

KETENANALYSE Schaduwkosten Stedenbouw 2021

Organisatie: PosadMaxwan
Contactpersoon: Shirley Voermans

Adviseur: Ivo Lammertink
Adviesbureau: De Duurzame Adviseurs

Publicatiedatum: 17-9-2021



**de duurzame
adviseurs**

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Inleiding en verantwoording	3
1.1 ACTIVITEITEN POSADMAXWAN	3
1.2 WAT IS EEN KETENANALYSE	3
1.3 DOEL VAN DE KETENANALYSE	3
1.4 LEESWIJZER	3
2 Scope 3 & keuze ketenanalyses	4
2.1 SELECTIE KETENS VOOR ANALYSE	4
2.2 SCOPE KETENANALYSE	4
2.3 PRIMAIRE & SECUNDAIRE DATA	4
2.4 ALLOCATIE DATA	5
3 Identificeren van schakels in de keten	6
3.1 KETENSTAPPEN	6
3.2 DE INVLOED IN HET ONTWERP	7
3.2.1 Schaduwkosten.....	7
3.3 KETENPARTNERS	8
4 Kwantificeren van emissies	9
4.1 OVERZICHT CO ₂ -UITSTOOT IN DE KETEN	10
4.2 BREDER ADVIES	12
4.3 VAKER TOEPASSEN	12
4.4 DOELSTELLING	12
4.5 ONZEKERHEDEN EN VERBETERMOGELIJKHEDEN IN INFORMATIE	13
5 Bronvermelding	14
6 Verklaring opstellen ketenanalyse	15
Disclaimer & Colofon	16
UITSLUITING VAN JURIDISCHE AANSPRAKELIJKHEID	16
BESCHERMING INTELLECTUEEL EIGENDOM	16
ONDERTEKENING	16

1 | Inleiding en verantwoording

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO₂-Prestatieladder voert PosadMaxwan een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van schaduwkosten in stedenbouw.

1.1 Activiteiten PosadMaxwan

PosadMaxwan is in 2018 ontstaan uit een fusie tussen de twee stedenbouwkundige bedrijven Posad en Maxwan. Bij PosadMaxwan werken we aan de gezonde, duurzame en slimme stad. Dat doen we door onderzoek, strategie, ontwerp én uitvoering te combineren. We signaleren actuele opgaven, stellen relevante vragen en komen met nieuwe, ruimtelijke antwoorden. Niet alleen in projecten werken wij aan een duurzame gezonde leefomgeving, maar ook binnen ons bedrijf stimuleren we dit door het reizen met openbaar vervoer, aanbieden van vegetarische lunch en het stimuleren van kennis uitwisseling tussen collega's.

1.2 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂-uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met de gehele keten wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur.

1.3 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

Op basis van het inzicht in de scope 3 emissies en de ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd wordt actief gestuurd op het reduceren van de scope 3 emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. PosadMaxwan zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4 Leeswijzer

In dit rapport presenteert PosadMaxwan de ketenanalyse van Schaduwkosten in stedenbouw. De opbouw van het rapport is als volgt:

- Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse
- Hoofdstuk 3: Identificeren van schakels in de keten
- Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies
- Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden
- Hoofdstuk 6: Bronvermelding

2 | Scope 3 & keuze ketenanalyses

Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt het onderstaande tabel overzichtelijk wat de Product-Markt Combinaties zijn waarop PosadMaxwan het meeste invloed heeft om de CO₂-uitstoot te beperken.

PRODUCTEN EN MARKTEN Opdrachtgevers	OVERHEID Gemeenten Provincies Waterschappen	SEMI-OVERHEID	PRIVÉ PARTIJEN Aannemers Installateurs	% TOTALE OMZET
Projecten	74%	4%	22%	100%
	74%	4%	22%	100%

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in bijlage 4.A.1 Kwalitatieve Analyse.

2.1 Selectie ketens voor analyse

Zoals in de bovenstaande tabel te lezen valt komt alle omzet van PosadMaxwan uit stedenbouwkundige projecten. Hiervan komt het meeste van overheden.

