel 16: overzicht van alle verduurzamingsscenario's

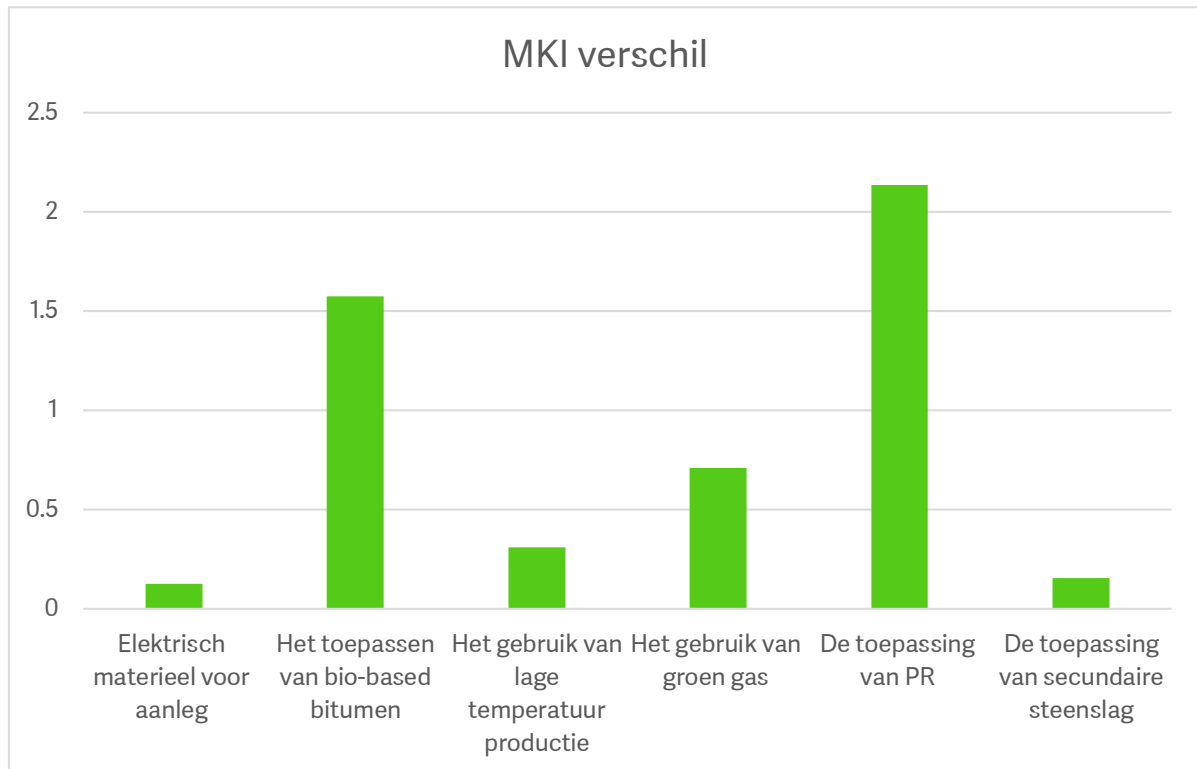
Scenario	AC bin/base		AC Surf	
	MKI-verlaging	Kosten per euro	MKI-verlaging	Kosten per euro
Elektrisch materieel voor aanleg	0,09	43,80	0,16	54,80
Het toepassen van bio-based bitumen	1,29	8,84	1,86	7,33
Het gebruik van lage temperatuur productie	0,34	-2,26	0,28	-2,13
Het gebruik van groen gas	0,71	5,71	0,71	5,71
De toepassing van PR	1,90	-6,71	2,37	-5,38
De toepassing van secundaire steenslag	0,22	0,00	0,09	0,00

In Afbeelding 3 hieronder zijn de kosten per scenario om tot 1 euro MKI-verlaging te komen weergegeven. Te zien is dat het gebruik van elektrisch materieel voor de aanleg van asfalt de meeste kosten met zich meebrengt voor de verlaging van 1 euro MKI. Dit is hiermee het minst kost efficiënte scenario. Het toepassen van bio-based bitumen en het gebruik van groen gas kosten ook meer geld om toe te passen, maar minder dan het elektrische materieel. Het verlagen van de temperatuur en het gebruik van PR hebben een negatieve waarde en geven dus winst bij het verlagen van de MKI. De prijsverandering van de toepassing van secundaire steenslag is 0.



