

Ketenanalyse schaduwkosten

Opdrachtgever: VenhoevenCS

Naam: Helga Lasschuijt

Daan Meily

De Duurzame Adviseurs

28-02-2020



**de duurzame
adviseurs**

Inhoudsopgave

1	 Inleiding en verantwoording	3
1.1	ACTIVITEITEN VENHOEVENCS	3
1.2	WAT IS EEN KETENANALYSE	4
1.3	DOEL VAN DE KETENANALYSE	4
1.4	VERKLARING AMBITIENIVEAU	4
1.5	LEESWIJZER	4
2	 Scope 3 & keuze ketenanalyses	5
2.1	SELECTIE KETENS VOOR ANALYSE	5
2.2	SCOPE KETENANALYSE	5
2.3	PRIMAIRE & SECUNDAIRE DATA	6
2.4	ALLOCATIE DATA	6
3	 Identificeren van schakels in de keten	7
3.1	KETENSTAPPEN	8
3.2	DE INVLOED IN HET ONTWERP	9
3.2.1	Schaduwkosten	9
3.3	KETENPARTNERS.....	10
4	 Kwantificeren van emissies.....	11
5	 Verbetermogelijkheden en doelstelling	12
5.1	BREDER ADVIES	12
5.2	VAKER TOEPASSEN	12
5.3	DE DOELSTELLING	12
6	 Bronvermelding	13
7	 Verklaring opstellen ketenanalyse.....	14
	UITSLUITING VAN JURIDISCHE AANSPRAKELIJKHEID	15
	BESCHERMING INTELLECTUEEL EIGENDOM	15
	ONDERTEKENING	15
	APPENDIX	16

1 | Inleiding en verantwoording

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

1.1 Activiteiten VenhoevenCS

Duurzaamheid zit in het DNA van VenhoevenCS: al sinds de oprichting in 1998 (en sinds 2004 in de huidige vorm van VenhoevenCS architecture+urbanism) staat zowel interne als externe duurzaamheid hoog op de agenda. Extern maken wij onze klant bewust van een duurzame oplossing voor hun vragen.

In een breder perspectief: de directieleden van VenhoevenCS zijn internationaal veelgevraagde sprekers op het gebied van bijvoorbeeld duurzame stedenbouw, autarkische steden, duurzame zorg, energieproducerende gebouwen, circulaire economie, etc. Omdat duurzaamheid de stuwende factor is van onze stedenbouwkundige en architectonische visie, is de "sustainability awareness" onder het personeel zeer groot.

Interne duurzaamheid richt zich met name op het eigen huisvestingsbeleid, het mobiliteitsbeleid en het inkoopbeleid. In 2009 is VenhoevenCS begonnen met het berekenen van haar CO₂footprint en het opzetten van een CO₂reductieplan (Trias Ecologica": verduurzamen, besparen en compenseren). De uitstoot die onvermijdelijk was, werd via de Gold Standard gecompenseerd. M.a.w. VenhoevenCS had een klimaatneutrale bedrijfsvoering.

In 2013 werd ook VenhoevenCS getroffen door de vastgoedcrisis en werd de compensatie van de uitstoot losgelaten en daarmee verdween de CO₂reductie uit de prioriteitlijst. De CO₂ prestatieladder biedt ons handvatten om ons interne beleid, met betrekking tot de CO₂uitstoot weer op te pakken en vast te leggen. Het beleid dat is opgesteld, is gebaseerd op verduurzamen, besparen en compenseren.

Reductiemaatregelen worden gezocht in de werkwijze en de bewustwording met als randvoorwaarde dat de maatregelen mede bedrijfseconomisch worden afgewogen.

Amsterdam 17-04-2020

Beoordeeld en goedgekeurd door

Directielid: E.A.J. Venhoeven

DGA Ton Venhoeven Holding B.V.