2.2 Scope ketenanalyse

Bij het analyseren van de scope 3 emissies voor PosadMaxwan is niet alleen gekeken naar de emissies die vrijkomen door eigen werkzaamheden maar vooral naar wat er in de keten gebeurt. Een groot deel van de werkzaamheden gebeurt op kantoor waarbij ontwerpen worden gemaakt op computers en papier. Hierbij komt relatief weinig CO₂-uitstoot vrij, in de uitvoering (bouwprojecten) van deze ontwerpen komt echter het overgrote groot deel van de totale uitstoot vrij. Om deze reden is er juist geanalyseerd hoe deze emissies gereduceerd kunnen worden. Hierbij is de keuze gevallen op het aanbieden van verschillende ontwerpen waarvoor een inschatting is gemaakt van de totale CO₂-uitstoot die vrijkomt bij het bouwproces. Hiermee kan de klant een onderbouwde keuze maken tussen verschillende ontwerpen en de bijkomende uitstoot (ons advies zal niet alleen gefocust zijn op CO₂-uitstoot, maar we houden hierbij ook rekening met andere parameters van duurzaamheid). Hiermee beoogt PosadMaxwan, de klant te laten inzien dat er meer factoren invloed hebben op het ontwerp dan enkel de financiële kosten.

Deze ketenanalyse is gericht op de schaduwkosten van verschillende materialen in stedenbouwkundige projecten. Hierbij gebruiken we een casus van een bestaand project in Den Haag waarbij we kijken naar vernieuwing van een plein welke eerst erg gericht was op auto's en nu vooral bedoeld is voor werken en ontmoetingen in een groene omgeving. We kiezen voor dit project als casus, omdat het een goed voorbeeld is van de werkwijze van PosadMaxwan waarbij duurzaamheid integraal wordt benaderd. We houden rekening met aspecten als leefbaarheid, esthetische kwaliteit, biodiversiteit, klimaatadaptatie, milieu-impact etc. Voor dit plein is nog steeds baksteen nodig en we willen graag weten welke soort baksteen het meest milieuvriendelijk is door te kijken naar de schaduwkosten. Hierbij wordt gekeken naar de ontwerpen die PosadMaxwan aanlevert en de CO₂-uitstoot die gepaard gaat bij de productie en verwerking hiervan. In de meeste gevallen bestaan de ontwerpen die door PosadMaxwan worden aangeleverd uit een compleet project.

2.3 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door PosadMaxwan.

VERDELING PRIMAIRE EN SECUNDAIRE DATA	
Primaire data	-Ervaring architecten -Voorbeeld ontwerpen -MPG berekeningen
Secundaire data	-NIBE database -UK Green Building Council

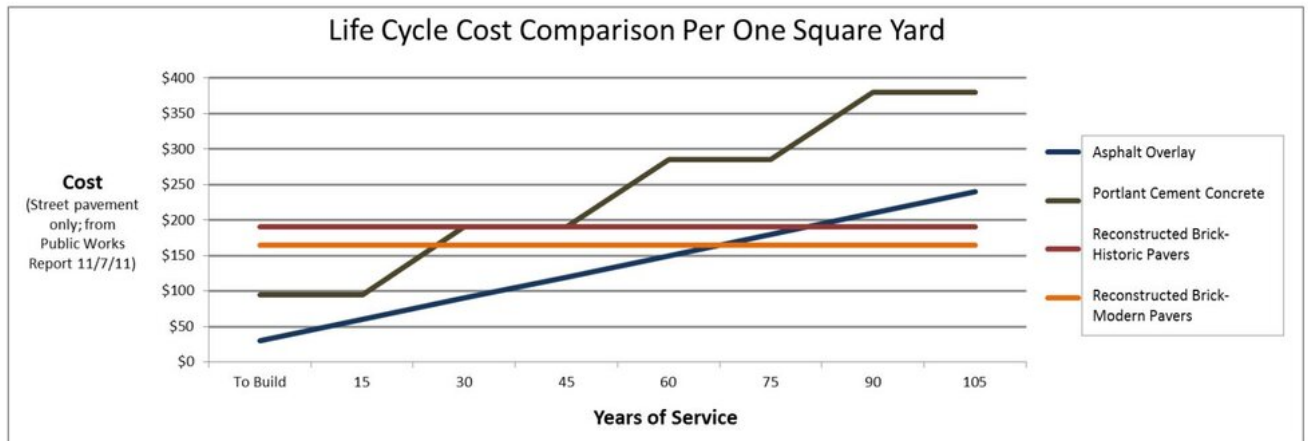
Tabel 1: Verdeling primaire en secundaire data

2.4 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

3 | Identificeren van schakels in de keten

De bedrijfsactiviteiten van PosadMaxwan zijn onderdeel van een keten van activiteiten, waarbij de invloed vooral aan het begin van de keten zit. De ontwikkeling van een stedelijk gebied begint eerst met een plan en ontwerp. In de ontwerpfase zijn wij betrokken en daarom hebben wij een grote rol in de duurzaamheid van een stedenbouwkundige project.



