



Ketenanalyse dijkbekleding met waterbouwasfaltbeton

Van Oord Nederland B.V.

2 december 2014

Definitief rapport

BD4591-101-100

Documenttitel Ketenanalyse dijkbekleding met
waterbouwasfaltbeton
Status Definitief rapport
Datum 2 december 2014
Projectnaam Ketenanalyse en advies
reductiedoelstellingen CO₂-prestatieladder
Projectnummer BD4591-101-100
Opdrachtgever Van Oord Nederland B.V.
Referentie BD4591-101-100/R002/904118/Nijm

Auteur(s) Thomas Beffers
Collegiale toets Mariëtte Voets
Datum/paraaf 2 december 2014
Vrijgegeven door Thomas Beffers
Datum/paraaf 2 december 2014




INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Eisen en randvoorwaarden ketenanalyse	1
1.3	Ketenpartners en scope	2
1.4	Methode en afbakening	3
1.5	Leeswijzer	4
2	KETENANALYSE	5
2.1	Materiaal: Productie	5
2.1.1	Waterbouwasfaltbeton	5
2.1.2	Zandasfalt	6
2.2	Materieel: Transport	7
2.2.1	Waterbouwasfaltbeton	7
2.2.2	Zandasfalt	7
2.3	Materieel: Aanbrengen	7
2.3.1	Waterbouwasfaltbeton	7
2.3.2	Zandasfalt	8
3	RESULTATEN / CONCLUSIE	8
4	DISCUSSIE	10
4.1	Kentallen	10
4.2	Gevoeligheidsanalyse	10
5	AANBEVELINGEN	12
5.1	Algemeen	12
5.2	Productie waterbouwasfaltbeton	12
5.3	Overige maatregelen	13

Bron figuur titelpagina: Website Astec (asfaltcentrale)

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Van Oord is een internationale aannemer en legt zich toe op bagger-, waterbouwkundige en offshore projecten (olie, gas en wind). Van Oord Nederland B.V. (hierna: Van Oord) is in 2012 gecertificeerd voor trede 5 (de hoogste trede) op de CO₂-prestatieladder (de ladder). Daarom heeft zij destijds ook al invulling gegeven aan eis 4.A.1. van de ladder:

Het bedrijf heeft aantoonbaar inzicht in de meest materiële emissies uit scope 3 en kan uit deze scope 3 emissies tenminste 2 analyses van GHG-genererende (ketens van) activiteiten voorleggen.

In 2012 heeft Van Oord ketenanalyses laten uitvoeren over:

1. suppletie door inzet van een zandmotor en
2. oeverbescherming met filterlaag breuksteen vs. geotextiel met roosterwerk wiepen.

Beide analyses zijn dusdanig uitgewerkt dat er kon worden gekeken naar nieuwe ketenanalyses.

Van Oord heeft samen met HaskoningDHV geanalyseerd welke projecten regelmatig worden uitgevoerd. Er is gekozen om te kijken naar kust- en oevermaterialen en het materieel dat hierbij wordt ingezet. In de toekomst zullen veel dijken moeten worden verhoogd en opnieuw worden bekleed. Dit kan op verschillende manieren. Een specifieke toepassing is met waterbouwasfaltbeton. De verwachting is dat door een weloverwogen materiaalkeuze de CO₂-emissie kan worden verlaagd.

1.2 Eisen en randvoorwaarden ketenanalyse

Conform het handboek van de ladder¹ moet Van Oord allereerst haar meest materiële scope 3 emissies vaststellen. Dit is het meest recent gedaan in 2011. De rangorde was destijds als volgt:

1. Ingekochte materialen
 - Onderaannemers
 - Ingekochte diensten
2. Uitbesteed transport downstream
3. Uitbesteed transport upstream
4. Ingekochte kapitaalgoederen
5. Woon-werkverkeer van medewerkers
6. Gebruik van verkochte producten

Van Oord zal dit jaar zelf nog een geactualiseerde rangorde vaststellen, maar verwacht op basis van een eerste omzetaanalyse geen significante wijzigingen met drie jaar geleden.

¹ versie 2.2. d.d. 4 april 2014

Het handboek stelt vervolgens vijf randvoorwaarden aan de ketenanalyse:

Nr	Voorwaarde	Voldoet onderhavige ketenanalyse?
1	De ketenanalyses dienen betrekking te hebben op de projecten.	Ja
2	Het bedrijf dient eigen analyses uit te (laten) voeren. Het meeliften bij de uitvoering van een betaalde opdracht van een klant kan niet gezien worden als het voldoen aan de eisen.	Ja
3	Er dient een ketenanalyse te worden gemaakt voor één van de twee meest materiële emissies én een andere voor één van de zes meest materiële emissies (uit de rangorde).	Ja. Deze studie neemt "ingekochte materialen", "onderaannemers", "ingekochte diensten" en "uitbesteed transport downstream" mee.
4	De scope 3 accounting standard geeft de herkenbare structuur van elke ketenanalyse.	Ja, zie paragraaf 1.3.
5	Het resultaat van zulk een analyse dient een aanvulling te zijn op de bestaande (gepubliceerde) kennis en inzichten of anders gesteld: dient bij te dragen aan het voortschrijdend maatschappelijk inzicht.	Ja, er is, naast een algemene zoekactie op internet, een controle uitgevoerd op de gepubliceerde ketenanalyses op de website van SKAO. Een studie over dijkbekleding (met waterbouwasfaltbeton) is niet gevonden.

