Ketenanalyse

Ontwerpkeuzes beschoeiing

21 april 2023

Titel:	Ketenanalyse beschoeiingen
Subtitel:	Bureaustudie van ketenanalyse naar de uitstoot van broeikasgassen bij toepassing van verschillende type beschoeiingen
Versie	1.0
Document nr.:	000-22-BWZ
Datum uitgave:	21 april 2023
Aantal pagina's exclusief bijlage:	22
Naam en adres opdrachtgever:	BWZ Ingenieurs Lekdijk 15, 4121 KG Everdingen
Samensteller:	ing. R.C. (Chris) Vreeken
Projectleider:	drs. S. (Susanne) Groot
Akkoord voor uitgave:	ing. H. Zwart MSc.
Paraaf:	

Kantoorboerderij Rustenburg
Lekdijk 15 | 4121 KG Everdingen
www.bwz-ingenieurs.nl

Ingeschreven in het handelsregister van de Kamer van Koophandel te Tiel onder nr. 30232690

Inhoud

1 Inleiding 1

1.1 Aanleiding 1

1.2 Leeswijzer 1

2 Doelstelling ketenanalyse 2

2.1 Doel 2

2.2 Vaststellen onderwerp ketenanalyse 2

3 Afbakening 3

4 Ketenstappen en -partners 6

4.1 Ketenstappen 6

4.2 Uitsluitingen 7

5 Datacollectie en datakwaliteit 8

6 Resultaten CO2 uitstoot 9

6.1 Winning en productie 9

6.2 Transport naar projectlocatie 10

6.3 Aanbrengen van beschoeiing 11

6.4 Onttrekken van beschoeiing 12

6.5 Transport naar afvalverwerker 13

6.6 Recycling 14

6.7 CO2 uitstoot 15

7 Reductiemogelijkheden 17

7.1 Reductiedoelstellingen 17

7.2 Plan van aanpak 17

8 Verwijzingen 18

Bijlage 1: Doorkijk 4-5 v

Bijlage 2: Energiemanagementplan vi

Bijlage 3: CO2 uitstootberekening vii

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Een belangrijk onderdeel van de CO2-prestatieladder is het verkrijgen van inzicht in de belangrijkste Scope 3 emissies van de organisatie, kwalitatief (niveau 4) en kwantitatief (niveau 5). De belangrijkste doelstelling die BWZ Ingenieurs (hierna: BWZ) wil behalen met het in kaart brengen van de Scope 3 emissies is het identificeren van CO2-reductiekansen en het bepalen van reductiedoelstellingen.

BWZ heeft de ambitie om in 2022 gecertificeerd te zijn op niveau 5 van de CO2-prestatieladder, en zo mee te werken aan een CO2-reductie in de keten en de sector. In het document ''Doorkijk 4-5'' zijn de meest materiële Scope 3 emissiecategorieën al in kaart gebracht.

1.2 Leeswijzer

Dit document beschrijft de ketenanalyse van de ''ontwerpkeuzes beschoeiing'' (de onderbouwing voor deze keuze is opgenomen in hoofdstuk 2). Dit document maakt samen met de memo ''Doorkijk 4-5'' deel uit van de implementatie van de CO2-prestatieladder.

Tabel 1-1: Leeswijzer

Hoofstuk		Inhoud
2	Doelstellingen	Beschrijving van het doel van de ketenanalyse
3	Afbakening / Scope	Onderwerp van de ketenanalyse
4	Systeemgrenzen	Reikwijdte van de ketenanalyse
5	Datacollectie	Methode van dataverzameling en bronnen van informatie
6	Allocatie	Methode van allocatie van uitstoot / Toekennen van emissies aan delen van de keten
7	Resultaten	Berekening en analyse van de CO2-uitstoot in de keten
8	Onzekerheden	Onzekerheden en verbetermogelijkheden voor de analyse
9	Reductiemogelijkheden	Kansen om CO2 te reduceren die voortkomen uit de ketenanalyse en reductiedoelstellingen die vastgesteld zijn
10	Bronvermelding	Gebruikte bronnen

2 Doelstelling ketenanalyse

2.1 Doel

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 deze ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementplan wordt na vaststelling van de reductiedoelen 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. BWZ Ingenieurs zal op basis van deze ketenanalyse partners binnen de eigen keten betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen. Dit is opgenomen in het energiemanagementplan (zie Bijlage 2: Energiemanagementplan.)

2.2 Vaststellen onderwerp ketenanalyse

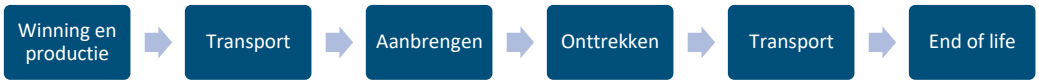
Uit de inventarisatie van Scope 3 emissies blijkt dat BWZ de subactiviteit ‘ontwerpkeuzes beschoeiing’ behorend tot de activiteit ‘opstellen programma van eisen’ als grootste Scope 3 emissie heeft beoordeeld. Hierbij is gekeken naar de te verwachten uitstoot die door de activiteit kan worden veroorzaakt, in relatie tot de invloed die BWZ kan uitoefenen op ontwerpkeuzes die leiden tot een hogere of lagere uitstoot. Onze ervaring in diverse opdrachten is dat opdrachtgevers niet bij voorbaat al een voorkeur hebben voor een type beschoeiing, of voor het überhaupt wel of niet aanbrengen van een beschoeiing. Dit laat BWZ ruimte om hier een op CO2 reductie en duurzaamheid gebaseerde keuze voor te stellen.