Ten deze wettelijke vertegenwoordiger Ton Venhoeven c.s. Architecten B.V. (a.k.a. VenhoevenCS architecture+urbanism)

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. VenhoevenCS zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4 Verklaring ambitieniveau

VenhoevenCS beschouwt zichzelf als koploper op het gebied van duurzame stedenbouw waarbij met name de kennisdeling en het onderzoek naar nieuwe mogelijkheden centraal staan. VenhoevenCS heeft als enige architectenbureau in Nederland het CO₂-Prestatieladder certificaat op niveau 5. Daarnaast werkt VenhoevenCS nauw samen met ketenpartners en de overheid om te zorgen dat niet alleen nu maar ook in de toekomst deze duurzame manier van bouwen toegepast kan worden.

1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert VenhoevenCS de ketenanalyse van schaduwkosten. 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: Verbetermogelijkheden en doelstelling
- Hoofdstuk 6: Bronvermelding
- Hoofdstuk 7: Verklaring opstellen ketenanalyse

2 | Scope 3 & keuze ketenanalyses

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

2.1 Selectie ketens voor analyse

VenhoevenCS zal conform de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder 3.0 uit de top twee een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse over op te stellen. De top twee betreft:

PMC's sectoren & activiteiten	Score kolom 3, tabel 2	Score kolom 4, tabel 2	Score kolom 5, tabel 2	Totaal score	Rangorde
Architectuur					
• Installaties (EPC)	10	10	10	1000	1
• Materiaal	10	10	7	700	2
• Constructie	10	10	7	700	3
Stedenbouw	10	4	10	400	4
Woon-werkverkeer	7	10	4	280	5
Aangekochte goederen en diensten	4	4	4	64	6
Consultancy	10	1	4	40	7
Papierverbruik	4	4	1	16	8

Door VenhoevenCS is gekozen om één ketenanalyse te maken van een product uit de categorie "materiaal". Hier zal de focus vooral liggen op de hoofddraagconstructie, aangezien dit een groot aandeel heeft in de totale CO₂-uitstoot. Een verdere toelichting hiervan is terug te vinden in hoofdstuk 4 van deze ketenanalyse.

2.2 Scope ketenanalyse

Bij het analyseren van de scope 3 emissies voor VenhoevenCS 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 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. Hiermee beoogt VenhoevenCS, 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 en specifiek de schaduwkosten van de hoofddraagconstructie. Hierbij wordt gekeken naar de ontwerpen die VenhoevenCS aanlevert en de CO₂-uitstoot die gepaard gaat bij de productie en verwerking hiervan. In de meeste gevallen bestaan de ontwerpen die door VenhoevenCS worden aangeleverd uit een compleet project. De CO₂-uitstoot die vrijkomt bij de productie en constructie van de hoofddraagconstructie, isolatie, gevel, dakbedekking en kozijnen kan grotendeels ook gerangschikt worden in deze volgorde. Dit betekent dat de hoofddraagconstructie, die veelal bestaat uit beton, staal en hout een groot deel van de totale CO₂-uitstoot voor zijn rekening neemt.

Met deze focus hoopt VenhoevenCS een goed onderbouwde en invloedrijke aanbeveling te kunnen doen in de meeste ontwerpen die ze aanleveren.

2.3 Primaire & Secundaire data

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

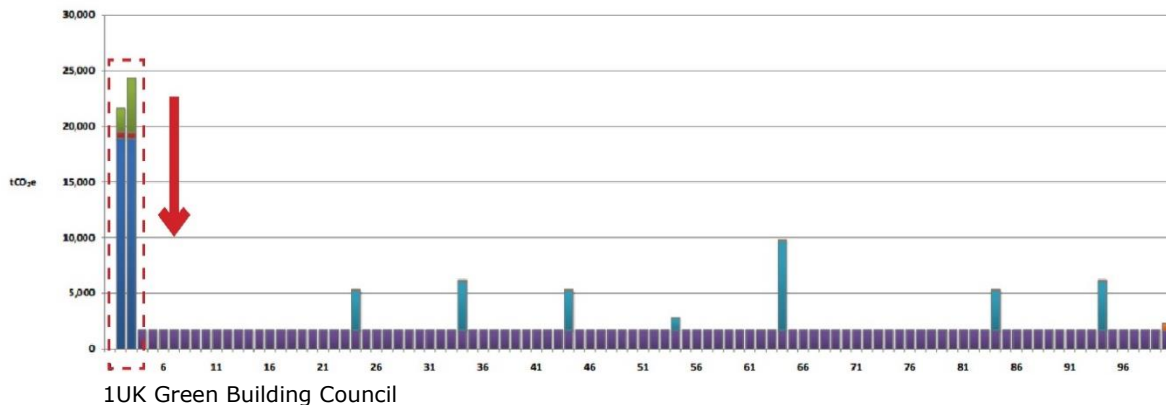
	Verdeling Primaire en Secundaire data
Primaire data	-Ervaring architecten -Voorbeeld ontwerpen -MPG berekeningen
Secundaire data	-NIBE database -UK Green Building Council