1.3 Ketenpartners en scope

De ladder is onder meer gebaseerd op standaarden uit het GHG-protocol (Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard) en ISO 14064. Deze standaarden benoemen de identificatie van ketenpartners en de berekening van scope 3 emissies. De volgende ketenpartners zijn voornamelijk van belang voor Van Oord in deze studie:

- KWS infra voor de productie van zandasfaltbeton;
- Fabrikant / leverancier zandasfalt (tussenlaag).

Daarnaast kunnen er voor logistieke doeleinden nog (andere) onderaannemers worden ingehuurd door Van Oord.

Deze studie betreft een scope 3 analyse. Scope 3 emissies of overige indirecte emissies zijn een gevolg van de activiteiten van het bedrijf (de organisatie), maar komen voort uit bronnen die geen eigendom van het bedrijf zijn noch beheerd worden door het bedrijf.

Voor de volledigheid wordt in deze studie echter de gehele keten beschreven. Hier zitten ook scope 1 emissies bij, namelijk van eigen materieel van Van Oord. Er wordt telkens duidelijk onderscheid gemaakt tussen scope 1 en 3 emissies. Scope 2 emissies (gebruik elektriciteit door Van Oord en 'Business Travel') zijn in deze studie niet gevonden.

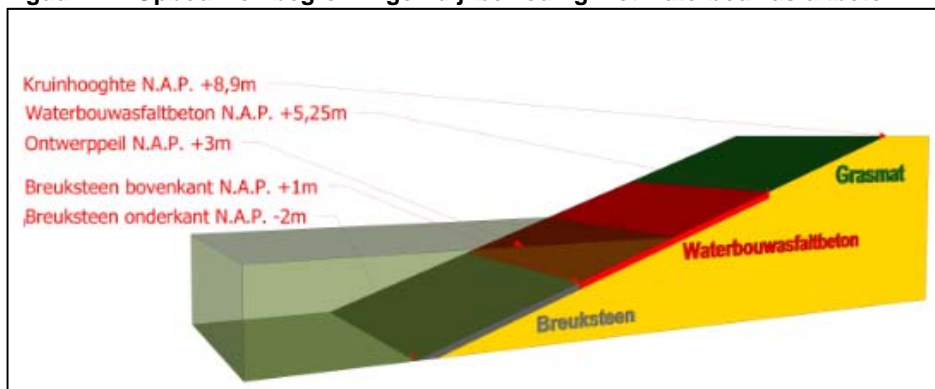
1.4 Methode en afbakening

Asfalt wordt al geruime tijd en op grote schaal toegepast in de Nederlandse waterbouw. Na de watersnoodramp in 1953 moesten in zeer korte tijd een groot aantal zeeweringen worden hersteld waarbij als dijkbekledingsmateriaal vaak asfaltbeton is toegepast gezien de snelle en minder arbeidsintensieve verwerking ten opzichte van de toen gebruikelijke materialen. Tevens is asfaltbeton beter waterdicht dan het, toen al schaarse, klei en bevat het, behalve bitumen, geen uitheemse grondstoffen.

Een dichte asfaltbekleding zoals waterbouwasfaltbeton heeft geen oploop reducerende werking². Op basis van oplopberekeningen door Van Oord zijn onderstaande begrenzingen bepaald, zie ook Figuur 1-1:

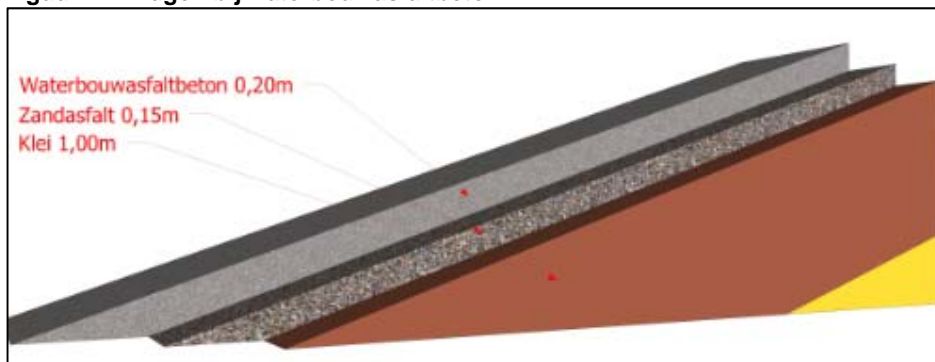
- Ondergrens NAP: +1m;
- Bovengrens NAP: +5,25m;
- Bekledingsoppervlak waterbouwasfalt per strekkende meter: 13.4 m²;
- Benodigde kruinhoogte NAP: +8,9m.