In de analyse naar Scope 3 emissies is geconcludeerd dat BWZ op verschillende andere aspecten in een ontwerpproces vaak weinig tot geen invloed kan uitoefenen op keuzes. Voor type verharding, aanplant of verwijderen van groen, keuze van kunstwerken of werk met werk maken is hier beperkt handelingsperspectief. Vaak zijn de materiaaleisen en vereiste dimensies al vastgesteld. In veel gevallen hebben onze opdrachtgevers al geïnventariseerd welke werken in de directe omgeving gelijktijdig plaats (kunnen) vinden, waardoor werk met werk gemaakt kan worden. Daarnaast is geconstateerd dat de andere aspecten van onze werkzaamheden, zoals bureaustudies, het maken van ontwerpen en begeleiding bij de uitvoering, relatief beperkte CO2 winst te behalen valt. Deze analyse is opgenomen in Bijlage 1: Doorkijk 4-5.

3 Afbakening

Een van de onderwerpen die in onze projecten geregeld terugkomt, is het ontwerpen en voorschrijven van beschoeiingen in de planfase van een inrichtingsproject. Binnen deze inrichtingsprojecten heeft BWZ in de ontwerpfase vaak invloed op de benodigde hoeveelheid en het type materiaal. Daarom richt deze ketenanalyse zich op in hoeverre de CO2-uitstoot verminderd kan worden als het ontwerp hierop geoptimaliseerd wordt: zo min mogelijk materiaalgebruik, van een materiaal met zo laag mogelijke CO2 uitstoot Hiermee kan BWZ ook meerwaarde leveren aan haar opdrachtgevers.

Binnen de keten van beschoeiingen zijn de volgende -gesimplificeerde- ketenstappen te onderscheiden:

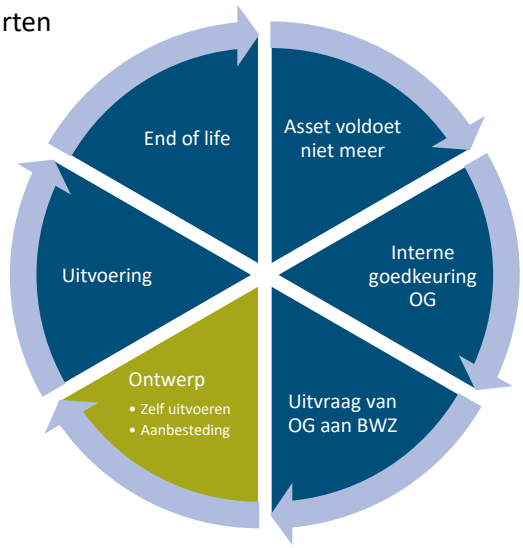


Figuur 3-1: ketenstappen beschoeiing

De uitstoot van de beschoeiingen wordt bepaald door alle ketenstappen zoals hierboven weergegeven. De invloed die BWZ heeft zit in de fase waarin de ontwerpen worden gemaakt. Soms zijn er aanbestedingen waarbij de normeringen zijn vastgelegd en aan de andere kant van het spectrum zijn er ruimere uitvragen waarbij er ontwerpvrijheid geboden wordt om verdere optimalisaties mogelijk te maken. Bij deze laatste vorm zijn er vaak meer mogelijkheden om CO2-reductie te behalen.

Het gehele proces van uitvraag van opdrachtgever tot de realisatie van de opdracht is hieronder weergegeven, met extra aandacht voor de ontwerpfase.

1. Een asset voldoet niet meer aan de eisen
2. Interne goedkeuring bij opdrachtgever opstarten project
3. Uitvraag van opdrachtgever aan BWZ (opdracht)
4. Ontwerp
    - Ophalen van de eisen / wensen
    - Onderzoek
    - Rekenen en ontwerpen
    - Motiveren advies
    - Definitief ontwerp
    - Zelf de werkzaamheden uitvoeren
    - Werk laten uitbesteden, de aanbesteding opstellen / aanbestedingsfase
5. Uitvoering
6. Einde levenscyclus



Figuur 3-2: ketenstappen opdracht BWZ

Deze ketenanalyse richt zich op de reductiepotentie die te behalen is in de ontwerpfase. De analyse wordt gemaakt op basis van de ontwerpen die BWZ in het verleden heeft gemaakt en alternatieve materiaalsoorten , namelijk:

- een beschoeiing bestaande uit tropisch hardhout;
- een beschoeiing bestaande uit Europees hardhout;
- een beschoeiing bestaande uit Europees zachthout;
- een beschoeiing bestaande uit combinatie hardhout en zachthout;
- een beschoeiing bestaande uit (houten) stobben;
- een betonnen beschoeiing;
- een rijshouten beschoeiing (ecovriendelijk);
- een gerecyclede kunststof beschoeiing;
- een stalen damwand.

Figuur 3-3: hardhouten beschoeiing

Figuur 3-4: stobben

Figuur 3-5: betonnen beschoeiing

Figuur 3-6: kunststof beschoeiing

Figuur 3-7: beschoeiing bestaande uit rijshout

Figuur 3-8: stalen beschoeiing / damwand

4 Ketenstappen en -partners

4.1 Ketenstappen

In deze ketenanalyse worden de volgende ketenstappen van de beschoeiing onderscheiden:

Winning en productie
De beschoeiing moet eerst worden geproduceerd en de benodigde grondstoffen moeten worden gewonnen. De leverancier vervaardigt de beschoeiing op haar productielocatie. Eventueel transport naar de productielocatie (zoals van tropisch hardhout naar de fabriek in Nederland) is opgenomen in deze stap.