2.4 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

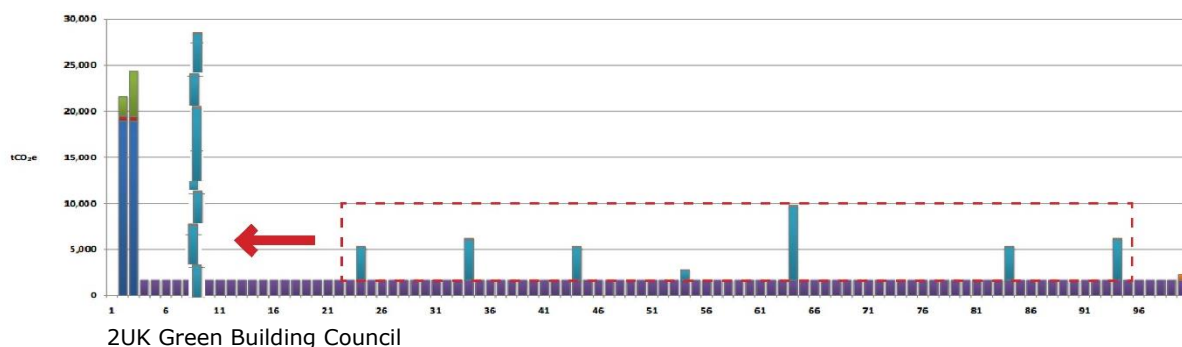
3 | Identificeren van schakels in de keten

De bedrijfsactiviteiten van VenhoevenCS zijn onderdeel van een keten van activiteiten, waarbij de invloed vooral aan het begin van de keten zit. Zo bepaalt de projectleider of aannemer de uiteindelijke keuze van bouwmaterialen en worden de ontwerpen in veel gevallen meer als richtlijn dan als maatstaf aangehouden. In onderstaande diagram is te zien dat VenhoevenCS vooral bij aanvang van een project invloed heeft op de CO₂-uitstoot tijdens de gehele levensduur.



Bovenstaande tabel geeft de CO₂-uitstoot weer van een kantoorgebouw met een levensduur van 100 jaar. Zoals te zien is, is de grootste uitstoot aanwezig in de eerste twee jaar, tijdens de bouw. Door het reduceren van de uitstoot door materiaalkeuze en bouw kan de grootste reductie behaald worden. De constante uitstoot vindt plaats door het gebruik van gas en elektra, daarnaast zijn er een aantal pieken van uitstoot die veroorzaakt worden door noodzakelijk onderhoud.

Naast de reductie bij de aanvang van de bouw kan het ook van groot belang zijn om de levensduur te verlengen door het gebruik van materialen die goed verouderen. Hierdoor wordt de totale uitstoot verdeeld over een langere periode en hoeft er minder onderhoud plaats te vinden. Onderstaande tabel geeft weer dat de totale hoeveelheid uitstoot die vrijkomt bij het onderhoud meer is dan één jaar aan bouw.



Met deze informatie is het des te belangrijker voor VenhoevenCS om de juiste materialen voor te schrijven in de ontwerpen. De volgende paragraaf beschrijft de verschillende ketenstappen en waar de focus zal liggen

3.1 Ketenstappen

Aanbesteding

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

Ontwerpen

In dit structuurontwerp zijn in grote lijnen de keuzes al gemaakt voor de constructie en de gevel, hier zit dan ook de meeste invloed vanuit VenhoevenCS. Bij het winnen van de aanbesteding zal dan een voorlopig ontwerp gemaakt worden waarbij ook details zoals de binnenwanden en het meubilair 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 VenhoevenCS 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 schilderen, nieuwe inrichting van het project of aanpassingen aan het dak en de gevel.