Zo sturen we in deze casus of het een asfalt, beton of stenen plein wordt. In dit geval sturen we op stenen pleinen vanwege esthetische-, maar ook milieu afwegingen. De CO₂-berekeningen die we in dit rapport laten zien onderbouwen deze keuze, maar ook voor klimaatadaptatie is dit een betere keuze. Door te kijken naar schaduwkosten hebben we ook CO₂-berekeningen die we kunnen meenemen in de duurzaamheidsafwegingen voor het kiezen van materiaal.

3.1 Ketenstappen

Aanbesteding

Het bouwen van een nieuw project begint vaak vanuit een aanbesteding voor een ontwerp, hiervoor dient PosadMaxwan dan een structuurontwerp in en wanneer deze aanbesteding wordt gewonnen zal dit ontwerp verder uitgewerkt worden.

Ontwerpen

In dit structuurontwerp zijn in grote lijnen de keuzes al gemaakt voor het ontwerp van een project, hier zit dan ook de meeste invloed vanuit PosadMaxwan. Bij het winnen van de aanbesteding zal dan een voorlopig ontwerp gemaakt worden waarbij ook details zoals de indeling van de ruimte en keuze van materialen verder ingevuld zullen worden. Deze ontwerpen worden met de aannemer of projectontwikkelaar besproken om daarna een definitief ontwerp op te leveren. Uiteindelijk zal er nog een uitvoeringsontwerp gemaakt worden en daarna is de invloed die PosadMaxwan heeft enkel nog te vinden in esthetische begeleiding tijdens het bouwproces.

De bouw

Tijdens de bouw van het project worden grondstoffen gebruikt om de bouwmaterialen te maken, hierbij komt veruit het grootste deel van de CO₂-uitstoot vrij. Daarnaast worden er natuurlijk machines gebruikt die veelal op fossiele brandstoffen werken en dus ook een deel van de CO₂-uitstoot voor hun rekening nemen.

Onderhoud

Tijdens de levensduur van een project zal er onderhoud gepleegd moeten worden waarbij ook

in sommige gevallen CO₂ wordt uitgestoten. Denk hierbij aan onkruidbestrijding, het oplossen van gaten in het/of aanpassingen aan de plein.

Sloop

Uiteindelijk zal het project wellicht gesloopt worden om plaats te maken voor een nieuwe inrichting. Hoe de materialen verwerkt worden en welke machines hiervoor gebruikt zullen worden is lastig in te schatten met projecten die een levensduur van soms wel meer dan 100 jaar hebben.

3.2 De invloed in het ontwerp

Waar PosadMaxwan bekend staat om de innovatieve ontwerpen met oog voor mens en milieu, blijkt dat bij de uitvoering van de ontwerpen regelmatig concessies worden gedaan die leiden tot een minder duurzame uitwerking. Zo wordt de aanbesteding veelal gewonnen op basis van de duurzame aspecten van het ontwerp, echter komt het ook regelmatig voor dat de aannemer uiteindelijk een keuze maakt om voor een goedkopere en vaak minder duurzame optie te gaan.

Omdat PosadMaxwan in haar manier van werken enkel een marginale reductie kan behalen in scope 3 is ervoor gekozen om te kijken naar bovenstaand probleem. Dit is het onderdeel binnen de keten waar de grootst mogelijke reductie behaald kan worden. Een obstakel is dat de CO₂-impact van de gekozen materialen niet altijd goed te achterhalen is en daarom is het van belang dit ook inzichtelijk te krijgen en ketenpartners hierop te sturen.