Figuur 1-1: Opbouw en begrenzingen dijkbekleding met waterbouwasfaltbeton



Een dergelijke dijkbekleding bevat naast de toplaag van waterbouwasfaltbeton zelf (0,2 m laagdikte) een tussenlaag van zandasfalt van 0,15 m ten behoeve van verdichting³. De onderlaag kan uit klei bestaan, zie Figuur 1-2 voor een overzicht van de lagen.

Figuur 1-2: Lagen bij waterbouwasfaltbeton



² Definitie golfoploop: de grootste hoogte boven het dan optredende gemiddeld peil, bereikt door een tegen een talud oplopende golftong

³ Door Van Oord bepaald op basis van het Technisch Rapport Asphalt voor Waterkeringen (golfflap). Geen wateroverdruk onder de bekleding, omdat onder de asfaltconstructie een kleilaag van 1m dikte wordt verondersteld

De ondergrens, bovengrens, kruinhoogte en kleilaag worden niet verder meegenomen in deze analyse. De uiteindelijke toepassing van waterbouwasfaltbeton is afhankelijk van overwegingen als kosten, onderhoud, track record / referenties en beschikbaarheid. Al deze factoren vallen buiten deze ketenanalyse.

Voor de materialen waterbouwasfaltbeton en zandasfalt gelden de volgende stappen in de levensfase:

- Winning / productie;
- Transport;
- Aanbrengen.

Deze stappen bepalen de opbouw van de ketenanalyse waarbij in elke stap de CO₂-emissie over een lengte van duizend strekkende meter waterbouwasfaltbeton wordt bepaald in een fictief project. Op deze wijze wordt inzicht gegeven welke variabelen invloed uitoefenen op de CO₂-uitstoot van dijkbekleding met waterbouwasfaltbeton. De gebruiks- en eventuele recyclingfase worden in deze studie niet meegenomen.

Voor de locatie van het project wordt Oude Tonge op Goeree-Overflakkee aangehouden. Dit komt ongeveer overeen met het virtuele zwaartepunt van de Deltawerken, een typische locatie waar veel kust- en oeverbescherming in de nabije omgeving plaats vindt.

Voor deze studie zijn diverse bronnen geraadpleegd om de CO₂-emissiefactoren te bepalen. Deze staan weergegeven in tabel 1-1.

Tabel 1-1: CO₂-emissiefactoren

Onderdeel	Eenheid	Waarde	Bron
Diesel	[kg CO ₂ /l]	3,135	Handboek CO ₂ -prestatieladder versie 2.2
Vervoer bulk vrachtauto > 20 ton	[g CO ₂ /tonkm]	110	Handboek CO ₂ -prestatieladder versie 2.2
Productie waterbouwasfaltbeton	[kg CO ₂ /ton materiaal]	38	Nationale Milieu Database (STAB, 50% recycling) ⁴ (Stichting Bouwkwiteit, 2014)
Productie zandasfalt	[kg CO ₂ /ton materiaal]	17	Wergroep 4 "Dijkbekledingen" Technische Adviescommissie Waterkeringen (1987) (bepalen van de verhouding zand/vulstof/bitumen) en CO ₂ -studie ZOAB Rasenberg (2011) (bepalen energiewaarden van deze grondstoffen)

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de ketenanalyse in detail beschreven. Omdat de toepassing van waterbouwasfaltbeton leidend is in deze studie, wordt de productie van dit materiaal steeds als eerste onderzocht. Vervolgens volgt een analyse voor zandasfalt. Samen vormen deze materialen de dijkbekleding.

⁴ De NMD geeft ook een emissiefactor bij 20% recycling: 37,6 kg CO₂/ton (ip.v. 37,9 kg CO₂/ton). Er is hier gekozen voor de hoogste factor (de verschillen zijn klein)

Hoofdstuk 3 vat de resultaten van de analyse samen wat leidt tot de conclusies. In hoofdstuk 4 staat de discussie, inclusief een gevoeligheidsanalyse van de CO₂-emissiefactor van waterbouwasfaltbeton (voor een belangrijk deel terug te voeren op bitumen). Tot slot volgen de aanbevelingen in hoofdstuk 5. In dit laatste hoofdstuk staan tevens enkele reductiedoelstellingen als voorzet op eis 4B van de ladder: *bedrijf beschikt over kwantitatieve CO₂-reductiedoelstellingen voor scope 1, 2 & 3 CO₂-emissies*.