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 tot 100 jaar hebben.

3.2 De invloed in het ontwerp

Waar VenhoevenCS bekend staat om de innovatieve ontwerpen met het oog op mens en milieu, blijkt dat bij de uitvoering van de ontwerpen vaak 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 maakt de aannemer uiteindelijk vaak de keuze om voor een goedkopere en vaak minder duurzame optie te gaan.

Omdat VenhoevenCS 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 keuze voor materialen vaak niet in de handen ligt van VenhoevenCS zelf en daarom is de discussie met ketenpartners erg belangrijk.

VenhoevenCS 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 VenhoevenCS 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. De hoofddraagconstructie die veelal bestaat uit beton, staal of hout heeft vooral in de productie een hoge uitstoot.

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. VenhoevenCS 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 hoofddraagconstructie ook vrijwel altijd een lage CO₂-uitstoot met zich mee brengen. De broeikasgassen (Br) waar CO₂ onder vallen hebben een aandeel van gemiddeld 61% in de totale schaduwkosten. Een overzicht van deze analyse 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	Methoden	
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

De keten omvat de volgende partners*

- 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 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 (1m²) met een bepaalde waarde (sterkte/isolatie) met elkaar vergeleken worden. Deze keuze is gemaakt omdat gewicht niet altijd een goede eenheid is, aangezien voor hetzelfde doel er een andere hoeveelheid beton of hout gebruikt zou moeten worden. Deze eenheid wordt per type product ook toegelicht in de database van NIBE.

Zoals te zien is in de Appendix 1.1 is er per product voor de hoofddraagconstructie een opsplitsing gemaakt van de broeikas effect kosten en de overige kosten. Hier is te zien dat de broeikas effect kosten (Br) gemiddeld een aandeel hebben van 61% van de totale schaduwkosten. De factor die NIBE gebruikt voor deze kosten is € 0,05 / kg CO₂eq. 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 VenhoevenCS 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. Zoals te zien is, zijn de kosten van broeikasgassen in het gunstigste geval 45% hoger en in het slechtste geval 1100% hoger.

Onderdelen hoofddraagconstructie	Vershil beste t.o.v. slechtste keus
28 - Hoofddraagconstructie, 8 lagen, constructie kantoor, stramien 5.4m	100%
28 - Hoofddraagconstructie, 3 lagen, constructie kantoor, stramien 5.4m	104%
28 - Hoofddraagconstructie, 7 lagen, constructie appartement, stramien 5.4m	45%
16 - Funderingspalen	82%
21 - Buitenwanden, buitengevel dragend, isolatie Rc 4,5	400%
21 - Buitenspouwblad	1100%
23 - Verdiepingsvloer, overspanning 5.4m	191%

5 | Verbetermogelijkheden en doelstelling

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 VenhoevenCS zich voorgenomen om het advies ook breder toe te gaan passen.

5.1 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 hoofddraagconstructie omdat hier de hoogste uitstoot is. De verwachting is dat overige onderdelen zoals dakbedekking en wanden in de toekomst ook goed betrokken kunnen worden in deze berekening. Zaken zoals inrichting en installaties blijken een lastiger onderdeel en het is dan ook nog niet duidelijk of er over aan aantal jaar complete projecten opgeleverd kunnen worden die op basis van schaduwkosten zijn ontworpen.

5.2 Vaker toepassen

Naast het breder trekken van de berekeningen wil VenhoevenCS 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 aantonen. Hiermee kan de klant een bewuste keuze maken over de mogelijkheden binnen het totale project.

5.3 De doelstelling

De doelstelling is:

VenhoevenCS wil in 2025 voor 90% van de projecten* in het ontwerp een paragraaf toevoegen met de schaduwkosten van minimaal 3 primaire gebouwelementen 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. De stappen zullen zijn om in 2022 dit bij 50% van de projecten toe te passen en te beginnen met de hoofddraagconstructie om daarna alle onderdelen op te nemen in het ontwerp.