Figuur 4-1: Ketenstappen

Aanvoer
De beschoeiing wordt vanaf de fabriek of opslaglocatie per vrachtwagen naar de projectlocatie vervoerd. Hierbij is uitgegaan van een vrachtwagen met een maximaal laadvermogen van 40 ton en een capaciteit van 40 m3. De dimensies van de beschoeiingen variëren. Om de transportfase uniform te houden is gerekend met een aan te brengen strekking van 100 m' (honderd strekkende meter).

Aanbrengen
De beschoeiing wordt geplaatst conform de wensen van de opdrachtgever. De dimensies van de typen beschoeiingen variëren onderling. Om de CO2 uitstoot tijdens het aanbrengen en het verwijderen uniform te houden is gerekend met een strekking van 100 m' beschoeiing. Met behulp van een mobiele kraan wordt de beschoeiing aangebracht en verwijderd.

Onttrekken
Aan het eind van de levensduur wordt de beschoeiing onttrokken. De dimensies van de typen beschoeiingen variëren onderling. Om de CO2 uitstoot tijdens het aanbrengen en het verwijderen uniform te houden is gerekend met een strekking van 100 m' beschoeiing. Met behulp van een mobiele kraan wordt de beschoeiing aangebracht en verwijderd.

Afvoeren
De beschoeiing wordt vanaf de projectlocatie door een transportbedrijf afgevoerd naar de afvalverwerker. Ook hierbij is uitgegaan van een vrachtwagen met een maximaal laadvermogen van 40 ton en een capaciteit van 41 m3 en is gerekend met een uniforme strekking van 100 m'.

Recycling
Bij de afvalverwerker wordt de beschoeiing verwerkt en eventueel gerecycled. Het hout wordt gereinigd, versnipperd en toegepast in onder andere de spaanplaatindustrie. Beton wordt gebroken tot granulaat en toegepast in de productie van nieuw beton of als funderingsmateriaal. Stobben worden versnipperd tot houtsnippers voor onder meer de bio-energiecentrales en tijdelijke fundering werkverkeer.

4.2 Uitsluitingen

Deze ketenanalyse richt zich enkel op de materiaalkeuze van de beschoeiing en de ketenstappen die nodig zijn om een beschoeiing te plaatsen en te verwijderen. Hierbij zijn aannames gedaan met betrekking tot de transportafstand van de locatie van fabricage tot Nederland (zie ketenstap Winning en Productie). Buiten de analyse valt de uitstoot die vrijkomt bij het maken van nieuwe producten vanuit de gerecyclede grondstoffen. Denk hierbij aan het maken van pellets van houtsnippers of puingranulaat van gebroken beton.

5 Datacollectie en datakwaliteit

Voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is gebruik gemaakt van informatie over de toepassing van diverse typen beschoeiingen. Daarnaast is de volgende literatuur geraadpleegd:

- https://viewer.milieudatabase.nl/producten (voor de bepaling van de CO2 uitstoot in de ketenfase winning en productie en recycling)
- http://www.soortelijkgewicht.nl/soortelijk-gewicht-van-vaste-stoffen/ (voor de bepaling van de CO2 uitstoot in de ketenfase transport)
- https://www.houtinfo.nl (voor de bepaling van de CO2 uitstoot in de ketenfase transport)
- https://transport.buko.nl/wagenpark/ (voor de bepaling van de CO2 uitstoot in de ketenfase transport)
- https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/#goederenvervoer (voor de bepaling van de CO2 uitstoot in de ketenfase transport)
- GWW Kosten (2003) (voor de bepaling van de CO2 uitstoot in de ketenfase aanbrengen en verwijderen)

6 Resultaten CO2 uitstoot

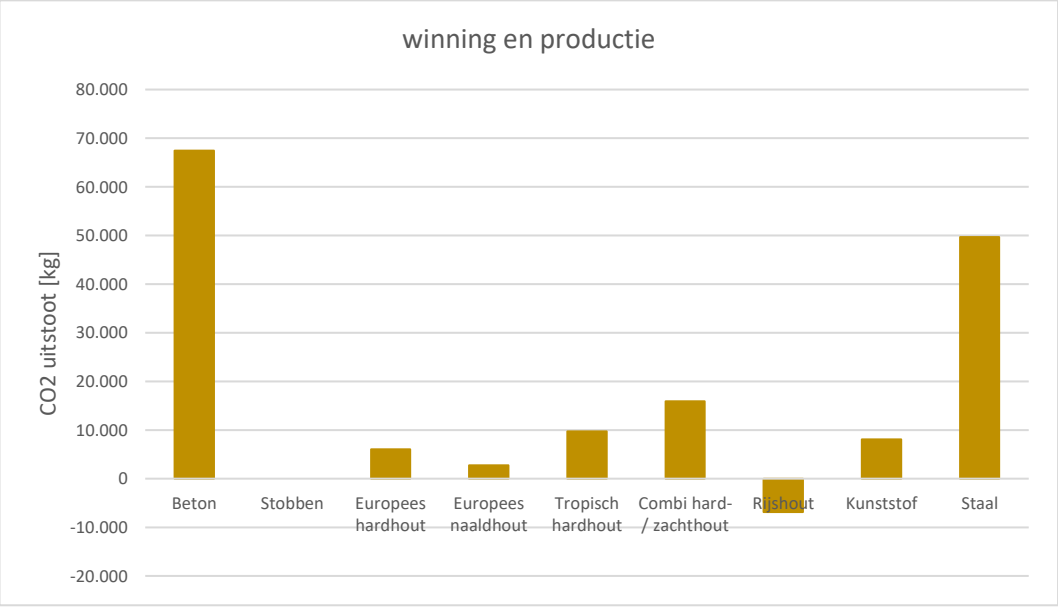
Voor de bepaling van de CO2 uitstoot in de diverse ketenstappen is gerekend met een fictief project waarbij een beschoeiing geplaatst moet worden. In dit fictieve project wordt gerekend met een strekking van 100 m' en een maximale diepte van 3,0 meter. De dikte van beschoeiing is afhankelijk van het materiaal. In de berekening is gerekend met de benodigde hoeveelheid damwandplanken. In de volgende paragrafen is een verkorte weergave van de resultaten die in de berekening van bijlage 3 is weergegeven.