PosadMaxwan kiest ervoor om deze discussie aan te gaan door het aanbieden van een structuurontwerp op basis van de beste schaduwkosten en daarmee de laagste CO₂-uitstoot. Op deze manier hoopt PosadMaxwan dat aannemers en projectontwikkelaars een beter onderbouwde keuze zullen maken die niet alleen de bouwkosten in overweging neemt.

De reden om deze keuze in het structuurontwerp aan te bieden is omdat er in deze fase van het project nog de grootste ruimte is voor aanpassingen. Daarnaast bevat het structuurontwerp de verschillende componenten die een grote invloed hebben op de totale CO₂-uitstoot die bij het bouwproces vrijkomt.

3.2.1 Schaduwkosten

Het Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie (NIBE) heeft een database opgebouwd met materialen om een goede vergelijking te kunnen maken van wat de milieubelasting is van verschillende materialen. Van al deze materialen is een Levens Cyclus Analyse (LCA) gemaakt waarna de effecten zijn omgerekend naar schaduwkosten. Deze kosten omvatten emissies, grondstoffen, landgebruik en hinder. Des te lager deze kosten, des te beter het materiaal is voor het milieu. PosadMaxwan gebruikt deze database al regelmatig in het ontwerpen van duurzame projecten.

Wat blijkt uit regelmatig gebruik van deze database is dat de laagste schaduwkosten bij de bakstenen ook vrijwel altijd een lage CO₂-uitstoot met zich mee brengen. De broeikasgassen (Br) waar CO₂ onder vallen hebben een aandeel van gemiddeld 99% in de totale schaduwkosten van de verschillende materiaalopties. Een overzicht van hoe deze NIBE analyses zijn opgebouwd is te vinden in de appendix 1.1. Dit toont aan dat het gebruik van deze database als een effectief middel gezien kan worden om de laagst mogelijk emissies in een ontwerp te realiseren.

	Milieueffectcategorie	Equivalent eenheid	Methode	
Emissies	Klimaatverandering – GWP 100 j.	CO ₂ eq	CML2-baseline	Nationale Milieudatabase
	Aantasting ozonlaag – ODP	CFK-11 eq	CML2-baseline	
	Humane toxiciteit – http	1,4-DCB eq	CML2-baseline	
	Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	1,4-DCB eq	CML2-baseline	
	Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1,4-DCB eq	CML2-baseline	
	Fotochemische oxydantvorming – POCP	C ₂ H ₂ eq	CML2-baseline	
	Verzuring – AP	SO ₂ eq	CML2-baseline	
	Veresting – EP	PO ₄ eq	CML2-baseline	
Uitputting grondstoffen	Uitputting abiotische grondstoffen – ADP	Sb eq	CML2-baseline	NIBE
	Uitputting fossiele energiedragers	Sb eq	CML2-baseline	
	Uitputting biotische grondstoffen – BDP	mbp	TWIN	
Landgebruik	Landgebruik	PDF*m2yr	Eco-indicator '99	
Hinder	Hinder t.g.v. stank	OTV m3	CML2-baseline, inverse OTV	NIBE
	Hinder t.g.v. geluid door wegtransport	DALY	Müller-Wenk	
	Hinder t.g.v. geluid door productieprocessen	mbp	TWIN	
	Hinder t.g.v. licht	mbp	TWIN	
	Hinder t.g.v. kans op calamiteiten	mbp	TWIN	

De kosten worden volgens NIBE beschreven als: "Bij 'preventiekosten tot duurzaamheid' gaat het om de kosten van preventieve maatregelen, die getroffen zouden moeten worden om de huidige emissies verder terug te dringen tot aan een duurzaam niveau. Het zijn (theoretische/hypothetische) kosten van maatregelen, die nog zouden moeten worden uitgevoerd. Deze kosten geven een beeld van wat de maatschappij bereid zou moeten zijn te betalen voor het terugdringen van de milieubelasting tot een duurzaam niveau (preventie tot duurzaamheid)."