2 KETENANALYSE

2.1 Materiaal: Productie

2.1.1 Waterbouwasfaltbeton

Waterbouwasfaltbeton is een mengsel van steenslag of grind, zand, vulstof en bitumen. Gezien de gewenste flexibiliteit bij toepassing als dijkbekleding is het in vergelijking met wegebouwasfaltbeton een "vet" materiaal; het bitumenpercentage is hoger. In Tabel 2-1 staat een mogelijke samenstelling van dit materiaal⁵. Vaak bestaat waterbouwasfalt voor een gedeelte uit gerecycled materiaal, bijvoorbeeld 30%.

Tabel 2-1: Mogelijke samenstelling waterbouwasfaltbeton

Onderdeel	Afmeting	% (m/m)
Steenslag	> 2 mm	50%
Zand	2 mm – 63 µm	42%
Vulstof	< 63 µm	8%
Bitumen	80/100	6,5% ⁶

Steenslag is gebroken gesteente. Steenslag is qua massapercentage de belangrijkste grondstof. Steen wordt gewonnen uit een steengroeve. Het is ook mogelijk om, in plaats van steenslag, grind toe te passen.

In principe kan iedere zandsoort worden gebruikt. Wel is een meer regelmatig gegradeerd zand gewenst aangezien anders hoge vulstofpercentages moeten worden toegepast ter vermindering van de holle ruimte. Dit kan dure en moeilijk verwerkbare mengsels geven. Voor de productie van zand is relatief weinig energie benodigd; dit gedeelte kent daarom een lage CO₂-uitstoot. Zand wordt meestal afgegraven, bijvoorbeeld in de buurt van rivieren of op zee.

De toegepaste vulstof is veelal van het type "zwak". Dit is vulstof met een geringe holle ruimte (laag "bitumengetal") waardoor weinig bitumen wordt gebonden en vervormbare mengsels ontstaan. Als vulstof kan kalksteenmeel worden gebruikt, aangezien dit in een waterig milieu een goede hechting geeft.

⁵ Bron: Werkgroep 4 "Dijkbekledingen" van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (1987)

⁶ Op 100% mineraal

Het normaal toegepaste bitumen is vaak van het type 80/100. Dit is voor Nederlands gebruik het meeste geschikt gebleken, mede in verband met de gewenste flexibiliteit van de bekleding. Ook uit oogpunt van resistentie tegen botsingskrachten van door water meegevoerde objecten moet bij voorkeur geen hardere soort worden gebruikt.

Waterbouwasfaltbeton wordt geproduceerd in een asfaltcentrale. Afhankelijk van de specifieke eisen wordt in de centrale het recept vastgesteld. Er is vaak ook een eigen laboratorium om producten te ontwikkelen en aan te passen. Een voorbeeld van een asfaltcentrale die waterbouwasfaltbeton kan produceren, is de Roosendaalse Asfaltcentrale (KWS). Na verdichting kan waterbouwasfaltbeton, met een holle ruimtepercentage kleiner dan 8%, als voldoende waterdicht voor gebruik als dijkbekledingsmateriaal worden beschouwd.

In paragraaf 1.4 is al bepaald dat per strekkende meter kust- en oeverbescherming 13,4 m² waterbouwasfaltbeton nodig is. Gecombineerd met een dikte van 0,2 m en een dichtheid van 2.400kg/m³ is er ruim 6 ton materiaal nodig per strekkende meter of 6.432 ton voor een project van 1.000 strekkende meter. Bij een gegeven CO₂-emissiefactor van 38 kg CO₂/ton materiaal leidt dit tot een emissie van 243 ton CO₂. Zie Tabel 2-2.

Tabel 2-2: CO₂-emissie als gevolg van productie waterbouwasfaltbeton

Hoeveelheid per strekkende meter kust- en oeverbescherming	[ton]	6,43
Hoeveelheid	[ton]	6432
CO ₂ -emissiefactor	[kg CO ₂ /ton]	38
CO ₂ -emissie per strekkende meter kust- en oeverbescherming	[ton CO ₂]	0,24
CO₂-emissie per 1.000 strekkende meter	[ton CO₂]	243

2.1.2 Zandasfalt

Om waterbouwasfaltbeton goed te kunnen verdichten op een ondergrond van klei is eerst een tussenlaag van zandasfalt benodigd. Deze heeft een minimale dikte van 0,1m. Zandasfalt bestaat typisch uit zand (82%), vulstof (10%) en bitumen (8%). De herkomst en eigenschappen van deze materialen zijn al uitgelegd in paragraaf 2.1.1. Het hoge percentage zand van dit materiaal leidt tot een lagere CO₂-emissie dan de productie van waterbouwasfaltbeton. Dit staat in meer detail in Tabel 2-3. De toegepaste hoogte is 0,15 m en de dichtheid 1.985 kg/m³. Er is per strekkende meter kust- en oeverbescherming net zoveel zandasfalt (13,4 m²) als waterbouwasfaltbeton nodig.