6.1 Winning en productie

Voor het bepalen van de CO2 uitstoot tijdens de winning en productie is gekeken naar het Europees gemiddelde van het type materiaal. In de winning en productiefase is uitgegaan dat de transportafstanden van de winning van grondstoffen (beton, staal en pvc) en de groeilocatie van de bomen (hout) zijn meegenomen in de hoeveelheid CO2. stobben en rijshout is aangenomen dat er CO2 gecompenseerd wordt omdat het hout CO2 opneemt tijdens het groeiproces.

Tabel 6-1: CO2 uitstoot bij winning en productie

Type beschoeiing	CO2 uitstoot [kg]
beton	67.464
stobben	0
Europees hardhout	6.030
Europees naaldhout	2.760
tropisch hardhout	9.720
combinatie hardhout / naaldhout	15.930
rijshout	-6.894
kunststof	8.070
staal	49.671



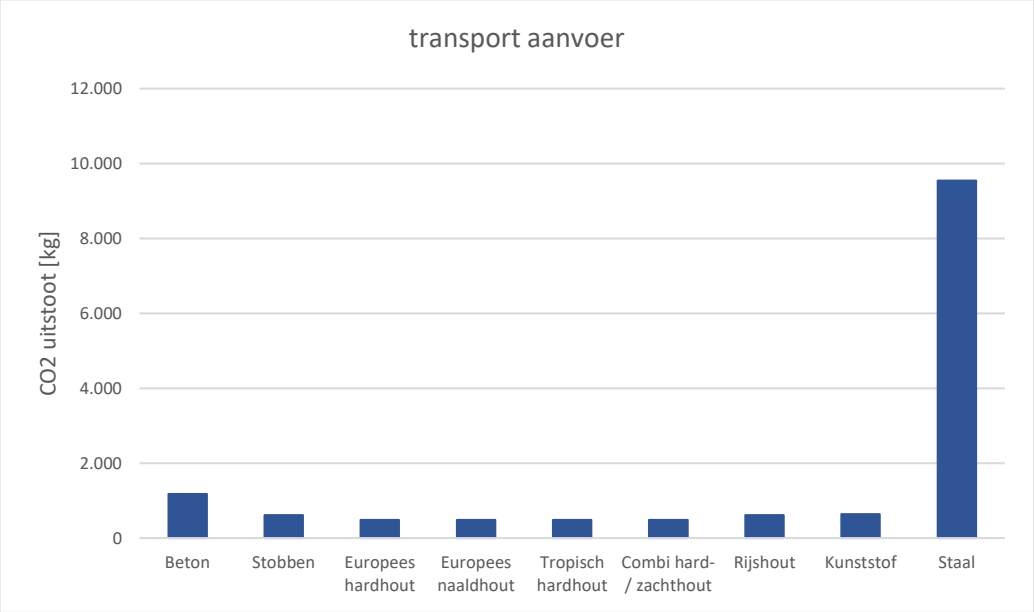
6.2 Transport naar projectlocatie

De geproduceerde beschoeiing wordt van de leverancier naar de projectlocatie vervoerd. Hiervoor is gerekend met transport per vrachtwagen, met een maximaal laadvermogen van 40 ton (capaciteit 41 m3). Aangezien er diverse leveranciers zijn en de precieze transportafstand afhankelijk is van de projectlocatie, is uitgegaan van een gemiddelde transportafstand van 100 kilometer van leverancier tot aan project. De dimensies van de beschoeiingen verschillen onderling.

Om een representatief en uniform beeld te krijgen van de CO2 uitstoot is er in deze fase uitgegaan dat er 100 m' beschoeiing wordt getransporteerd. Op basis van het aantal maximaal aantal transportbewegingen (afhankelijk van capaciteit of laadgewicht) is de CO2 uitstoot berekend. Voor stobben is aangenomen dat de CO2 uitstoot door transport nihil is omdat is aangenomen dat de stobben afkomstig zijn van lokaal gerooide bomen die in het project worden hergebruikt.

Tabel 6-2: CO2 uitstoot bij transport naar projectlocatie

Type beschoeiing	Benodigd aantal ritten [st]	Uitstoot per rit [kg]	Transport afstand [km]	CO2 uitstoot [kg]
beton	4	163,1	100	1174
stobben	8	40,8	25	612
Europees hardhout	2	163,1	100	489
Europees naaldhout	2	163,1		489
tropisch hardhout	2	163,1		489
combinatie hardhout / naaldhout	2	163,1		489
rijshout	2	163,1		612
kunststof	2	163,1		636
staal	29	163,1		9541