3.3 Ketenpartners

- Overheid
- Aanbestedende dienst
- Ontwikkelaar
- Investeerder
- Aannemer
- Architect
- Installatieadviseur
- Constructieadviseur
- Ingenieur
- Bouwkostenadviseur
- Landschapsarchitect

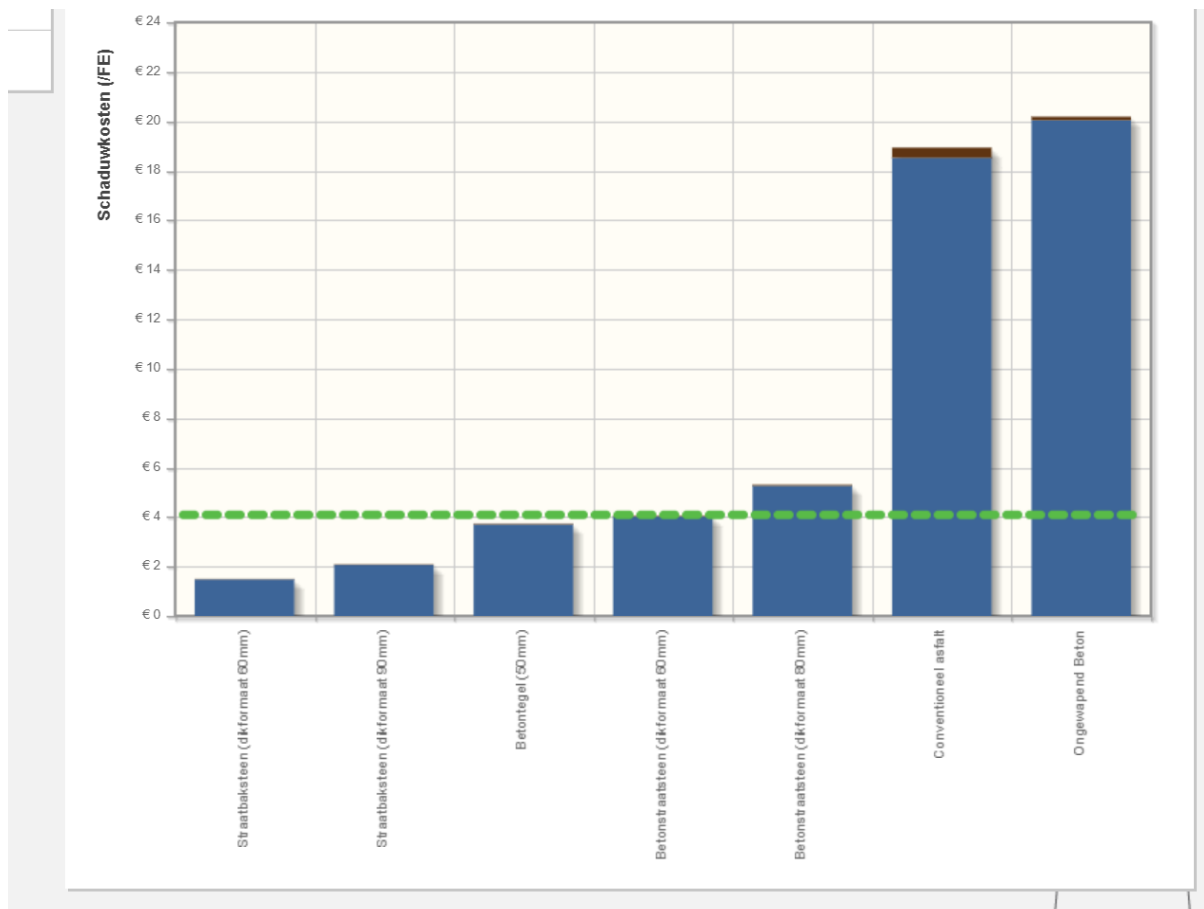
* Afhankelijk van het type project of uitvraag kan het zijn dat de omschreven keten meer of mindere partners bevat

4 | Kwantificeren van emissies

Voor dit onderzoek is naar NIBE data gekeken voor licht belaste pleinen (wijkontsluitingsplein). Voor het berekenen van de schaduwkosten is gebruik gemaakt van functionele eenheden. Dit betekent dat er is gekeken naar een levensduur van 75 jaar, zodat materialen met een levensduur van 25 of 15 jaar alsnog met elkaar vergeleken kunnen worden. Daarnaast betekent een functionele eenheid dat er een bepaald oppervlak wordt gerekend. In dit geval is dat 1m² plein oppervlak met fundering. Verdere achterliggende assumpties in de NIBE berekeningen zijn dat het trottoir of plein is gelegen op maaiveldniveau op een bodem van 9 meter slappe lagen in het Rivierengebied. In de vergelijking is een standaard fundering van 500 mm zand gehanteerd, deze standaard fundering is niet meegenomen in de vergelijking. Wanneer de fundering voor een pleilverharding dikker is dan de standaard fundering wordt het extra materiaal ten opzichte van de standaard fundering in de vergelijking meegenomen.