* Enkel voor Nederlandse projecten voor gebouwo ontwerp (niet stedenbouwkundig)

** Constructie, vloeren, wanden, daken, fundering, installaties, afwerkingen, etc.

6 | Bronvermelding

Bron / Document	Kenmerk
<i>Handboek CO₂-prestatieladder 3.0, 10 juni 2015</i>	<i>Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen</i>
<i>Corporate Accounting & Reporting standard</i>	<i>GHG-protocol, 2004</i>
<i>Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard</i>	<i>GHG-protocol, 2010a</i>
<i>Product Accounting & Reporting Standard</i>	<i>GHG-protocol, 2010b</i>
<i>Nederlandse norm Environmental management - Life Cycle assessment - Requirements and guidelines</i>	<i>NEN-EN-ISO 14044</i>
www.nibe.info	NIBE database en toelichting
<i>Tackling embodied carbon in buildings</i>	UK Green Building Council

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:
<i>H3. Business goals & Inventory design</i>	<i>H3. Business Goals</i>	<i>Hoofdstuk 1</i>
<i>H4. Overview of Scope 3 emissions</i>	-	<i>Hoofdstuk 2</i>
<i>H5. Setting the Boundary</i>	<i>H7. Boundary Setting</i>	<i>Hoofdstuk 3</i>
<i>H6. Collecting Data</i>	<i>H9. Collecting Data & Assessing Data Quality</i>	<i>Hoofdstuk 4</i>
<i>H7. Allocating Emissions</i>	<i>H8. Allocation</i>	<i>Hoofdstuk 2</i>
<i>H8. Accounting for Supplier Emissions</i>	-	<i>Onderdeel van implementatie van CO₂-Prestatieladder niveau 5</i>
<i>H9. Setting a reduction target</i>	-	<i>Hoofdstuk 5</i>

7 | 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 Daan Meily. De ketenanalyse is daarnaast volgens het vier-ogen principe gecontroleerd door Simone Barents. Simone is verder niet betrokken geweest bij het opstellen van het CO₂-reductiebeleid van VenhoevenCS, 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>28-02-2020 <i>Daan Meily</i></p>	 <p>28-02-2020 Simone Barents</p>
--	--

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

Ondertekening

Auteur(s):	Daan Meily, De Duurzame Adviseurs Hermen Jansen, VenhoevenCS architecture+urbanism
Datum:	17-04-2020
Versie:	1.0
Verantwoordelijke manager:	Helga Lasschuijt
Handtekening autoriserende manager:	

Appendix

1.1

Onderstaande tabellen geven de materialen weer die in de hoofddraagconstructie gebruikt kunnen worden (in functionele eenheden). Achter de schaduwkosten is een rij opgenomen met de totale broeikasgassen die door NIBE zijn berekend. De laatste rij geeft het aandeel broeikasgassen in de totale schaduwkosten weer. Een berekening van deze gemiddelden geeft aan dat de kosten van broeikasgassen gemiddeld 61% van het totaal bedragen.

28 - Hoofddraagconstructie, 8 lagen, constructie kantoor, stramien 5.4m

Product	Milieu klasse	Schaduw kosten	Br	%
Draagconstr. Staal & Houten kanaalplaatvloer	1a	22,28	€ 12,00	54%
Draagconstr. Staal & Prefab betonschil met I-profielen	1b	27,23	€ 17,00	62%
Draagconstr. Staal & Massief houtenvloer	1b	27,42	€ 14,50	53%
Draagconstr. Staal & Breedplaatvloer	1b	27,53	€ 17,50	64%
Draagconstr. Staal & Klimaatvloer	1b	27,83	€ 18,00	65%
Draagconstr. Staal & Kanaalplaatvloer incl druklaag	1b	28,39	€ 18,00	63%
Draagconstr. Beton & Breedplaatvloer	1b	28,98	€ 20,00	69%
Draagconstr. Beton & Klimaatvloer	1b	29,27	€ 20,00	68%
Draagconstr. Beton & Kanaalplaatvloer incl druklaag	1c	29,83	€ 20,50	69%
Draagconstr. Staal & Bollenplaatvloer	1c	30,22	€ 20,00	66%
Draagconstr. Beton & Bollenplaatvloer	1c	31,67	€ 22,00	69%
Draagconstr. Beton & In situ betonvloer	1c	32,11	€ 22,00	69%
Draagconstr. Beton & Airdeck	1c	33,63	€ 24,00	71%

