KNIPSCHEER
INFRA GROEP

Ketenanalyse circulariteit 2022

Organisatie: Knipscheer Infra Groep
Contactpersoon: Peter van der Linde

Adviseur: Bas de Gooijer
Adviesbureau: De Duurzame Adviseurs

Publicatiedatum: 2-9-2022

Update: *26-7-2023*

de duurzame adviseurs

Inhoudsopgave

1 | Inleiding en verantwoording 3
1.1 Activiteiten Knipscheer 3
1.2 Wat is een ketenanalyse 3
1.3 Doel van de ketenanalyse 3
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 6
2.3 Primaire & Secundaire data 7
2.4 Allocatie data 7
3 | Identificeren van schakels in de keten 8
3.1 Processen 8
3.2 Ketenstappen aanbesteding 9
3.3 Ketenstappen uitvoering 11
3.4 Toepassing circulariteit in de sector 13
3.5 Ketenpartners 14
4 | Kwantificeren van emissies 15
4.2 Overzicht CO_2-uitstoot in de keten 20
5 | Verbetermogelijkheden 21
5.1 Doelstelling(en) 21
5.2 Plan van aanpak 22
5.3 Inventarisatie (overige) reductiestrategieën 23
5.4 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie 23
6 | Voortgang 24
7 | Bronvermelding 24
8 | Verklaring opstellen ketenanalyse 26

1 | Inleiding en verantwoording

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO_2-Prestatieladder voert Knipscheer een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van Circulariteit.

1.1 Activiteiten Knipscheer

Knipscheer (Knipscheer Infrastructuur BV, Knipscheer Rail-Infra BV en Knipscheer Infra-Clean BV) wil bij de realisatie van haar projecten, omgang met externe en interne belanghebbende en het milieu op een maatschappelijk verantwoorde wijze ondernemen.

Wij zijn van mening dat wij als onderneming alleen succesvol kunnen zijn en blijven als de wensen en verwachtingen van de samenleving, waarin wij opereren, op een verantwoorde wijze worden ingevuld. Maatschappelijk verantwoorde thema's zoals veiligheid, steun aan goede doelen, integriteit, duurzaamheid en innovatie staan dan ook hoog op de agenda van Knipscheer. Op deze wijze geven wij mede invulling aan ons motto: "Uw solide partner bij infrastructurele werken". Een van de onderwerpen van MVO is duurzaamheid. Voor het meten van de duurzaamheid van onze activiteiten hebben wij gekozen voor de CO_2 ladder zoals deze wordt beheerd door de Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen (SKAO).

Hieronder een lijst met de meest voorkomende werkzaamheden bij ontwerp, aanname, uitvoering en nazorg op het gebied van:

- Terreininrichting, railinfrastructuur, grond- weg- en waterbouw en bijbehorende zaken;
- Bouwrijp- en woonrijp maken van gebieden;
- Uitvoeren van grondwerken, onderhoudswerken, reconstructiewerken, bodemsanering (BRL7000), rioleringswerken en waterbouwkundige werken;
- Aanleg van diverse soorten elementenverhardingen;
- Aanleg vloeistofdichte ter plaatse gestorte betonvloeren (BRL2362);
- Realisatie civiele betonbouw (deksloven, funderingen, geluidschermen, etc.);
- Beheer en reiniging van de infrastructuur en drainagesystemen;
- Aanleg van civiele rilinfrastructuur;
- Reinigen van infrastructurele objecten alsmede glas- en gevelreiniging.

1.2 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO_2-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 CO_2-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. Knipscheer 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

Knipscheer heeft naar aanleiding van vergelijkingen met sectorgenoten en de maatregellijst geconcludeerd dat de reductiedoelstelling gepresenteerd in de CO2-documentatie voldoende ambitieus is. In vergelijking met bijvoorbeeld branchegenoot Schagen Groep heeft Knipscheer eveneens de ambitie om de impact rondom materiaalgebruik te minimaliseren. Knipscheer schat zichzelf op het gebied van CO2-reductie in als middenmoter/vooruitstrevend vergeleken met sectorgenoten. Dit geldt ook voor de ambities binnen scope 3.

1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert Knipscheer de ketenanalyse over circulariteit. 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 onderstaande tabel overzichtelijk wat de product-markt Combinaties zijn waarop Knipscheer het meeste invloed heeft om de CO_2-uitstoot te beperken.

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in bijlage de kwalitatieve analyse.

2.1 Selectie ketens voor analyse

Knipscheer zal conform de voorschriften van de CO_2-Prestatieladder 3.1 uit de top twee een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse over op te stellen. De top twee betreft:

- Grond-, weg- en waterbouw- overheid
- Civiele betonbouw – overheid

Uit de top twee is de keuze gevallen op een product uit de categorie 'Civiele (beton)bouw – Overheid'. Zwaarwegende factoren bij het maken van deze keuze zijn de omvang van deze categorie binnen Knipscheer en de groeiende mogelijkheden wat betreft creatieve omgang met grondstoffen. Vanwege de groeiende vraag in de sector wat betreft het invulling geven duurzaamheid is de verwachting aanwezig om daadwerkelijk impact te kunnen maken. Dit geldt voor het realiseren van CO2-reductie, maar ook voor het verder helpen van kansrijke innovaties. Het thema circulariteit heeft overigens ook raakvlakken met de overige PMC's en is daarmee breed toepasbaar.

2.2 Scope ketenanalyse

Definitie 'circulariteit'
Circulariteit betekent dat producten na gebruik worden ingezet als grondstof voor nieuwe producten of materialen. Het doel van circulariteit: streven naar een wereld zonder afval. Een oud of gebruikt product is dus niet langer afval meer, maar een grondstof voor nieuwe producten.