De broeikas effecten kosten (Br) hebben een gemiddeld aandeel van 99% van de totale schaduwkosten. De factor die NIBE gebruikt voor deze kosten is € 0,05 / kg CO₂ eq. Hiermee kan dus per functionele eenheid gekeken worden naar het verschil in CO₂-uitstoot.

Met deze kennis kan er in verschillende ontwerpen ook gekeken worden naar het verschil in uitstoot van CO₂-equivalenten. Wanneer de gebruikte producten en deze hoeveelheden beschreven zijn, kan er berekend worden wat dit voor verschil in uitstoot oplevert. Daarmee kan PosadMaxwan aantonen dat het ontwerp op basis van schaduwkosten een duurzamere keuze is dan het ontwerp op basis van de goedkoopste aanschafkosten. Onderstaande tabel is gemaakt op basis van de productgroepen in appendix 1.1. Hier is een vergelijking gemaakt tussen de kosten voor broeikasgassen van de 'beste' keuze tegenover de 'slechtste' keuze.



Product	Schaduwkosten
Straatbaksteen (dikformaat 60mm)	€ 1,49
Straatbaksteen (dikformaat 90mm)	€ 2,09
Betontegel (50mm)	€ 3,73
Betonstraatsteen (dikformaat 60mm)	€ 4,05
Betonstraatsteen (dikformaat 80mm)	€ 5,31
Conventioneel asfalt	€ 18,93
Ongewapend beton	€ 20,18

In dit project raden wij ook baksteen aan en de bovenstaande analyse van de schaduwkosten onderbouwt deze keuze. De achterliggende theoretische assumpties zoals dat klei uit de buurt worden gewonnen komt ook overeen met de praktijk waarin wij aanraden om klei te winnen rivieren in Nederland en mijnen in Duitsland.

4.1 Overzicht CO₂-uitstoot in de keten

In het onderstaande overzicht hebben we de emissies in de keten van baksteen (60 mm dikte) in kg CO₂eq in beeld gebracht.

VERDELING UITSTOOT PER FE	
Fase	Uitstoot kg CO ₂ eq.
Productiefase	57,3
Transport bouwplaats	3,8
Constructie	-0,3
Onderhoud	2,3
Repareren	9,7
Afval	-44,2
Transport afval	0,4
Totaal (kg CO₂eq)	29

Tabel 2: CO₂-uitstoot per ketenstap baksteen

In onze CO₂ berekeningen hebben wij de totale schaduwkosten van 1,49 euro voor 99% meegenomen, omdat dit de broeikasgassen deel is. Vervolgens hebben we voor elke fase deze 99% keer het aandeel van de fase gedaan en gedeeld door 0,05 eurocent per kg CO₂eq.

De bovenstaande getallen komen uit de volgende berekeningen van NIBE¹:

Dit product valt in milieuklasse 1a en is daarmee milieutechnisch de beste keuze. Het basisprofiel NM0746 - Straatbaksteen (Branchedata, KNB 2019) veroorzaakt met 80% het grootste deel van de schaduwkosten en het basisprofiel 294 - zand veroorzaakt 20% van de schaduwkosten.

De productiefase (A1-3) is verantwoordelijk voor 193,9% van de totale schaduwkosten gedurende de beschouwde periode van 75 jaar. Het transport naar de bouwplaats (A4) tijdens de constructiefase veroorzaakt 13,3% van de schaduwkosten. De constructie (A5) van