28 - Hoofddraagconstructie, 3 lagen, constructie kantoor, stramien 5.4m

Product	Milieu klasse	Schaduw kosten	Br	%
Draagconstr. Staal & Houten kanaalplaatvloer	1a	21,19	€ 11,50	54%
Draagconstr. Staal & Prefab betonschil met I-profielen	1b	25,99	€ 15,50	60%
Draagconstr. Staal & Breedplaatvloer	1b	26,3	€ 16,50	63%
Draagconstr. Staal & Massief houtenvloer	1b	26,33	€ 13,50	51%
Draagconstr. Staal & Klimaatvloer	1b	26,59	€ 17,00	64%
Draagconstr. Staal & Kanaalplaatvloer incl druklaag	1b	27,19	€ 17,50	64%
Draagconstr. Beton & Breedplaatvloer	1c	28,39	€ 19,50	69%

Draagconstr. Beton & Klimaatvloer	1c	28,69	€ 19,75	69%
Draagconstr. Staal & Bollenplaatvloer	1c	28,99	€ 19,00	66%
Draagconstr. Beton & Kanaalplaatvloer incl druklaag	1c	29,29	€ 20,00	68%
Draagconstr. Beton & Bollenplaatvloer	1c	31,08	€ 22,00	71%
Draagconstr. Beton & In situ betonvloer	1c	31,52	€ 21,50	68%
Draagconstr. Beton & Airdeck	1c	33,04	€ 23,50	71%

28 - Hoofddraagconstructie, 7 lagen, constructie appartement, stramien 5.4m

Product	Milieu klasse	Schaduw kosten	Br	
Draagconstr. Staal & Prefab betonschil met I-profielen	1a	17,69	€ 11,00	62%
Draagconstr. Staal & Breedplaatvloer	1a	17,93	€ 11,50	64%
Draagconstr. Staal & Klimaatvloer	1a	18,13	€ 11,50	63%
Draagconstr. Staal & Kanaalplaatvloer	1a	18,5	€ 11,50	62%
Draagconstr. In situ beton & Breedplaatvloer	1a	19,07	€ 13,00	68%
Draagconstr. In situ beton & Klimaatvloer	1a	19,27	€ 13,00	67%
Draagconstr. Prefab beton & Prefab betonschil met I-profielen	1b	20,26	€ 14,00	69%
Draagconstr. Prefab beton & Breedplaatvloer	1b	20,5	€ 14,50	71%
Draagconstr. Prefab beton & Klimaatvloer	1b	20,69	€ 14,50	70%
Draagconstr. Prefab beton & Kanaalplaatvloer	1b	21,06	€ 14,50	69%
Draagconstr. Staal & Appartementenvloer	1b	21,09	€ 13,00	62%
Draagconstr. In situ beton & In situ betonvloer	1b	21,16	€ 14,00	66%
Draagconstr. In situ beton & Appartementenvloer	1b	22,23	€ 15,00	67%
Draagconstr. Prefab beton & Appartementenvloer	1c	23,65	€ 16,00	68%

16 - Funderingspalen

Product	Milieu klasse	Schaduw kosten	Br	
Hout met betonopzetter; rond 230 mm; db	1a	239,7	€ 170,00	71%
Hout met betonopzetter, 180x180 mm; db	1b	265,1	€ 180,00	68%
Beton; Prefab, met EPS element, 250x250mm	1b	272,68	€ 175,00	64%
Beton, schroefpaal, 0% granulaat; rond 300 mm	1b	275,16	€ 160,00	58%
Beton; in 't werk gestort, vibropaal, rond 320mm	1b	314,25	€ 180,00	57%
Beton; Prefab, voorgespannen, 250x250 mm	1c	356,26	€ 225,00	63%
Beton; Prefab, 250x250 mm	2a	402,89	€ 250,00	62%