Waarom is dit belangrijk?
De grondstoffen die onze aarde kan leveren zijn beperkt. Als we deze grondstoffen slimmer (her)gebruiken, raakt de aarde minder snel uitgeput. Circulariteit zorgt dus voor duurzaamheid en een beter milieu. Door het sluiten van kringlopen ontstaat er minder afval en dat is belangrijk voor het behoud van de aarde. Ook wordt het milieu minder belast door de winning van 'virgin' grondstoffen uit te stellen.

In 2030 wil de Nederlandse overheid het gebruik van primaire grondstoffen halveren. Het is dus belangrijk dat zowel het bedrijfsleven als particulieren nadenken over duurzame oplossingen en circulariteit. Volgens deze filosofie richt je je op het waardebehoud van grondstoffen, onderdelen en producten.

"Een circulaire economie is een economisch en industrieel systeem dat de herbruikbaarheid van producten en grondstoffen en het herstellend vermogen van natuurlijke hulpbronnen als uitgangspunt neemt. Hierbij minimaliseert het waardevernietiging in het totale systeem en streeft het waardecreatie in iedere schakel van het systeem na."

(Black Satino, 2022)

Focus van de analyse
De focus van deze ketenanalyse ligt op het werkgebied 'civiele (beton-)bouw binnen Knipscheer Infrastructuur. Dit omdat circulariteit binnen deze tak momenteel het meest relevant is én omdat Knipscheer als aannemer invloed kan uitoefenen op het ontwerp middels het opstellen van een uitvoeringsontwerp. Bij Rail-Infra projecten is het ontwerp bij aanbesteding vaak al gereed, wat betekent dat de manier van uitvoering en het te realiseren ontwerp al geheel beschreven is.

- De focus ligt voor nu op het in kaart brengen van de impact voor de vier grootste materiaalstromen binnen de civiele (beton-)bouw van Knipscheer Infrastructuur en Knipscheer Rail-Infra. Dat zijn beton, staal, hout en zand.
- Daarbij zal vooral worden gefocust op de relatie tussen CO2-reductie in circulariteit en de mate waarin dit te verenigen is.
- Knipscheer streeft er middels deze ketenanalyse naar om in kaart te brengen hoe ver de markt is, wat er op korte termijn mogelijk is aan nieuwe circulaire toepassingen en hoe Knipscheer een rol kan spelen bij het versnellen van de ontwikkelingen.

Doelen van de analyse
- Inzicht van bijvangst krijgen: op welke werkzaamheden/projecten kan deze ketenanalyse impact hebben? Kunnen de inzichten worden gebruikt als leidraad bij bestekken/aanbestedingen?
- Inzichtelijk krijgen hoe diverse maatregelen kunnen worden uitgevraagd in aanbestedingen
- Invulling geven aan een van de doelen van Knipscheer: bewuste omgang met eindige grondstoffen
- Het specificeren van een meetbare doelstelling

2.3 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door Knipscheer. Aanvullend wordt er gebruik gemaakt van openbaar toegankelijke onderzoeksdata.

VERDELING PRIMAIRE EN SECUNDAIRE DATA	
Primaire data	Inkoopoverzichten, productspecificaties, projectdefinities, aanbestedingen
Secundaire data	Defra emissiefactoren, gemiddelde grondstofprijzen, wetenschappelijke onderzoeken

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

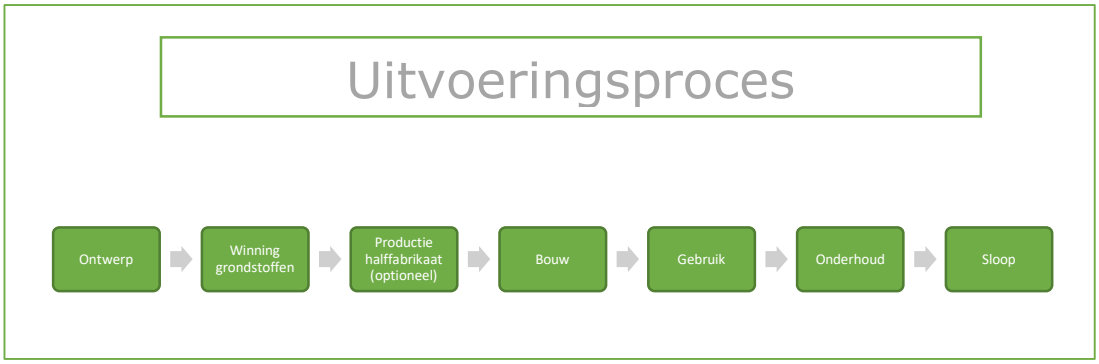
3.1 Processen

Binnen deze ketenanalyse maken we onderscheid tussen:

- De gunning middels een aanbestedingstraject, waarbij de opdracht in de markt wordt gezet door de aanbestedende partij. De reden waarom dit onderdeel belangrijk is is omdat een groot deel van de opdracht al wordt vastgesteld in dit proces. Deze fase bepaalt de projecteigenschappen en specificaties van onder andere de grondstoffen.

- Het uitvoeringsproces, waarbij de uitvoerende partij het subject van het aanbestedingstraject op een projectmatige manier realiseert

Figuur 1: Samenvatting ketenstappen binnen asfaltraambestek



Figuur 2: Ketenstappen uitvoeringsproces

Figuur 1 beschrijft de diverse fasen in de keten van bouwkundige werkzaamheden in een samengevat overzicht. De aanbestedingsdocumenten gelden hierbij als kader. In Figuur 2 wordt het realisatieproces voor een enkel project uiteengezet. Hieronder worden deze fasen verder uitgesplitst en omschreven.

3.2 Ketenstappen aanbesteding

3.2.1 Subproces 'aankondiging'; publicatie van de opdracht

De meeste (Europese) aanbestedingsprocedures starten met een aankondiging. Met de aankondiging vertelt de aanbestedende partij de markt dat er een opdracht geplaatst wordt en marktpartijen worden uitgenodigd om mee te doen aan de procedure.