¹ <https://www.nibe.info/nl>

het product veroorzaakt -0,1% van de schaduwkosten. In deze fase wordt het afval dat vrijkomt op de bouwplaats (o.a. verpakkingen en snijverlies) en processen die plaatsvinden bij constructie meegewogen. Er treden geen milieueffecten op die voortvloeien uit emissies naar lucht, bodem of water tijdens het gebruik (B1). Het onderhoud (B2) veroorzaakt 7,7% van de totale schaduwkosten gedurende de beschouwde periode. Er vinden geen vervangingen (B3) plaats in de gebruiksfase en derhalve zijn er geen schaduwkosten voor dit onderdeel. Het repareren van het product (B4) tijdens de beschouwde periode veroorzaakt 33,7% van de totale schaduwkosten van het product. Er zijn geen schaduwkosten voor energieverbruik door het product (B6) om te kunnen functioneren in de beschouwde periode. Er zijn geen schaduwkosten voor waterverbruik door het product (B7) om te kunnen functioneren in de beschouwde periode. In de afvalfase van het product (C & D), exclusief het transport in deze fase (C2), worden -149,8% van de schaduwkosten veroorzaakt van wieg tot graf (bij recycling en re-use weer tot de wieg). Het transport in de afvalfase van het product (C2) veroorzaakt 1,3% van de schaduwkosten. De som van alle fases is 100%. Omdat er in de afvalfase een minwaarde behaald wordt, zijn de gesommeerde waarden van de andere fases meer dan 100%. Deze minwaarde wordt behaald doordat de recyclings-/hergebruikspotentie van het product in de afvalfase wordt toegerekend

4.1 Verbetermogelijkheden

Het gebruik van de schaduwkosten in de ontwerpen en aanbevelingen aan de klant wordt nu in enkele gevallen gebruikt. Door het veelvuldig gebruik in de komende jaren zullen er ongetwijfeld punten naar voren komen die verfijnder kunnen. Daarnaast heeft PosadMaxwan zich voorgenomen om het advies ook breder toe te gaan passen.

4.2 Breder advies

Het breder toepassen van ontwerpen met schaduwkosten heeft vooral betrekking tot de onderdelen die meegenomen worden in de berekening. Momenteel ligt de focus vooral op de bestrating omdat hier de hoogste uitstoot is. De verwachting is dat overige onderdelen zoals grondwerken, leidingwerken, hekwerken enz. in de toekomst ook goed betrokken kunnen worden in de berekening voor de openbare ruimte. Hiervoor zijn berekeningen beschikbaar via NIBE. Echter, er is nog niet informatie beschikbaar voor alle materialen die worden toegepast in deze projecten. Ons breder advies betekent ook dat we naast schaduwkosten ook naar andere duurzaamheidsaspecten kijken in ons advies over de keuze van materialen. Zo zijn onderwerpen als klimaatadaptatie, biodiversiteit, leefbaarheid, arbeidsomstandigheden en circulariteit ook van belang om af te wegen.

4.3 Vaker toepassen

Naast het breder trekken van de berekeningen wil PosadMaxwan ook vaker deze berekeningen maken en aanbieden aan de klant. Om de impact te vergroten is het doel om uiteindelijk zoveel mogelijk adviezen aan te bieden die de schaduwkosten en andere duurzaamheidsthema's aantonen. Hiermee kan de klant een bewuste keuze maken over de mogelijkheden binnen het totale project.

4.4 Doelstelling

De doelstelling is:

PosadMaxwan wil in 2024 voor 20% van de projecten* in het ontwerp een paragraaf toevoegen met de schaduwkosten van het gehele project en daarbij een toelichting over de mogelijke reductie.

Het doel is om hiermee te laten zien wat het 'duurzame' ontwerp tegenover de 'conventionele' manier van bouwen kan besparen.

*Enkel voor Nederlandse projecten wegens de NIBE berekening gebaseerd zijn op de projecten in Nederland

VERWACHTE VOORTGANG			
Jaar	2022	2023	2024
Percentage	5%	10%	20%

4.5 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

De berekeningen van NIBE voor de schaduwkosten bevatten enige onzekerheden, omdat er assumpties aan te grondslag liggen. Zo wordt er standaard vanuit gegaan dat alle materialen 150 km worden vervoerd naar de fabriek en dat de levensduur 75 jaar is. Dit is natuurlijk in de praktijk niet altijd het geval. Echter het wijkt niet ver af van de realiteit. Daarnaast zijn dit de voornaamste variabelen die standaard zijn voor alle materialen en zijn alle andere variabelen wel meer doorgerekend voor de specifieke casus.