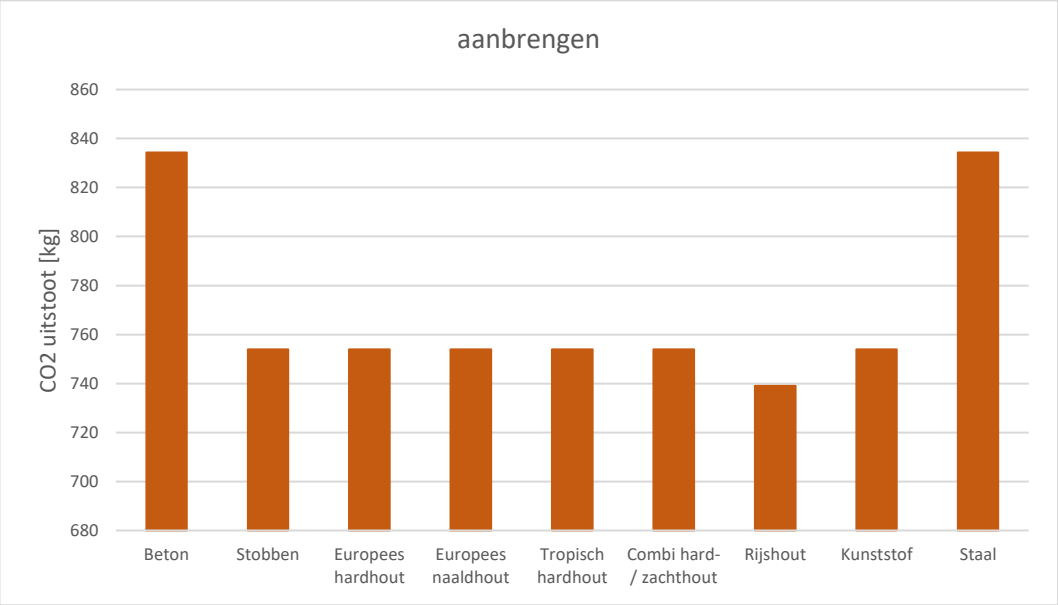


6.3 Aanbrengen van beschoeiing

De geleverde 100 m' beschoeiing wordt op de projectlocatie aangebracht door de inzet van een mobiele kraan. De dimensies van de beschoeiingen verschillen onderling. Op basis van de maximale snelheid van aanbrengen is de CO2 uitstoot in deze fase berekend.

Tabel 6-3: CO2 uitstoot bij aanbrengen van beschoeiing

Type beschoeiing	Snelheid van aanbrengen [m/dag]	CO2 uitstoot [kg]
beton	10	834
stobben	40	754
Europees hardhout	40	754
Europees naaldhout	40	754
tropisch hardhout	40	754
combinatie hardhout / naaldhout	40	754
rijshout	80	739
kunststof	40	754
staal	10	834

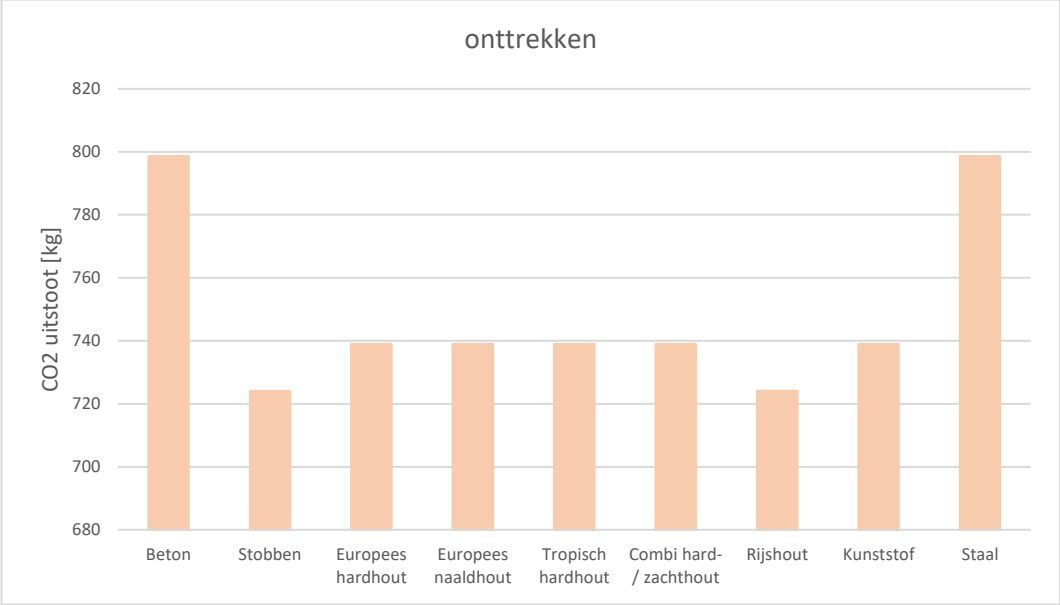


6.4 Onttrekken van beschoeiing

Aan het eind van de levensduur wordt de beschoeiing volledig vervangen, met uitzondering van de stobben en rijshout. Er is aangenomen dat stobben en rijshout in verloop van tijd is vergaan waardoor aan het eind van de levenscyclus minder materiaal onttrokken en daarmee getransporteerd wordt. Er is aangenomen dat één derde van het materiaal achter blijft c.q. is vergaan en dat twee derde wordt onttrokken en getransporteerd. Wederom wordt op basis van de maximale snelheid van het onttrekken de CO2 berekend.