In deze stap wordt op basis van de informatie die tijdens de opstartfase is verzameld de aanbestedingsdocumenten definitief gemaakt. Het gaat hier onder andere om:

- De selectie- en gunningsleidraad (bij een niet-openbare procedure);
- Het beschrijvend document/bestek (openbare procedure) en;
- De inkoop- en contractvoorwaarden.

Daarna worden de aanbestedingsdocumenten gepubliceerd via TenderNed. Bij de publicatie wordt gebruikgemaakt van de standaardformulieren zoals deze door het publicatiebureau van de Europese Unie zijn verplicht. De Europese Commissie heeft formulieren gepubliceerd voor de aanbesteding van overheidsopdrachten. In totaal zijn er achttien standaardformulieren, zoals bijvoorbeeld een formulier voor de aankondiging van een opdracht, de gunning van een opdracht en voor de melding van een (niet-wezenlijke) wijziging van een opdracht.

In het aankondigingsformulier worden de volgende punten benoemd:

- Diverse inlichtingen over de aanbestedende organisatie;
- De beschrijving van het voorwerp van de opdracht;
- De gehanteerde voorwaarden en criteria en;
- De beschrijving van het verloop van de procedure.

In de verschillende fases van het aanbestedingsproces kunnen ondernemingen om een toelichting vragen over wat in de aankondiging, het bestek of de selectieleidraad is vermeld.

(PIANOo, 2022)

3.2.2 Subproces 'inschrijving': het opstellen en indienen van aanbestedingsdocumenten

In de inschrijfstap dienen ondernemers een inschrijving in.
Een marktpartij kan op twee verschillende manieren in aanmerking komen voor het doen van een aanbesteding: via een openbare en een niet-openbare aanbestedingsprocedure. Bij een openbare aanbestedingsprocedure kan de marktpartij direct overgaan tot het doen van een inschrijving, bij een niet-openbare aanbestedingsprocedure gaat er een selectieperiode aan vooraf en is de mogelijkheid om in te schrijven afhankelijk van de uitnodiging.

De inschrijving omvat de officiële aanmelding voor de opdracht. Partijen schrijven zich in door de benodigde aanbestedingsdocumenten te uploaden op het bij deze opdracht van toepassing zijnde platform, vaak Tenderned of Negometrix.

Na gunning en uitvoering van de werkzaamheden van projecten wordt door knipscheer vaak een referentie ontvangen. Deze referentie is nodig is om op soortgelijke projecten in te kunnen schrijven. In het kader van circulariteit en natuurinclusiviteit wordt hierom vaak naar gevraagd.

BPKV/EMVI
In een aanbesteding op basis van BPKV worden naast de prijs ook andere criteria meegenomen zoals de kwaliteit van de geleverde goederen en diensten, de leveringstermijn, duurzaamheid, snelheid, innovatie of het voldoen aan extra veiligheids- of milieueisen.

Beoordeling
In een aanbesteding op basis van BPKV staat in de leidraad beschreven hoe de inschrijvers worden beoordeeld. Dit kan bijvoorbeeld 70% op de kwaliteit van het plan op basis van de criteria van de opdrachtgever en 30% op de prijs van de offerte zijn.

(House of Tenders, 2022)

3.2.3 Subproces 'Gunning'; toekenning van de opdracht na beoordeling door de opdrachtgever

Bij aanbestedingen worden selectiecriteria gebruikt om te kijken welke bedrijven de opdracht zouden kunnen uitvoeren, dat wil zeggen daartoe (het best) in staat zijn. Selectiecriteria zien dus op de geschiktheid van het bedrijf als leverancier, dienstverlener of aannemer. Gunningcriteria zijn niet gericht op kenmerken van de inschrijvende bedrijven, maar op kenmerken van de offerte.

Mogelijke subgunningscriteria om de economisch meest voordelige inschrijving (EMVI) te bepalen zijn onder meer:

- Prijs
- Kosten: dit is breder dan sec de prijs
- Kwaliteit van de aangeboden goederen of diensten
- Leveringsvoorwaarden (bijvoorbeeld leveringstermijn)
- Voldoen aan extra kwaliteitscriteria of wensen, bijvoorbeeld milieucriteria of aanbieden van stageplaatsen of plaatsen voor werklozen

(PIANOo, 2010)

3.3 Ketenstappen uitvoering

3.3.1 Ontwerpfase

Afhankelijk van de uitvraag, zoals beschreven in het aanbestedingstraject, dient Knipscheer zelf nog een uitvoeringsontwerp te maken. Dit is vooral van toepassing bij bouwkundige projecten. Bij Infra-projecten is het ontwerp bij aanbesteding vaak al gereed, wat betekent dat de manier van uitvoering en het te realiseren ontwerp al geheel beschreven is. Wanneer er nog een bepaalde mate van ontwerpvrijheid is heeft Knipscheer de mogelijkheid om daar duurzaamheidsaspecten in mee te nemen.

Wanneer dit het geval is worden allereerst de wensen en eisen van de klant bekeken. Vervolgens wordt er een afweging van verschillende factoren gemaakt.

Levensduur
Wordt bepaald door o.a. materiaalkwaliteit en specifieke projecteigenschappen

Onderhoudsintensiteit
- Realisatie
- Klein onderhoud
- Groot onderhoud: verlengen van de levensduur
- Vervanging: vernieuwen gehele constructie of componenten

Prijs
Het kostentechnische aspect is een belangrijke factor. Hierbij wordt er onderzocht welke materialen goedkoop en tijdig leverbaar zijn om te kunnen voldoen aan de planning en begroting.