Tabel 2-3: CO₂-emissie als gevolg van productie zandasfalt

Hoeveelheid per strekkende meter kust- en oeverbescherming	[ton]	3,99
Hoeveelheid	[ton]	3990
CO ₂ -emissiefactor	[kg CO ₂ /ton]	17
CO ₂ -emissie per strekkende meter kust- en oeverbescherming	[ton CO ₂]	0,07
CO₂-emissie per 1.000 strekkende meter	[ton CO₂]	66

2.2 Materieel: Transport

2.2.1 Waterbouwasfaltbeton

Dit materiaal wordt geproduceerd in een asfaltcentrale. In Nederland zijn meer dan veertig asfaltcentrales, vaak combinaties van verschillende aannemers, met een totale jaarproductie van 8 tot 10 miljoen ton asfalt per jaar. Ooms Avenhorn Groep, met o.a. een eigen centrale in Schagen, is één van de weinige partijen die (op internet) expliciet noemt dat zij waterbouwasfaltbeton produceert. Het asfaltbeton kan in Roosendaal (KWS) worden geproduceerd. De emissie als gevolg van de transporten van de grondstoffen naar de asfaltcentrale zit al verdisconteerd in het onderdeel "productie". Bij vrachtwagentransport in bulk (al dan niet geïsoleerde laadbakken) komt de totale emissie van een project van duizend strekkende meters op 28 ton CO₂. Zie tabel 2-4.

Tabel 2-4: CO₂-emissie transport waterbouwasfaltbeton vrachtauto bulk > 20 ton

Productielocatie		Roosendaal
Afstand tot project met vrachtauto	[km]	40
CO ₂ -emissie per strekkende meter kust- en oeverbescherming	[ton CO ₂]	0,03
CO₂-emissie per 1.000 strekkende meter	[ton CO₂]	28

2.2.2 Zandasfalt

Voor het transport van zandasfalt worden dezelfde kentallen gebruik als voor het transport van waterbouwasfaltbeton. Dit leidt tot 0,02 ton CO₂ per strekkende meter kust- en oeverbescherming en 18 ton CO₂ in totaal.

2.3 Materieel: Aanbrengen

2.3.1 Waterbouwasfaltbeton

Het mengsel wordt in warme toestand in het werk gebracht en gespreid. Dit gebeurt meestal met een hydraulische kraan, maar ook spreidmachines worden gebruikt. Om het materiaal te verdichten wordt daarnaast gebruikt gemaakt van een wals. Het totale Dieselverbruik wordt ingeschat op 40 liter/uur (30 liter voor de kraan, 10 liter voor de wals: ervaringsgetallen Van Oord). De machines kunnen ongeveer 300 ton waterbouwasfaltbeton per dag aanbrengen. Dit komt overeen met een benodigde tijd van 0,0128 u/m². De totale CO₂-emissie bedraagt dan 22 ton voor een project van duizend strekkende meter. Zie tabel 2-5.

Tabel 2-5: CO₂-emissie aanbrengen waterbouwasfaltbeton

Dieselverbruik hydraulische kraan + wals	[l/u]	40
Tijd hydraulische kraan + wals	[u/m ²]	0,0128
CO ₂ -emissie	[kg CO ₂ /m ²]	1,61
CO ₂ -emissie per strekkende meter kust- en oeverbescherming	[ton CO ₂]	0,02
CO₂-emissie per 1.000 strekkende meter	[ton CO₂]	22

2.3.2 Zandasfalt

Het aanbrengen van zandasfalt kan op meerdere manieren. Het materiaal kan rechtstreeks gestort worden uit de vrachtauto en verwerkt met behulp van een bulldozer of kraan. Het afwerken in dikke lagen kan eveneens plaatsvinden met een bulldozer of kraan. Met de onderkant van de bak van een hydraulische kraan kan enige verdichting worden verkregen. Voor aanbrengen onder (dieper) water zijn diverse andere technieken beschikbaar die buiten de scope van deze studie vallen. De CO₂-emissieberekening gaat op dezelfde manier als bij het aanbrengen van waterbouwasfaltbeton. Er is alleen een verschil in laagdikte (0,15 meter bij zandasfalt, 0,20 meter bij waterbouwasfaltbeton) en de snelheid van aanbrengen (250 ton/dag). Tabel 2-6 geeft de emissie voor het aanbrengen van zandasfalt.