5 | Bronvermelding

BRON / DOCUMENT	KENMERK
Handboek CO ₂ -prestatieladder 3.1, 22 juni 2020	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
Corporate Accounting & Reporting standard	GHG-protocol, 2004
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG-protocol, 2010a
Product Accounting & Reporting Standard	GHG-protocol, 2010b
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
www.ecoinvent.org	Ecoinvent v2
www.bamco2desk.nl	BAM PPC-tool
www.milieudatabase.nl	Nationale Milieudatabase
http://edepot.wur.nl/160737	Alterra-rapport 2064

Tabel 3: Referentielijst voor ketenanalyse schaduwkosten in stedenbouw

De opbouw van dit document is gebaseerd op de Corporate Value Chain (Scope 3) Standaard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden (zie de onderstaande tabel).

CORPORATE VALUE CHAIN (SCOPE 3) STANDARD	PRODUCT ACCOUNTING & REPORTING STANDARD	KETENANALYSE
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 1
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Hoofdstuk 2
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 4
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 2
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO ₂ -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5



Tabel 4: Theoretische norm en onderbouwing ketenanalyse schaduwkosten in stedenbouw

6 | Verklaring opstellen ketenanalyse

De Duurzame Adviseurs heeft ruime ervaring met het opstellen van ketenanalyses en geldt daarom als een professioneel erkend kennisinstituut. Zie hiervoor ook de Verklaring van Deskundigheid (meegeleverd bij de ketenanalyse of eventueel apart op te vragen). Hierin staan benoemd welke ketenanalyses door De Duurzame Adviseurs opgesteld zijn, met daarbij onderwerp, opdrachtgever, datum en Certificerende Instelling door wie de ketenanalyse is goedgekeurd. Ook staat hierin beschreven welke adviseurs werkzaam zijn voor De Duurzame Adviseurs en wat hun kennis- en opleidingsniveau is.

Deze ketenanalyse is opgesteld door Ivo Lammertink. De ketenanalyse is daarnaast volgens het vier-ogen principe gecontroleerd door Simone Barents. Simone Barents is verder niet betrokken geweest bij het opstellen van het CO₂-reductiebeleid van PosadMaxwan, wat haar onafhankelijkheid ten opzichte van het opstellen van de ketenanalyse waarborgt. Bij deze beoordeling is vastgesteld dat de gebruikte scope, brongegevens en berekeningen juist zijn weergegeven in het huidige rapport. Er zijn geen afwijkingen vastgesteld wat betreft volledigheid, onafhankelijkheid en deskundigheid van de analyse.

Voor akkoord getekend:

<p>Adviseur Ivo Lammertink</p> 	<p>Adviseur Simone Barents</p> 
---	--



de duurzame
adviseurs

Disclaimer & Colofon

Uitsluiting van juridische aansprakelijkheid

Hoewel de informatie in dit rapport afkomstig is van betrouwbare bronnen en exceptionele zorgvuldigheid is betracht tijdens het samenstellen van deze rapportage kunnen De Duurzame Adviseurs geen juridische aansprakelijkheid aanvaarden voor fouten, onnauwkeurigheden, ongeacht de oorzaak daarvan en voor schade als gevolg daarvan. De borging en uitvoering van de opgestelde beoogde doelen en maatregelen aanwezig in dit rapport liggen bij de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever. Voor het niet behalen van doelen en/of het onjuist aanleveren van data door de opdrachtgever, kunnen De Duurzame Adviseurs niet aansprakelijk worden gesteld.

In geen enkel geval zijn De Duurzame Adviseurs, haar eigenaren en/of medewerkers aansprakelijk ten aanzien van indirecte, immateriële of gevolgschade met inbegrip van gederfde winst of inkomsten en verlies van contracten of orders.

Bescherming intellectueel eigendom

Het auteursrecht op dit document berust bij De Duurzame Adviseurs of bij derden welke bij toestemming deze documentatie beschikbaar hebben gesteld aan PosadMaxwan.

Vermenigvuldiging in wat voor vorm dan ook is alleen toegestaan door voorafgaande toestemming door De Duurzame Adviseurs.

Ondertekening

Auteur(s):	Ivo Lammertink, De Duurzame Adviseurs
Kenmerk:	KETENANALYSE Schaduwkosten Stedenbouw
Datum:	17-9-2021
Versie:	1.0
Verantwoordelijke manager:	Shirley Voermans