Een projectafhankelijke analyse, waarbij in detail gekeken wordt naar diverse parameters, kan in beeld brengen hoeveel duurder of goedkoper het inzetten van circulaire materialen bezien over een lange periode is. De belangrijkste aanname hierin is de verwachte levensduur van een hergebruikt product of grondstof en de gehanteerde levensduur van de traditionele aanpak (het virgin-alternatief). Deze aanname kan worden gebaseerd op de te verwachten gebruiksintensiteit.

Duurzaamheid
Een onderdeel van de uitvraag kan ook gericht zijn op duurzaamheid/milieubelasting, mate van hergebruik materialen e.d. Dit soort uitvragen zie je steeds vaker, dan dien je hier rekening mee te houden.
Zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers willen graag duurzaam materiaal-/grondstofgebruik dat CO2 arm/vrij is en dat compleet circulair is. Er zijn hoge ambities op het gebied van verantwoord omgaan met grondstoffen. Dit maakt dat duurzaamheid tegenwoordig ook een steeds belangrijkere wegingsfactor is. De belangrijkste uitdaging is het op uniforme wijze aantonen welke reducties behaald worden met de innovaties. Belangrijk hierbij is om de relatie tussen CO2-reductie en circulariteit aan te tonen. Het hoeft niet vanzelfsprekend te zijn dat circulariteit CO2-reducerend is

3.3.2 Uitvoeringsfase

De onderstaande tabel beschrijft de diverse fasen in de ketens van nieuw geproduceerde en hergebruikte onderdelen van de vier belangrijkste grondstoffen. Om de CO2-reductiemogelijkheden goed in kaart te kunnen brengen is ervoor gekozen om twee projecten naast elkaar te zetten. Hieronder worden de stappen nader omschreven.

	Virgin grondstoffen	***Hergebruikte materialen***
1	Grondstoffen	Grondstoffen
2	Transport naar productielocatie	Transport naar productielocatie
3	Productie	Productie
4	Transport naar projectlocatie	Transport naar projectlocatie
5	Plaatsing	Plaatsing
6	Verwijderen	Verwijderen
7	Transport naar afvalverwerker	Transport naar hergebruikfabriek
8	Afvalverwerking	Sorteren + tijdelijke opslag
9	Grondstoffen	
10	Transport naar productielocatie	
11	Productie	
12	Transport naar projectlocatie	Transport naar projectlocatie

13	Plaatsing	Plaatsing
14	Verwijderen	Verwijderen
15	Transport naar afvalverwerker	Terug naar stap 7 of transport naar afvalverwerker
16	Afvalverwerking	Afvalverwerking

3.4 Toepassing circulariteit in de sector

Nulpunt sector
Momenteel wordt circulariteit vaak niet uitgevraagd of helemaal overgelaten aan de aannemer. Doel van deze analyse is het realiseren van sectorbrede samenwerking om ontwikkelingen verder te helpen en circulaire werkwijze meer te integreren/standaard te maken.

Voorbeeld duurzaamheidsuitvraag in aanbesteding
"Aan de opdrachtnemer wordt gevraagd om in het plan van aanpak te beschrijven hoe invulling wordt gegeven aan dit onderwerp. De inschrijver dient te onderbouwen op welke wijze de inzet van materieel of de uitvoeringswijze een toegevoegde waarde heeft aan het werk in relatie tot de thema's CO2- uitstoot/MKI-reductie en circulariteit.
De inschrijver geeft de mogelijkheid aan om "extra's" aan te bieden, die verder gaan dan de in het bestek gespecificeerde minimale producteisen.
De onderbouwing maakt onderdeel uit van de inschrijving en laat zien wat de waarden (baten – kosten) per kans zijn van de in het kansendossier opgenomen kansen. Doel van het kansendossier is het maximaliseren van duurzaamheidskansen. Het kansendossier biedt de mogelijkheid om een kans aan te bieden waarbij wordt afgeweken van één of meerdere eisen van de voorgeschreven materialen in het bestek.

De inschrijver dient te omschrijven:
- de mogelijke en belangrijke kansen te identificeren;
- aan te geven op welke wijze deze extra waarde toevoegt aan de thema's CO2-uitstoot/MKI-reductie en circulariteit;
- aan te tonen waarom er kan worden afgeweken van voorgeschreven besteksposten;
- De eventuele gevolgen voor de uitvoeringsduur van werkzaamheden te specificeren (de in het contract vermelde oplevertermijnen mogen niet overschreden worden). "

3.5 Ketenpartners

Er zijn veel verschillende partners die betrokken zijn bij de onderdelen van deze ketenanalyse. In het onderstaande overzicht worden de belangrijkste ketenpartners omschreven:

Type partner	**Belangrijkste partner(s)**
Opdrachtgever(s)	Gemeente Almere, Gemeente Leeuwarden, Gemeente Urk, BEL Combinatie (Blaricum, Eemnes en Laren) en ProRail
Leverancier(s)	Beton: Schagen Groep, Dyckerhoff Basal, Struyk Verwo Infra en Hamer B.V. Staal: Arcelor Mittal, Spanberg, Sterk B.V., Van den Brink Metaalbewerking en Nemico. Hout: Regge Hout en Zee van Hout. Zand: Eeltink, De Waardt en Spaansen.
Onderaannemer(s)	Van Etten, Van Dun Bestratingen, Ten Hove Bestratingen, Varto, Van Roon & Perry Vroege
Transporteur(s)	R. Hagen, Gebr. van der Heiden en Den Breejen.
Bewerker/Verwerker	Mobiele Houtzagerij Koersen (hergebruik hardhout)

4 | Kwantificeren van emissies

Op basis van de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 3 is per ketenstap bepaald hoeveel CO_2 wordt uitgestoten tijdens de diverse fasen van de keten. Elke paragraaf beschrijft een onderdeel van de keten en de bijbehorende CO_2-uitstoot.