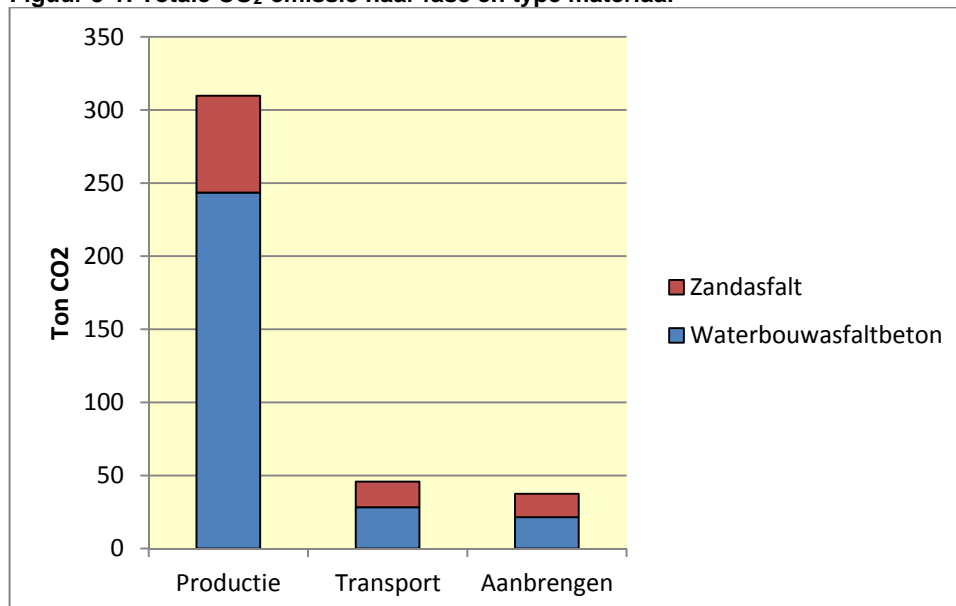
Tabel 2-6: CO₂-emissie aanbrengen zandasfalt

Tijd machine hydraulische kraan + wals	[u/m ²]	0,0095
CO ₂ -emissie	[kg CO ₂ /m ²]	1,19
CO ₂ -emissie per strekkende meter kust- en oeverbescherming	[ton CO ₂]	0,02
CO₂-emissie per 1.000 strekkende meter	[ton CO₂]	16

3 RESULTATEN / CONCLUSIE

Figuur en tabel 3-1 laten de resultaten zien.

Figuur 3-1: Totale CO₂-emissie naar fase en type materiaal



Tabel 3-1: Totale CO₂-emissie naar fase, type materiaal en scope

	Scope	Ton CO ₂ / streckende meter	Ton CO ₂ bij 1000 streckende meter	%
<i>Materiaal: productie</i>				
Waterbouwasfaltbeton	3	0,24	243	62%
Zandasfalt	3	0,07	66	17%
<i>Materieel: transport</i>				
Waterbouwasfaltbeton	3	0,03	28	7%
Zandasfalt	3	0,02	18	4%
<i>Materieel: aanbrengen</i>				
Waterbouwasfaltbeton	1	0,02	22	5%
Zandasfalt	1	0,02	16	4%
Totaal per fase				
Materiaal: productie	3	0,31	310	79%
Materieel: transport	3	0,05	46	12%
Materieel: aanbrengen	1	0,04	38	10%
Totaal per materiaaltype				
Waterbouwasfaltbeton	1 en 3	0,29	293	75%
Zandasfalt	1 en 3	0,10	100	25%
Totaal algemeen				
Totaal algemeen		0,39	393	100%

De totale CO₂-emissie is 0,39 ton CO₂ per strekkende meter of 393 ton CO₂ bij een fictief project van duizend strekkende meter. De totale scope 3 emissies zijn 356 ton CO₂. De CO₂-emissie vindt voornamelijk plaats bij de productie van materialen (79% van het totaal) en dan met name waterbouwasfaltbeton (62%). Dit is terug te voeren op de hogere CO₂-emissiefactor van waterbouwasfaltbeton (38 kg CO₂ / ton materiaal versus zandasfalt: 17 kg CO₂ / ton) en het gegeven dat er een dikkere laag (0,20 meter versus zandasfalt: 0,15 meter) moet worden aangebracht. Het verschil in emissiefactoren wordt weer veroorzaakt door het verschil in samenstelling: zandasfalt bevat meer zand (en geen steenslag) en kan met een lagere CO₂-emissie worden geproduceerd / gewonnen. Er zit echter de nodige onzekerheid in deze factoren. Hoofdstuk vier gaat hier verder op in. Transport veroorzaakt ongeveer 12% van de emissie en aanbrengen 10%. Dit kan uiteraard van project tot project verschillen.

4 DISCUSSIE

4.1 Kentallen

Voor deze studie zijn diverse aannames gedaan. Deze zijn op een transparante manier inzichtelijk gemaakt. Wanneer deze aannames worden “gestapeld” in een berekening wordt het risico op een verkeerde berekening groter. Veelal is gekozen voor worst case waarden, soms voor gemiddelden. Met name het gebruik van CO₂-emissiefactoren staat open voor discussie, vaak door het gebrek aan transparantie over hoe de berekening van deze factor tot stand is gekomen. Door verschillende literatuurbronnen te vergelijken en te toetsen aan de praktijk waarden van Van Oord, is zo goed als mogelijk met deze beperking omgegaan. Een ander risico bij het gebruik van deze factoren is een “ketting” aan bronvermeldingen door bijvoorbeeld te verwijzen naar een rapport wat weer naar een ander rapport verwijst. Bij voorkeur is daarom gebruik gemaakt van bekende databases als de NMD en het Handboek van de CO₂-Prestatieladder.