Tabel 6-4: CO2 uitstoot bij onttrekken van beschoeiing

Type beschoeiing	Snelheid onttrekken [m/dag]	CO2 uitstoot [kg]
beton	15	799
stobben	60	724
Europees hardhout	60	739
Europees naaldhout	60	739
tropisch hardhout	60	739
combinatie hardhout / naaldhout	60	739
rijshout	120	724
kunststof	60	739
staal	15	799



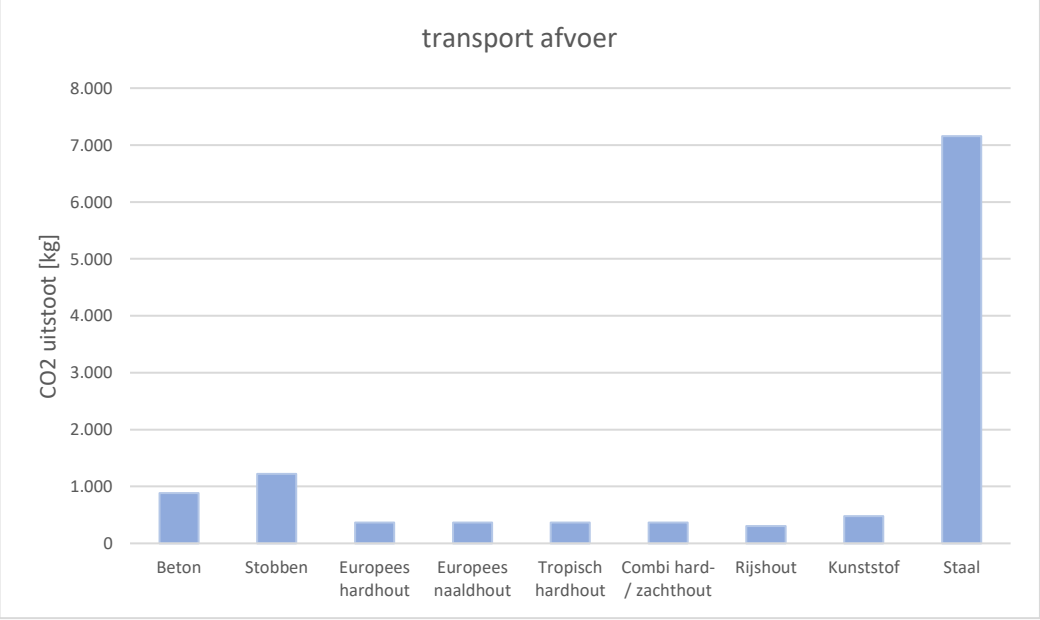
6.5 Transport naar afvalverwerker

De beschoeiing wordt na het verwijderen getransporteerd naar de afvalverwerker. Ook hier wordt gerekend met transport per vrachtwagen- met een maximaal laadvermogen van 40 ton (capaciteit 40 m3). Welke verwerker er ingeschakeld wordt, hangt onder andere af van de projectlocatie. Als gemiddelde afstand is uitgegaan van 75 kilometer, gebaseerd op een regionaal gesitueerde verwerker.

Echter wordt aangenomen dat voor stobben en rijshout een deel van het materiaal in verloop van tijd is vergaan waardoor aan het eind van de levenscyclus minder materiaal onttrokken en getransporteerd wordt. Er is aangenomen dat één derde van het materiaal achter blijft c.q. is vergaan en dat twee derde wordt onttrokken en getransporteerd.

Tabel 6-5: CO2 uitstoot bij transport naar afvalverwerker

Type beschoeiing	Benodigd aantal ritten [st]	Uitstoot per rit [kg]	Transport afstand [km]	CO2 uitstoot [kg]
beton	4	122,3	75	881
stobben	5	122,3		1223
Europees hardhout	2	122,3		367
Europees naaldhout	2	122,3		367
tropisch hardhout	2	122,3		367
combinatie hardhout / naaldhout	2	122,3		367
rijshout	1	122,3		306
kunststof	2	122,3		477
staal	29	122,3		7156

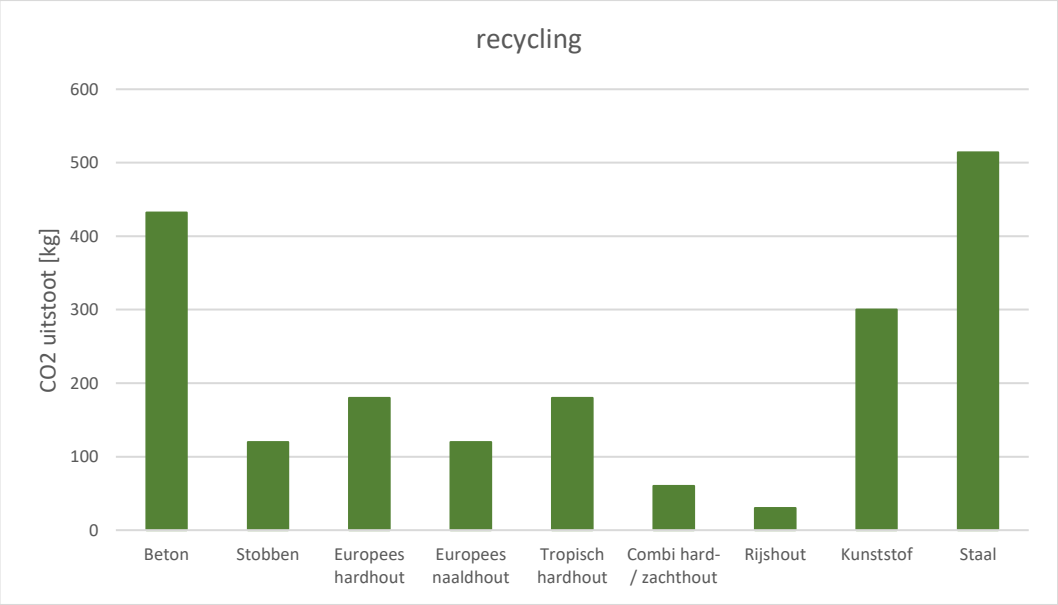


6.6 Recycling

Bij dit proces wordt de uitstoot van de afvalverwerking en de afvalverwijdering gesommeerd. De eventuele uitstoot voor de productie van hergebruikmogelijkheden als pallets of menggranulaat is niet inbegrepen.