In dit hoofdstuk wordt de indeling uit paragraaf 3.1 gebruikt om voor elke fase/stap in de keten de CO_2-uitstoot te berekenen.

Let op: De omvang (kg's) waarmee in deze ketenanalyse is gerekend zijn inkoopaantallen van Knipscheer over het jaar 2021. Dit zijn echter indicaties, gebaseerd op verschillende inkoopfacturen die geëxtrapoleerd zijn naar het organisatietotaal.

4.1.1 Grondstoffen/halffabrikaten

Beton en betonproducten
Beton is een steenachtig materiaal dat bestaat uit meerdere componenten, waarvan cement de belangrijkste is. In combinatie met water verhardt cement zich. Naast cement en water worden nog toeslagmaterialen zoals grind, zand of steenslag toegevoegd. Door de goede beschikbaarheid van deze grondstoffen, de relatieve eenvoud van productie en gebruik en de mogelijkheden van toepassing is beton wereldwijd een veelgebruikt materiaal.

De CO2-uitstoot van de winning en productie van betongrondstoffen voor Knipscheer is gebaseerd op een ketenanalyse van Schagen Groep (2021), waarin de CO2-uitstoot van hun betonproductie gekwantificeerd is. De totale productie van Schagen Groep was 37.220 m3 beton. Uit deze gegevens blijkt dat per m3 beton 0,1583 ton CO2 is uitgestoten door de winning en productie van grondstoffen. Vertaald naar de hoeveelheden van Knipscheer is dit 1.775 ton CO2.

	Leverancier	***Omvang***	***Conversiefactor***	***CO2 uitstoot***	***Bron***
Beton	Schagen	3.635 m3 (8.724 ton)	158,3 kg CO2/ton	1.381 ton	Ketenanalyse Schagen
Betonstenen	Struyk Verwo, MBI	2.365 m3 (4.967 ton)	79,4 kg CO2/ton	394 ton	Database DuboCalc
Totaal				**1.775 ton**	

Staal (wapening en constructie)
Staal wordt geproduceerd vanuit ijzer, waarbij door verhitting het koolstofgehalte omlaag wordt gebracht om zo een taaier materiaal te verkrijgen, met hogere treksterkte en wat warm kan worden vervormd. Staal is door het omsmelten op hoge temperaturen een energie-intensief proces. Voor de productie van staal, inclusief winning van grondstoffen, is een emissiefactor van 1,8 ton CO2 per ton staal aangehouden (DuboCalc).

	Leverancier	***Gewicht***	***Conversiefactor***	***CO2 uitstoot***	***Bron***
Wapeningsstaal	Spanberg	91,9 ton	908 kg CO2/ton	83 ton	Database DuboCalc
Constructiestaal	Sterk Drachten, Rijnstaal, Tebezo, Brink	550,5 ton	908 kg CO2/ton	500 ton	Database DuboCalc
Totaal				**583 ton**	

Door toepassing van te recyclen staal en staalschroot bij de productie van nieuw staal, wordt het productieproces minder intensief. Dit komt doordat het koolstofgehalte van de grondstoffen (het te recyclen staal) al laag is. Op dit moment wordt volgens Tata Steel zo'n 85% van het staal gerecycled. Staal is in principe 100% recyclebaar.

Hout
Het hout dat wordt gebruikt door Knipscheer wordt ingekocht bij een houtgroothandel, gespecialiseerd in hout en houtproducten voor de grond, weg- en waterbouw (GWW). Deze partij importeert tropisch hardhout, Europees hardhout en naaldhout uit onder andere uit Zuid-Amerika, Afrika en Europa.

	Leverancier	***Omvang***	***Conversiefactor***	***CO2 uitstoot***	***Bron***
Tropisch hardhout	Regge Hout	25,74 ton (26,9 m3)	361,4 (kgCO2/ton)	9,3 ton	Database DuboCalc
Betonplex (berkenhout)	Zee van hout	44,88 ton (68 m3)	178,1 kgCO2/ton)	7,9 ton	Database DuboCalc
Betonplex (epoxy)	Zee van hout	329 kg	2,6613 (kgCO2/kg)	0,876 ton	Ketenanalyse Aarsleff – Leidingrenovatie (2021)
Totaal				**18,076 ton**	

Zand
De verschillende zandsoorten (drainagezand, ophoogzand en gezeefd zand) worden ingekocht bij twee lokale partijen, beide gevestigd in Flevoland. Beide partijen winnen dit zand bij het Ijsselmeer.

	Leverancier	***Omvang***	***Conversiefactor***	***CO2 uitstoot***	***Bron***
IJsselmeerzand	Eeltink, Waardt	32.030 m3 = 16.015 ton	1,86 (kgCO2/ton)	29,79 ton	Database DuboCalc
Totaal				**30 ton**	

4.1.2 Transport

De transportbewegingen zijn onderdeel van de berekeningen die hebben geleid tot de gebruikte DuboCalc emissiefactoren. Om die reden wordt het transport niet apart gekwantificeerd. Wel is het voor de afweging tussen het wel of niet hergebruiken van materialen (wanneer CO2 een zwaarwegende factor is) belangrijk om de transportkilometers tussen de originele projectlocatie en de nieuwe projectlocatie (met eventuele tussenstations) in kaart te brengen. Omdat dit per project verschillend is wordt dit in deze ketenanalyse niet verder uiteengezet.

Ook is het verschil tussen het normale proces minimaal (transport van originele projectlocatie naar afvalverwerker V.S. van originele projectlocatie naar nieuwe projectlocatie).

Beton (Schagen)
Een uitzondering is de inkoop van beton. Deze emissiefactor is afkomstig uit de ketenanalyse van Schagen, waarbij het transport apart in kaart is gebracht. Voor het upstream transport (vanuit Schagen gezien) wordt 0,03 ton CO2 per ton beton uitgestoten. De opbouw hiervan is te zien in onderstaande tabel.