4.2 Gevoeligheidsanalyse

Het belangrijkste onderdeel van deze studie is de productie van waterbouwasfaltbeton. De volgende variabelen bepalen hier de CO₂-emissie:

- Bekledingsoppervlak (berekend door Van Oord)
- Hoeveelheid (bepaald door het bekledingsoppervlak, de dichtheid en de hoogte)
- CO₂-emissiefactor
- Kruihoogte (niet uitgewerkt in deze analyse)

De emissiefactor kan flink fluctueren, afhankelijk van de gebruikte bron. De gebruikte waarde van 38 kg CO₂ per ton materiaal is afkomstig van NMD als representatieve waarde voor de productie van STAB (Steen Asphalt Beton) met 50% recycling. Een specifieke emissiefactor voor waterbouwasfaltbeton is niet gevonden. Wel zijn er diverse andere literatuurwaarden voor asfalt:

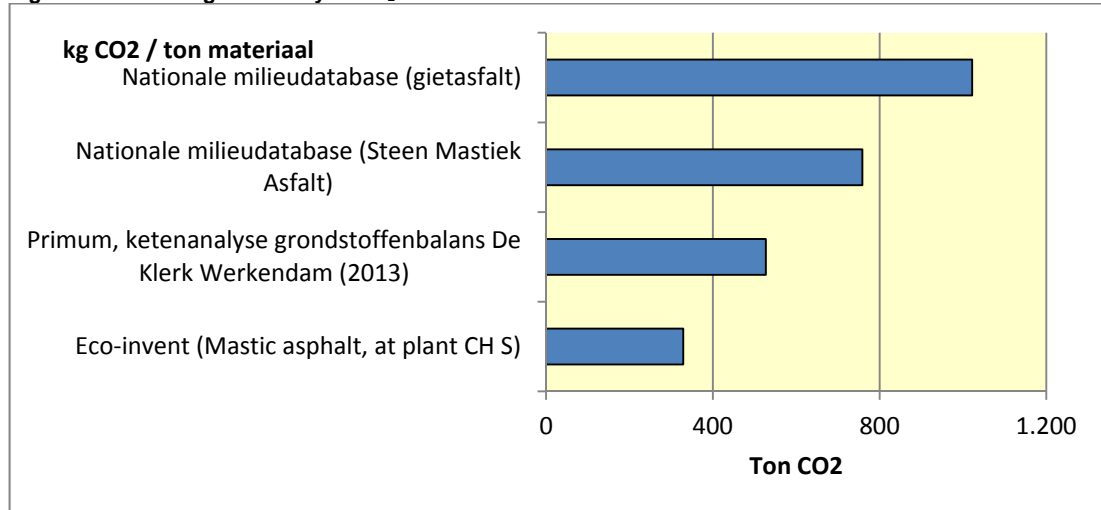
Tabel 4-1: Literatuurwaarden CO₂-emissiefactor asfalt

CO ₂ -emissiefactor	Bron
[kg CO ₂ / ton materiaal]	
14	Eco-invent (Mastic asphalt, at plant CH S)
45	Primum, ketenanalyse grondstoffenbalans De Klerk Werkendam (2013)
81	Nationale milieudatabase (Steen Mastiek Asphalt)
122	Nationale milieudatabase (gietasfalt)

De laagste waarde is 62% lager dan de gebruikte waarde, terwijl de hoogste waarde 222% hoger ligt. Met deze vier waarden is een gevoeligheidsanalyse gedaan, zie figuur 4-1. De figuur laat de effecten voor het gehele project van duizend strekkende meter.

Ten opzichte van de berekende totale emissie van 393 ton CO₂ treden er verschillen op van 16% lager (329 ton CO₂) tot 160% hoger (1.022 ton CO₂). Ook bij het gebruik van een zeer lage emissiefactor blijft het aandeel van de productie van waterbouwasfaltbeton van belang, hoewel het relatieve belang van de productie van zandasfalt, het aanbrengen van de materialen en, in mindere mate, en het transport dan sterk toenemen.

Figuur 4-1: Gevoeligheidsanalyse CO₂-emissiefactor Materiaal: Productie waterbouwasfaltbeton



In paragraaf 2.1.1. is uitgelegd dat waterbouwasfaltbeton bestaat uit steenslag, zand, vulstof en bitumen. Het precieze recept en daarmee de precieze emissiefactor is projectafhankelijk. Een eerste stap richting het gebruik van een eenduidige factor is om de verhouding van de basismaterialen inzichtelijk te maken. Deze kennen elk ook weer een eigen emissiefactor, wat de berekening compliceert. De te gebruiken factoren liggen nu echter zo ver uit elkaar dat het moeilijk is om hier concrete doelstellingen aan te koppelen. Hoofdstuk 5 gaat hier verder op in.