Tabel 6-6: CO2 uitstoot bij recycling

Type beschoeiing	CO2 uitstoot [kg]
beton	432
stobben	120
Europees hardhout	180
Europees naaldhout	120
tropisch hardhout	180
combinatie hardhout / naaldhout	60
rijshout	30
kunststof	300
staal	514

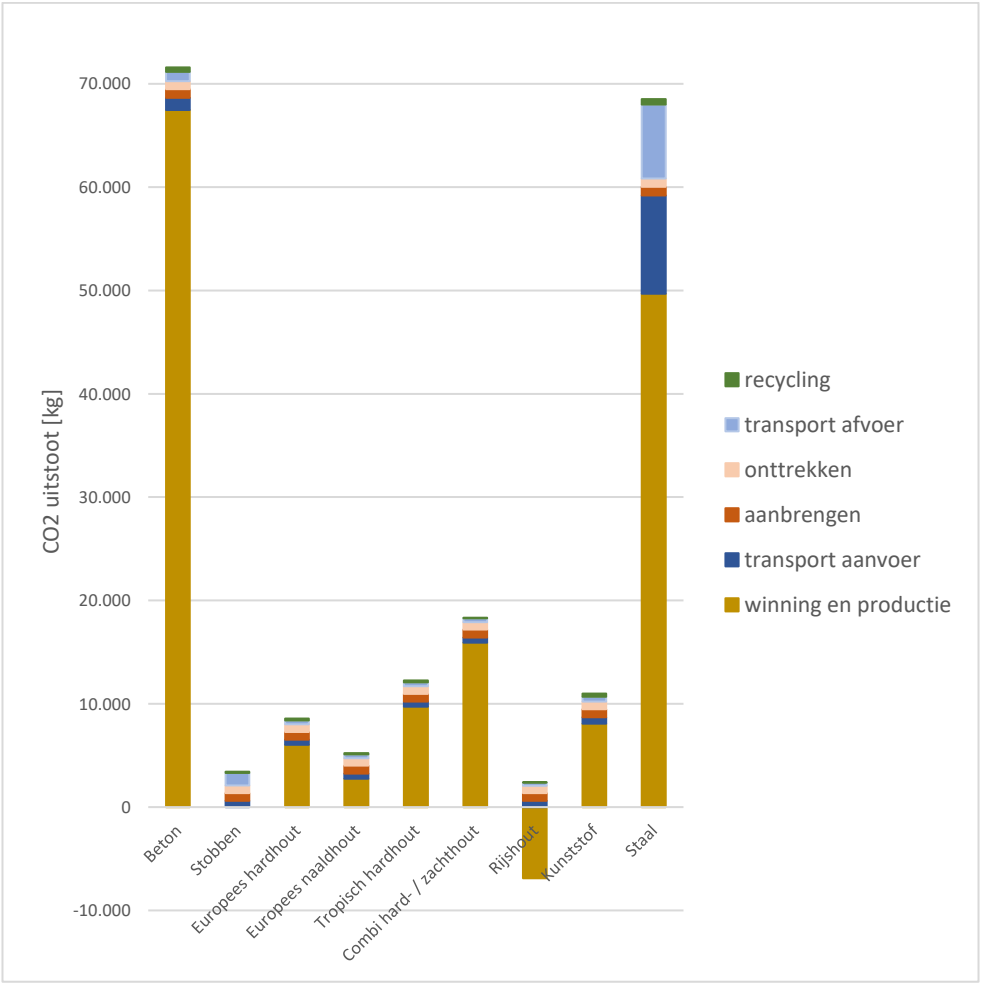


6.7 CO2 uitstoot

Wanneer de CO2 uitstoot per ketenstap wordt opgeteld blijkt het dat de beschoeiing bestaande uit stobben de minste CO2 uitstoot. Een beschoeiing bestaande uit beton of staal zal daarentegen veel CO2 uitstoot leveren, aangezien de productie en het transport hier vele malen meer uitstoten.

Tabel 6-7: totale CO2 uitstoot per type beschoeiing

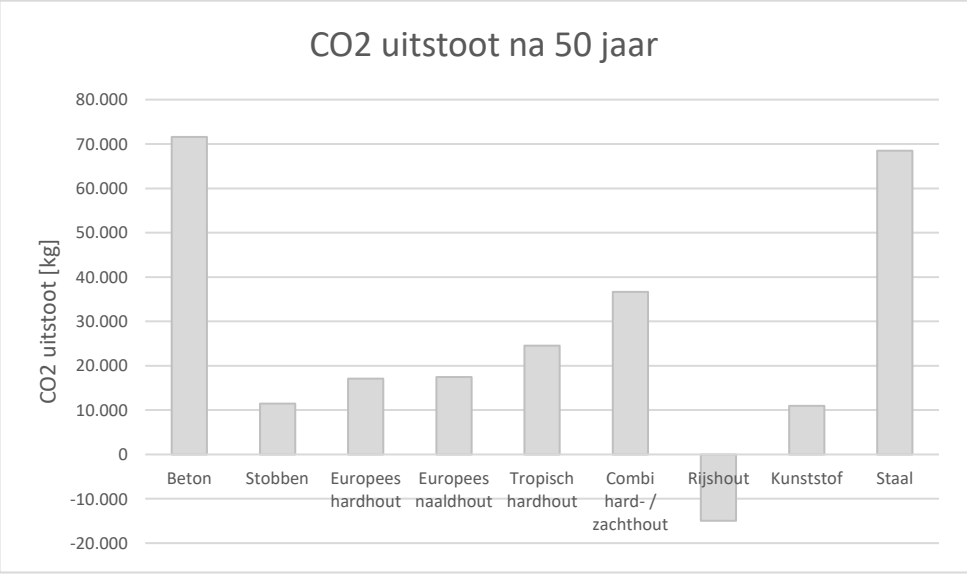
Type beschoeiing	W+P	T	A	O	T	R	CO2 uitstoot [kg]
	Par. 6.1	Par. 6.2	Par. 6.3	Par. 6.4	Par. 6.5	Par. 6.6	
beton	67464	1163	834	799	872	432	71.564
stobben	0	606	754	724	1211	120	3.415
Europees hardhout	6030	485	754	739	363	180	8.551
Europees naaldhout	2760	485	754	739	363	120	5.221
tropisch hardhout	9720	485	754	739	363	180	12.241
combinatie hardhout / naaldhout	15930	485	754	739	363	60	18.331
rijshout	-6894	606	739	724	303	30	-4.492
kunststof	8070	630	754	739	472	300	10.965
staal	49671	9448	834	799	7086	514	68.352