Grondstof	Transport middel	Massa	Afstand	Conversie factor	CO_2 uitstoot (ton)
Metselzand	vrachtwagen	14.083	15	110	23,24
Betonzand	schip	14.205	200	65	184,66
Grind en steenslag	schip	40.993	600	65	1.598,73
CEM I/II/III uit Erwitte	vrachtwagen	5.455	290	110	174,00
CEM I/II/III uit Beckum	vrachtwagen	5.455	267	110	160,20
Vliegas	vrachtwagen	393	153	110	6,61
Densit	vrachtwagen	149	673	110	11,03
		80.732			2.158,47
					0,03

	Omvang	*Conversiefactor*	*CO2 uitstoot*
Upstream transport	8.724 ton	0,03 (tonCO2/ton)	262 ton

Voor het downstream transport (vanuit Schagen gezien) is de volgende berekening gemaakt.

	Afstand	*Type vervoer*	*Conversiefactor*	*CO2 uitstoot*
Downstream transport	23.331 km*	Vrachtwagen >20 ton	0,105 (kgCO2/tonkm)	70,55 ton

*Op basis van 12 m3 (28,8 ton) per levering zijn er zo'n 303 afzonderlijke leveringen gedaan voor Knipscheer. De afstand van Schagen (Hasselt) naar Almere (centraal punt werkgebied Knipscheer) bedraagt 77 km.

4.1.3 Bouw- en realisatie

Omdat deze ketenanalyse gaat over verschillende type projecten binnen Knipscheer is ervoor gekozen om de CO2-uitstoot in de bouw- en realisatiefase te presenteren middels de scope 1 en 2 uitstoot van Knipscheer. Het deel onderaanneming is hier niet in meegenomen, maar maakt hier wel deel van uit.

Overzicht CO_2-emissies op projectlocaties			**2021**	**Heel jaar**
Brandstofverbruik wagenpark - benzine	14.796	liter	2.784	41,2
HVO30	675	liter	2.525	1,7
Brandstofverbruik wagenpark en materieel - diesel	403.374	liter	3.262	1.315,8
Brandstofverbruik wagenpark - LPG	639	liter	1.798	1,1
			Totaal scope 1	**1.391,7**

Gemiddeld wordt er per ton omzet in euro's 3,64 ton CO2 op projectlocaties uitgestoten, afgaande op de footprint van 2021.

Hypothetisch zou je deze factor kunnen gebruiken om de CO2-emissies evenredig te verdelen onder de vier belangrijkste grondstoffen. In de praktijk verschilt dit natuurlijk sterk, omdat de arbeidsintensiteit per grondstof en project sterk afwijkt. Omdat dit voor nu de enige manier is om een indicatie op te nemen is onderstaande berekening gemaakt.

Totaal grondstofgewicht: 2.606 ton.
Beton: 68% van het totale grondstofgebruik → 68% van de scope 2 uitstoot: 946 ton CO2
Staal: 22% → 306 ton CO2
Hout: 8% → 111 ton CO2
Zand: 2% → 28 ton CO2

4.1.4 Gebruiks- en onderhoudsfase

Een deel van de werkzaamheden die Knipscheer uitvoert op projectlocaties van bouwkundige objecten en infra projecten vallen onder de categorie onderhoudswerkzaamheden.
Denk hierbij aan herstellen van verkeersschade aan verhardingen, inspecteren en smeren van beweegbare bruggen en dergelijke. Dit is echter wel een heel klein deel van onze werkzaamheden. De CO2-emissies hiervan zijn inbegrepen in de berekening van 4.1.3.

4.1.5 End-of-life fase

Aan het einde van de levensduur van het bouwwerk zal deze gesloopt worden en de materialen afgevoerd worden. Dit is hoofdzakelijk puin, grof beton met wapeningsstaal, overige staalconstructies, houtonderdelen en zand voor verschillende toepassingen.

Beton
Voor beton wordt steeds meer gezocht naar de mogelijkheden van recycling, zoals het toepassen van betongranulaat als fundering laag voor wegen, of als toeslagmateriaal in -opnieuw- beton. Daarvoor moet het beton wel eerst gebroken worden om het als fijner materiaal te kunnen verwerken. Aangenomen wordt dat alle beton wordt gebroken. Zoals eerder genoemd wordt staal voor 85% gerecycled en kan het voor 100% gerecycled worden. De recycling van gewapend beton heeft volgens de database van DuboCalc een conversiefactor van –4,42 kg CO2 per ton. Met de eerdergenoemde percentages komt dat neer op een vermeden uitstoot van 360 ton CO2.

Afvalverwerking (recycling)	*Omvang*	*Conversiefactor*	*CO2 uitstoot*
Gewapend beton	13.691 ton	-4,42 (kgCO2/ton)	-60,51 ton

Staal

Afvalverwerking (recycling)	*Omvang*	*Conversiefactor*	*CO2 uitstoot*
Staal	642,4 ton	-255,45 (kgCO2/ton)	-164,1 ton

Hout

Afhankelijk van de herkomst en oorspronkelijke toepassing kan afvalhout meer of minder met schadelijke stoffen verontreinigd zijn. Op grond hiervan wordt afvalhout in drie categorieën verdeeld:

- A-hout: ongeverfd en onbehandeld hout
- B-hout: niet onder A- en C-hout vallend hout waaronder geverfd, gelakt en verlijmd hout
- C-hout: geïmpregneerd hout dat stoffen bevat, houtverduurzamingsmiddelen, die al dan niet onder druk zijn ingebracht; het voordeel van houtverduurzamingsmiddelen is dat de levensduur van het hout, voordat het wegrot, aanzienlijk wordt vergroot; het nadeel is dat het lastiger te verwerken is aan het eind van de levensduur.