5 AANBEVELINGEN

5.1 Algemeen

Van Oord heeft beperkte invloed op haar scope 3 emissies, maar wil tegelijkertijd haar verantwoordelijkheid nemen op het gebied van duurzaamheid. Daarom zijn er aanbevelingen / doelstellingen geformuleerd voor zowel van Oord zelf als in combinatie met de ketenpartners. Uiteindelijk zal er met de ketenpartners meer reductie te behalen zijn, maar spelen er wel meerdere belangen en afhankelijkheden.

Deze analyse is in eerste bedoeld om te voldoen aan eis 4.a.1 van de ladder. Het is logisch om ook een koppeling te maken met eis 4b: “*Bedrijf beschikt over kwantitatieve CO₂-reductiedoelstellingen voor scope 1, 2 & 3 CO₂-emissies*” en meer specifiek:

4.B.1. Het bedrijf heeft voor scope 3, op basis van 2 analyses uit 4.A.1, CO₂-reductiedoelstellingen geformuleerd of het bedrijf heeft voor scope 3, op basis van 2 materiële GHG - genererende (ketens van) activiteiten CO₂-reductiedoelstellingen geformuleerd. Er is een bijbehorend plan van aanpak opgesteld inclusief de te nemen maatregelen. Doelstellingen zijn uitgedrukt in absolute getallen of percentages ten opzichte van een referentiejaar en binnen een vastgelegde termijn.

4.B.2. Het bedrijf rapporteert tenminste halfjaarlijks (intern én extern) de voortgang ten opzichte van de doelstellingen voor het bedrijf en de projecten waarop CO₂-gerelateerd gunningvoordeel verkregen is.

Uit de volgende paragrafen zal echter blijken dat het in dit stadium niet mogelijk is om een doelstelling in absolute getallen of percentages ten opzichte van een referentiejaar en binnen een vastgestelde termijn te formuleren. Ten eerste is Van Oord hiervoor afhankelijk van de geleverde informatie door de producenten en de eisen van de opdrachtgever. Ten tweede kan deze informatie ertoe leiden dat de CO₂-emissie fors verandert ten opzichte van de berekende emissie (zie hoofdstuk 4). Het noemen van een concrete doelstelling geeft daarom ten onrechte een idee van sturing. Desalniettemin zal Van Oord zich aantoonbaar blijven inspannen om CO₂-emissie te reduceren, in de juiste volgorde van activiteiten. Concreet betekent dit dat contact wordt onderhouden met leveranciers van waterbouwasfaltbeton in relatie tot de te gebruiken CO₂-emissiefactoren. Dit kan samengaan met meer recycling en minder inzet van materialen.

5.2 Productie waterbouwasfaltbeton

In de discussie hebben we gezien dat er grote verschillen kunnen zitten in de emissiefactoren. Wanneer voor de productie van waterbouwasfaltbeton goed toepasbare en transparante emissiefactoren beschikbaar zijn, zullen deze verschillen afnemen. Een afname van de onzekerheid van een berekening speelt een cruciale rol in de bepaling van CO₂-emissiereductie. Een eerste stap is om in de CO₂-berekening de samenstelling van waterbouwasfaltbeton transparant te hebben. Ook het recyclingpercentage speelt hierbij een rol. Vervolgens kunnen hier eenduidige emissiefactoren aan worden gekoppeld. Wanneer deze worden gepubliceerd in een openbare, nationale database is het mogelijk om ook kwantitatief te sturen op reductie.

5.3 Overige maatregelen

Niet alleen de hoeveelheid materiaal, maar ook andere factoren als de kruinhoogte (hogere kruinhoogte betekent meer grondverzet), waterveiligheid, betrouwbaarheid, onderhoud en kosten zijn van belang. CO₂-emissie kan in de toekomst een integraal onderdeel vormen van deze factoren. Zo kan een opdrachtgever, in combinatie met de juiste CO₂-emissiefactoren, de emissie beïnvloeden door deze mee te nemen in haar beslissingsmodel. Bij design en construct heeft ook de opdrachtnemer de mogelijkheid om te beslissen. Het is aan te bevelen voor Van Oord om ook het effect op grondverzet (en eventuele andere effecten) te berekenen.

Deze ketenanalyse is geen volledige levenscyclusanalyse (LCA), maar heeft slechts gekeken naar productie, transport en aanbrengen van materialen. Hergebruik van waterbouwasfaltbeton en/of zandasfalt aan het einde van de levenscyclus kan verder worden onderzocht. Tot slot is het voor de transporten die in deze analyse zijn beschreven aan te bevelen om maatregelen met betrekking tot biobrandstoffen verder te onderzoeken.

=O=O=O=