Hout met betonopzetter; rond 310 mm; db	2a	435,4	€ 295,00	68%
Beton, Energiepaal, 0% granulaat; 290x290 mm	2a	436,56	€ 280,00	64%
Stalen buispaal, 0% granulaat; rond 323.9 mm	2c	553,21	€ 310,00	56%

21 - Buitenwanden, buitengevel dragend, isolatie Rc 4,5

Product	Milieu klasse	Schaduw kosten	Br	
Stobalen dragend, OSB beplating, leemstuc (binnen afwerking), buitenafwerking kalkstuc	1a	4,99	€ 3,10	62%
Constructief element o.b.v. PUR en OSB - Metselwerk buitenspouwblad	1c	7,03	€ 4,00	57%
Kalkzandsteenmetselwerk - Glaswol - Baksteenmetselwerk	1c	7,71	€ 4,15	54%
HSB (Multiplex, stijlen en gipsplaat) - baksteen metselwerk	2a	8,22	€ 4,00	49%
Leemsteen- steenwol - Holle baksteen	2a	8,46	€ 3,90	46%
HSB (Multiplex, stijlen en gipsplaat) met extra isolatieplaat - baksteen metselwerk	2a	9,05	€ 4,20	46%
Cellenbeton met EPS - baksteen metselwerk	2b	10,19	€ 6,10	60%
Beton; gewapend - Glaswol - Betonsteen metselwerk	2c	12,27	€ 6,20	51%
Cellenbeton massieve bouwblokken - baksteen metselwerk	2c	12,69	€ 8,00	63%
Beton; gewapend - Schapenwol - baksteen metselwerk	5a	42,24	€ 15,50	37%

21 - Buitenspouwblad

Product	Milieu klasse	Schaduw kosten	Br	
Betonsteenmetselwerk; 200x70x50	1a	2,36	€ 1,25	53%
Baksteenmetselwerk; 150x70x30	1b	2,64	€ 1,50	57%
Kalkzandsteenmetselwerk; 210x100x50; gehydrofobeerd	1b	2,76	€ 1,70	62%
Holle baksteenmetselwerk; 250x120x60; 45% geperforeerd	1b	2,76	€ 1,55	56%
Baksteenmetselwerk; 180x85x45	1c	3,18	€ 1,75	55%
Betonsteenmetselwerk; 210x100x50	1c	3,2	€ 1,70	53%
Baksteenmetselwerk; 210x100x50	1c	3,72	€ 2,10	56%
Leemsteenmetselwerk; 295x140x90; incl. pleister afwerking	2b	4,57	€ 2,80	61%
Natuursteenmetselwerk; 210x100x50; Uit Europa	4c	16,45	€ 8,00	49%
Natuursteenmetselwerk; 210x100x50; Uit China	6a	34,84	€ 15,00	43%

23 - Verdiepingsvloer, overspanning 5.4m

Product	Milieu klasse	Schaduw kosten	Br	
Houten kanaalplaatvloer (dikte 240 mm)	1a	3,91	€ 1,75	45%
Kanaalplaatvloer excl druklaag (dikte 200 mm)	1b	4,44	€ 2,90	65%
Prefab betonschil met I-profielen (IPE 270 h.o.h. 1200 mm)	1c	5,57	€ 3,20	57%
Cellenbetonvloer	1c	6,13	€ 4,05	66%
Kanaalplaatvloer incl druklaag (dikte 200 mm)	2a	6,35	€ 4,00	63%
Massief houtenvloer (dikte 201 mm)	2a	6,89	€ 3,10	45%
In situ betonvloer (dikte 250 mm)	2a	7,14	€ 4,50	63%
Klimaatvloer (dikte 260 mm)	2a	7,32	€ 4,80	66%
Breedplaatvloer (dikte 200 mm)	2b	8,19	€ 4,90	60%
Bollenplaatvloer (dikte 230 mm)	2b	8,28	€ 5,00	60%
Cassettevloer (dikte 220 mm)	2b	8,31	€ 5,00	60%
Keramische vloer	2c	10,55	€ 5,10	48%