Volgens een berekeningstool van Pre-Zero (impactchecker), dat haar emissies berekend op basis van de meest recente staat van techniek voor afvalverwerkers, staat de verwerking van 25.740 kg hout gelijk aan 3.793 kg CO2-uitstoot.

Zand
Bij de afvalverwerking komt naar verwachting geen CO2 vrij omdat dit niet wordt bewerkt of verbrand. De enige vorm van CO2-uitstoot in dit proces is het transport.

4.2 Overzicht CO_2-uitstoot in de keten

Om een overzicht te geven van de totale CO_2-uitstoot in de keten wordt onderstaand een tabel gepresenteerd van de totale impact van de vier belangrijkste grondstoffen binnen het focusgebied van Knipscheer.

VERDELING CO2-UITSTOOT (IN TON)				
FASE	**BETON**	**STAAL**	**HOUT**	**ZAND**
Productie	1775	583	18	30
Transport	333			
Bouw- en realisatie	946	306	111	28
Gebruiks- en onderhoud				
End-of-life	-60	-164	4	
Totaal (ton CO_2)	**2.993**	**725**	**133**	**58**

Tabel 2: CO_2-uitstoot per ketenstap

In bovenstaande analyse is de impact berekend van primair materiaal. Daar wordt onder verstaan: (bouw)materiaal geproduceerd uit virgin grondstoffen. Hierbij zien we dat de productiefase van zowel beton, staal, hout en zand is verreweg het meest milieubelastend als het gaat om CO2-uitstoot. Onder de productiefase verstaan we de winning van grondstoffen, het upstream transport en de productie/bewerking van de grondstof en/of halffabrikaat.

In het volgende hoofdstuk wordt uiteengezet hoe Knipscheer invulling wil geven aan de ambitie om de impact van grondstofgebruik te verkleinen.

5 | Verbetermogelijkheden

5.1 Doelstelling(en)

Het doel van Knipscheer is om zorgvuldig om te gaan met grondstoffen, ofwel het meeste resultaat uit een grondstof halen. Dat betekent in sommige gevallen dat een grondstof of product ná het eerste gebruik (in een bouwproject o.i.d.) opnieuw ingezet kan worden in een project. Zo wordt de eerste (en meest schadelijke) ketenstap (winning grondstoffen en productie) niet nogmaals doorlopen. Dit alternatief noemen we secundair materiaalgebruik, ofwel circulariteit. Binnen een circulaire economie wordt getracht het gebruik van primaire grondstoffen zoveel mogelijk te beperken. Dit wordt onder andere bereikt door het gebruik van secundair materiaal te stimuleren, waarmee bovendien de afvalstromen afnemen. Dit maakt dat het onderscheid in primair- en secundair materiaal van belang is voor een circulaire economie.

Het is niet zo dat secundair materiaal vrij van milieubelasting als inputstroom binnen een productsysteem binnenkomt. Het is bijvoorbeeld belangrijk dat de milieubelasting van de benodigde aanpassingen aan het vrijgekomen secundaire materiaal significant lager zijn dan de milieubelasting in de productiefase van primaire grondstoffen en/of producten. Daarnaast moet het eventuele extra transport (bijvoorbeeld naar een bewerkingslocatie) ook op die manier te verantwoorden zijn.

Deze doelstelling is gericht op de vier grootste materiaalstromen en wordt gerelateerd aan de omzet. Daarbij is het belangrijk dat de secundaire grondstof de primaire grondstof daadwerkelijk vervangt en niet slechts een aanvulling is. Dit betekent dat het secundair grondstofgebruik relatief gezien sneller zal moeten toenemen dan het primaire grondstofgebruik.

Knipscheer heeft als doel om in 2026 ten opzichte van 2021 10% minder CO2 uit te stoten door het gebruik van secundaire materiaalstromen.

De bijbehorende subdoelstelling luidt als volgt:

- Het actief aandragen van suggesties over de mogelijkheden wat betreft het hergebruik van materialen aan opdrachtgevers. Doelstelling is om dit in 100% van de potentiële projecten waarbij de contractvorm het toelaat te doen.
- Het in kaart brengen van de milieubelasting van de benodigde aanpassingen aan het vrijgekomen secundaire materiaal en het eventuele extra transport (bijvoorbeeld naar een bewerkingslocatie). Dit dient op projectbasis te worden gecalculeerd, alvorens de afweging tussen primair- en secundair wordt gemaakt.
- Logboek bijhouden voor relevante projecten (en het bedrijfsbrede totaal).

5.2 Plan van aanpak

De volgende stappen zullen naar verwachting leiden tot de beoogde CO_2-reductie in de keten. Per stap wordt bijgehouden wat de uitkomst is en wat de invloed op de CO_2 uitstoot in de keten is. Op die manier wordt de voortgang bewaakt.

1.	Het opzetten van een depot om vrijgekomen materialen uit eerdere projecten (tijdelijk) op te slaan alvorens te gebruiken in een nieuwe toepassing	doorlopend
2.	Het opzetten van een nauwkeurig registratiesysteem van vrijgekomen-, in depot opgeslagen- en opnieuw ingezette materialen. Momenteel wordt in excel bijgehouden welk materiaal beschikbaar is in het depot. De wens is om dit te integreren in het Bouw Informatie Systeem wat in de organisatie wordt gebruikt als administratief systeem.	Q4 2024
3.	(Potentiële) opdrachtgevers, waar mogelijk, voor- en/of achteraf voorzien van CO2-impact berekeningen van secundair materiaalgebruik	doorlopend
4.	Bouwteams enthousiasmeren voor samenwerking/medewerking	doorlopend
5.	Ervaring opdoen met het maken van impactberekeningen	doorlopend
6.	Voortgang monitoren	halfjaarlijks
7.	Voortgang bespreken met ketenpartners	projectbasis

Hoogwaardigheid hergebruik
Hoogwaardig hergebruik in inputstromen omvat het gebruik van een object, component of grondstof na levensduur met behoud van de functie van het desbetreffend product. Hiervoor zijn weinig tot geen aanpassingen nodig, en hoeft er geen waarde toegevoegd te worden. Bij hoogwaardig hergebruik worden grondstoffen hergebruikt met zoveel mogelijk waarde behoud. In de circulaire economie vindt minder waardeverlies plaats dan in de huidige lineaire economie waarbij het begrip 'afval' in de ban wordt gedaan. Door hoogwaardig hergebruik zal de hoeveelheid grondstoffen in inputstromen gereduceerd worden.