Er dient wel opgemerkt te worden dat de levensduur van elk type beschoeiing sterk varieert. De levenscyclus van een houten beschoeiing zal immers veel korter zijn dan een stalen damwand. Dit omdat hout sneller wordt aangetast door houtrot dan dat staal corrodeert. Wanneer gekeken wordt naar een periode van 50 jaar blijkt dat de CO2 uitstoot na 50 jaar uitkomt op:

Tabel 6-8: totale CO2 uitstoot per type beschoeiing (na 50 jaar)

Type beschoeiing	CO2 uitstoot [kg]	levens-duur [jaar]	Vermenig-vuldigings-factor	CO2 uitstoot na 50 jaar [kg]
beton	71.584	50	1,0	71.584
stobben	3.433	15	3,3	11.443
Europees hardhout	8.559	25	2,0	17.118
Europees naaldhout	5.229	15	3,3	17.431
tropisch hardhout	12.249	25	2,0	24.498
combinatie hardhout / naaldhout	18.339	25	2,0	36.678
rijshout	-4.483	15	3,3	-14.945
kunststof	10.976	50	1,0	10.976
staal	68.516	50	1,0	68.516



7 Reductiemogelijkheden

In deze ketenanalyse is inzichtelijk gemaakt wat de CO2 uitstoot is van de diverse beschoeiingen die BWZ in het verleden heeft voorgeschreven. Uit de ketenanalyse blijkt dat beschoeiingen van het type **staal, beton en kunststof** een hoge CO2 uitstoot hebben in vergelijking met de houten varianten. Het delven van de grondstoffen, de fabricage van de beschoeiing en het aantal transportbewegingen is hier de oorzaak van.

Daarnaast is een tweedeling zichtbaar bij de **houten** beschoeiingen. Een beschoeiing bestaande uit **tropisch hardhout** en een **combinatie hardhout – zachthout** heeft een grotere CO2 uitstoot dan een beschoeiing bestaande uit naaldhout, Europees hardhout of stobben / rijshout. Dit verschil lijkt voornamelijk te zitten in de Productie en Winning. Het tropische hardhout dient immers getransporteerd te worden naar Nederland en de combinatieschotten worden machinaal nog bewerkt.

7.1 Reductiedoelstellingen

Op basis van de resultaten van de ketenanalyse stelt BWZ de volgende doelstelling vast om de CO2 uitstoot voor beschoeiingen te reduceren:

- Minder voorschrijven van beschoeiingen bestaande uit tropisch hardhout;
- Niet voorschrijven van beschoeiingen bestaande uit staal en beton;
- Het voorschrijven van een oever bestaande uit een natuurlijk talud in plaats van het toepassen van een beschoeiing.

Om de bovenstaande doelstellingen te monitoren, stelt BWZ voor om:

- Vanaf maart 2022 een logboek bij te houden waarin de beschoeiingen die BWZ voorschrijft worden vastgelegd. De vraagspecificatie van de opdrachtgever wordt vermeld (wat voor soort beschoeiing wordt gevraagd), de ontwerpkeuzes worden vastgelegd (varianten die BWZ voorstelt) en eventueel welk beschoeiingstype daadwerkelijk is gerealiseerd.

7.2 Plan van aanpak

Om de doelstelling te realiseren worden de volgende acties uitgevoerd:

- Alle medewerkers van BWZ worden bewust gemaakt van de CO2 uitstoot van de diverse typen beschoeiingen. In een teamoverleg in maart / april worden de resultaten van deze ketenanalyse met heel het bedrijf gedeeld.
- Expliciet voor werkvoorbereiders / bestekschrijvers wordt geadviseerd om de ontwerpkeuzes vast te leggen in het logboek zoals hierboven beschreven.

8 Verwijzingen

(sd). *Doorkijk 4-5.*

Bijlage 1: Doorkijk 4-5

###

Bijlage 2: Energiemanagementplan

###

Bijlage 3: CO2 uitstootberekening

###

Gebiedsinrichting

het uitwerken van o.a. inrichtingsvisies in ontwerpen, bestekken of andere contractvormen en uitvoeringsbegeleiding

Water & Veiligheid

Onderzoek, advies en beleidsondersteuning waarna ontwerp, bestek (of andere contractvorm) en uitvoeringsbegeleiding van maatregelen kunnen volgen.

Infrastructuur

het uitwerken van technische ontwerpen, bestekken en uitvoeringsbegeleiding voor civiele constructies zoals wegen, bruggen en pleinen.