Afbeelding 3: Gemiddelde kosten voor een verlaging van de MKI met 1 euro

In afbeelding 4 hieronder is per scenario de positieve verandering in MKI weergegeven. Dit is de impact van de maatregel zoals deze omschreven is voor 1 ton asfalt. Hierin is te zien dat het toepassen van bio-based bitumen en de toepassing van PR het meest effect hebben in het verlagen van de MKI. Het gebruik van lage temperaturen en het gebruik van groen gas hebben beide een positieve impact, maar geven een minder grote verlaging in de MKI. Het gebruik van elektrisch materieel voor de aanleg van asfalt en de toepassing van secundaire steenslag hebben ook een positieve impact, maar zorgen effectief voor de minste verlaging in de MKI.



Afbeelding 4: Gemiddelde impact op de MKI per scenario

5. Kanttekeningen

In deze analyse zijn alleen Modules A1 t/m A5 en Module D meegenomen. Er zijn voor de overige Modules ook scenario's te bedenken voor verduurzaming, echter zijn deze minder significant en minder relevant in de huidige uitvragen bij aanbestedingen.

Voor enkele scenario's is enkel gekeken naar de veranderingen binnen de desbetreffende Module en niet of er nog zaken buiten deze scope zijn die nodig zijn om de maatregel door te kunnen voeren. Een voorbeeld hiervan is het lage-temperaturen asfalt, waar enkel de temperatuur lager is en daarmee een besparing op gas. Eventuele technische aanpassingen in het proces, of extra materialen zoals een additief, om dit mogelijk te maken zou dus buiten beschouwing gelaten, maar hebben wel impact op de uitkomsten van dit rapport.

Tevens zijn alle scenario's als losse strategieën behandeld en zou een combinatie van twee of meerdere strategieën kunnen resulteren in andere resultaten en inzichten.

In deze analyse zijn branche gemiddelden en cijfers van NTP B.V. gebruikt die wellicht niet voor alle asfaltproducenten relevant zijn. Per asfaltproducent zou er voor specifieke scenario's een eigen analyse gemaakt moeten worden om zeker te zijn dat de waardes representatief zijn.

Ook zijn er in deze analyse schattingen gedaan op het gebied van financiële investering. De lezer van dit rapport zou het gebruik van deze cijfers naar gelang mogen aanpassen om voor diegene een realistischere analyse te maken. De kracht van dit rapport ligt voornamelijk bij de MKI-berekeningen van de verschillende scenario's en in mindere mate bij de financiële impact.

6. Referenties

[1] 'ISO 14040: Environmental management - Life cycle assessment – Principles and Framework', International Organization for Standardization, ISO14040:2006.

[2] 'ISO 14044: Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines', International Organization for Standardization, ISO14044:2006.

[3] 'ISO 14025: Environmental labels and declarations -- Type III environmental declarations -- Principles and procedures', International Organization for Standardization, ISO14025:2006.

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

[5] 'NMD Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken', Stichting Nationale Milieudatabase, versie 1.1, maart 2022

[6] Van der Kruk, T., Overmars, L. en Keijzer, E. Product Category Rules voor bitumineuze materialen in verkeersdragers en waterwerken in Nederland (“PCR Asphalt 2.0”) versie 2.0. 2022

[7] Ecochain Helix 3.5.80, 2023, web: <http://app.ecochain.com>.

[8] LCA-Achtergrondrapport voor Nederlandse Asfaltmengsels

[9] LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase, Brandstof-machinecombinaties

[10] Data verkregen van NTP



We are Ecochain



EcoChain Technologies B.V.
H.J.E.Wenckebachweg 123
1096 AM Amsterdam



+31 (0)20 303 5777



info@ecochain.com
www.ecochain.com



Ecochain is een software bedrijf met een duidelijke missie: *Empowering companies to make an ongoing sustainable impact on our planet.* Wij helpen bedrijven inzicht te krijgen door hun ecologische voetafdruk inzichtelijk te maken, bijvoorbeeld met een rapport zoals deze.