Kwantificeren van impact
Mogelijke kwantificeringsmethoden voor circulair grondstofgebruik zijn onder andere:

1. Het gebruik van LCA-analyses/DuboCalc
2. Het monitoren van gebruikte primaire grondstoffen (in gewicht)
3. CO2-emissies en energieverbruik
4. MKI-berekeningen

Knipscheer kiest er in eerste instantie voor om de CO2-uitstoot in de productiefase van een primaire grondstof af te zetten tegen de milieulasten en -baten van het hergebruiksproces. Deze moeten positief opwegen tegen het virgin-alternatief (de milieulasten moeten significant kleiner zijn dan in de productiefase) om te kunnen zeggen dat de circulaire aanpak positieve gevolgen heeft als het gaat om CO2-reductie.

5.3 Inventarisatie (overige) reductiestrategieën

Onderstaand is een opsomming gegeven van de relevante mogelijk strategieën in de keten + bijbehorende autonome acties:

Ingekochte goederen en diensten: Relatief gezien minder inkoop van de vier belangrijkste grondstoffen (beton, staal, hout en zand) door secundair materiaalgebruik te bevorderen.

Upstream transport en distributie: Inkopen bij lokale partijen, m.b.t. bestekken en leveranciers. Inkoop van producten in de omgeving is sterk afhankelijk van de mogelijkheid hiertoe. In de toekomst zal hiernaar gekeken worden.

Productieafval: Het gebruik van onze afval voor de productie van beton. Dit is in de ketenanalyse verder uitgewerkt. Verder wordt ook gekeken of afval meer gescheiden kan worden.

5.4 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

- De milieubelasting van de benodigde aanpassingen aan het vrijgekomen secundaire materiaal en het eventuele extra transport (bijvoorbeeld naar een bewerkingslocatie) is niet meegenomen in de berekening, maar kan de afweging sterk beïnvloeden. Dit dient op projectbasis te worden gecalculeerd, alvorens de afweging tussen primair- en secundair wordt gemaakt.

- De gebruikte emissiefactoren zijn afkomstig vanuit de DuboCalc database en gelden als gemiddelden, de werkelijke CO2-impact van materiaalstromen kan verschillen.

- De omvang (kg's) waarmee in deze ketenanalyse is gerekend zijn inkoopaantallen van Knipscheer over het jaar 2021. Dit zijn echter indicaties, gebaseerd op verschillende inkoopfacturen die geëxtrapoleerd zijn naar het organisatietotaal.

- De bouw- en realisatiefase is relatief beperkt in beeld gebracht vanwege de grote variaties aan type projecten. Er is bijvoorbeeld geen zicht op het scope 1 en 2 verbruik van onderaannemers.

- Risico verschuiving in lasten: een belangrijke vraag is of de secundaire grondstof daadwerkelijk de primaire grondstof vervangt, of dat het slechts een aanvulling is. Het streven dient ten alle tijden vervanging te zijn. Daarom is absolute voortgang soms interessanter dan relatieve.

6 | Voortgang

Ieder jaar wordt een inventarisatie gemaakt van de voortgang omtrent het gebruik van circulair materiaal. Door dit te monitoren kan worden beoordeeld of Knipscheer de doestelling om in 2025 10% minder emissies uit te stoten ten opzichte van 2021 zal gaan behalen.

Jaartal	**Gebruikt circulair materiaal (in ton)**	**Vermeden CO2 uitstoot (in ton)**
2022	Staal: 3,18 Hout: 9,84	Staal:2,862 Hout: 3,54 Totaal 6,4

7 | 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
https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2	

019/06/112539-19-009.235-rapd-Circulaire-Indicatoren.pdf	
(House of Tenders, 2022) Bron:	https://houseoftenders.nl/wat-is-een-aanbesteding/
PIANOo, 2022	Bron: https://www.pianoo.nl/nl/inkoopproces/fase-2-doorlopen/aankondigen
Ketenanalyse Schagen (2021)	https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/p0005-prod-b24ed4bd9ec3440d82663a9531074c0e/public/skao_publication_document/0001/17/de472b068b97095c8111ba4213ff8621c3d0ed8d.pdf
Ketenanalyse Aarsleff – Leidingrenovatie (2021)	https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/p0005-prod-b24ed4bd9ec3440d82663a9531074c0e/public/skao_publication_document/0001/19/ec810b63c79f4ead012563458823755d19369e3c.pdf

Tabel 3: Referentielijst voor ketenanalyse

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 circulariteit

8 | 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 adviseur Bas de Gooijer. De ketenanalyse is daarnaast volgens het vier-ogen principe gecontroleerd door Cas Steenbergen. Cas is verder niet betrokken geweest bij het opstellen van het CO_2-reductiebeleid van Knipscheer, wat zijn 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:

Bas de Gooijer	**Cas Steenbergen**
7-9-2022	**14-9-2022**
Adviseur	**Adviseur**

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 Knipscheer.

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

Ondertekening

Auteur(s):	Bas de Gooijer, De Duurzame Adviseurs
Kenmerk:	Ketenanalyse circulariteit
Datum:	02-09-2022
Versie:	1.0
Verantwoordelijke manager:	Steven Jansen

Handtekening autoriserende manager: