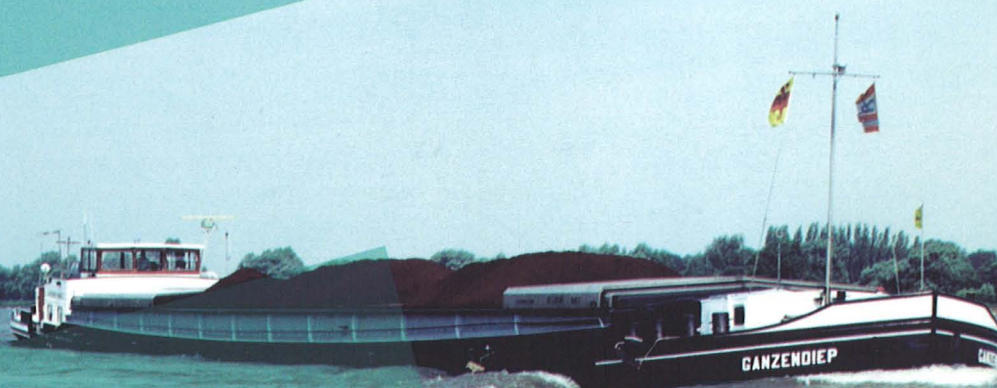




Projectnota/MER uitwijkhaven Weurt

*Toetsingsmethoden milieuvriendelijkheid van
bouwmaterialen voor de uitwijkhaven Lobith*



**Toetsingsmethode "milieuvriendelijkheid"
van bouwmaterialen
voor de uitwijkhaven Lobith**

Status : Definitief
Opdrachtgever : Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland
Bouwdienst Rijkswaterstaat
Auteur : Rijkswaterstaat Dienst Weg en Waterbouwkunde
A. van den Burg en ir. J.W. Broers (DWW)
Datum : 28 augustus 1996
Nummer : IG-N-96156

1 Inleiding

In opdracht van directie Oost-Nederland wordt er door de Bouwdienst Rijkswaterstaat een Milieu Effect Rapportage (MER) opgesteld voor de aanleg van een uitwijkhaven bij Lobith.

Om de "milieuvriendelijkheid" van de toe te passen bouwmaterialen vast te stellen is de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW) gevraagd een toetsingsmethode te ontwikkelen waarmee de toe te passen bouwmaterialen kunnen worden beoordeeld op hun milieuvriendelijkheid. In dit stadium van het project zijn de constructies die binnen de alternatieven worden toegepast globaal uitgewerkt. Na het doorlopen van de MER-procedure zal het gekozen alternatief constructief nader worden uitgewerkt tot een definitief ontwerp. Hierbij zal gestreefd worden naar de toepassing van zo veel mogelijk milieuvriendelijke materialen.

Bestaande richtlijnen op het gebied van de keuze van milieuvriendelijke materialen worden binnen Rijkswaterstaat toegepast. Zoals daar zijn, het Bouwstoffenbesluit (BSB), CUR-rapporten, rapporten van de DWW etc.. Hierin worden echter geen uitspraken gedaan over de milieuvriendelijkheid van materialen, hooguit zijn er oplossingsrichtingen of eisen met betrekking tot de toepassing in opgenomen. Een algemene methode om de verschillende materialen op hun milieuvriendelijkheid onderling te vergelijken is momenteel voor de GWW-sector niet beschikbaar. Voor beoordeling van de milieuvriendelijkheid van wegebouwmaterialen heeft de DWW de Checklist Materialen & Milieu ontwikkeld. De onderliggende afweegmethode is toegespitst op de wegenbouw en niet zonder meer te vertalen naar de waterbouw. Wel zijn er verschillende methoden voor de woningbouw ontwikkeld en wordt er bij de CUR en bij de gemeente Amsterdam momenteel onderzoek verricht naar de ontwikkeling van een methode voor de GWW-sector. Deze onderzoek zullen medio 1997 resp. eind 1996 afgerond worden.

Om de ontwerper een handvat te geven bij de uitwerking van het definitieve ontwerp is in deze notitie een toetsingsmethode beschreven. Hierbij wordt voor zover toepasbaar gebruik gemaakt van een bestaande methode voor de woningbouw [lit.1] die door de opstellers van deze notitie op een aantal punten is aangepast voor het gebruik in de GWW-sector. Na het definitieve ontwerp kunnen de toe te passen bouwmaterialen volgens deze methode worden getoetst op milieuvriendelijkheid. Ter verduidelijking zal, als voorbeeld, van een tweetal constructie-alternatieven de milieuvriendelijkheid worden bepaald.

Nadrukkelijk moet worden vermeld dat de beschreven methode slechts een praktisch hulpmiddel is om de milieuvriendelijkheid van bouwmaterialen vast te stellen. De meer wetenschappelijke methode Levenscyclusanalyse (Life Cycle Analysis, LCA) waar op diverse plaatsen in Nederland ervaring mee wordt opgedaan is momenteel nog ongeschikt voor praktisch gebruik voor materiaalkeuze in de GWW-sector. Bovendien is deze methode nog erg kostbaar. Gezond verstand en de juiste gegevens zijn de beste leidraad voor een goede bouwmaterialenkeuze.

De intentie bestaat om ook bij een eventuele alternatieve aanbidding, waarbij ander bouwmaterialen worden gebruikt dan die in het bestek zijn voorgeschreven, de hier voorgestelde methode te gebruiken om de bouwmaterialen te toetsen. Het is op dit moment niet duidelijk een dergelijke toetsing een voldoende hard bewijs zal vormen om een bepaalde aanbidding niet te kiezen. Wanneer een echte LCA gebruikt zou worden zou het bewijs harder zijn, maar zouden -

gezien de vrijheden bij de uitvoering van een LCA - ongetwijfeld ook nog bepaalde aspecten aangevochten kunnen worden.

1.2 Doelstelling

Het doel van deze notitie is het beschrijven van een praktische methode om de milieuvriendelijkheid van bouwmaterialen te beoordelen die worden toegepast bij het opstellen van het definitieve ontwerp van een uitwijkhaven bij Lobith. De methode moet geschikt zijn voor het gebruik door ontwerpers. Om een duidelijk beeld te krijgen van de milieu(on)vriendelijkheid van de bouwstof zullen de drie levensfasen (productie, gebruik, afval/hergebruik) worden beschouwd. Aan de hand van de methode moeten bouwmaterialen ingedeeld kunnen worden in meerdere niveaus van milieuvriendelijkheid zodat verschillen in bouwmaterialen onderling duidelijk zichtbaar worden.

2 Methode

Door de Stichting Bouw Research (SBR) te Rotterdam is in 1995 een inventarisatie uitgevoerd van in Nederland gangbare instrumenten [lit. 2] waarmee de milieubelasting van bouwmaterialen voor de woningbouw in kaart kan worden gebracht. Veel van deze instrumenten zijn gebaseerd op de integrale ketenanalyse. Het gaat hierbij om de milieubelasting die ontstaat tijdens de gehele levenscyclus van een materiaal of product, waarbij alle stappen tussen de winning van grondstoffen tot en met sloop, hergebruik en/of afvalverwerking worden beschouwd. Uit deze inventarisatie bleken tien methoden van waarde te kunnen zijn voor de praktijk. Er is niet aangegeven wat de bruikbaarheid van de verschillende methoden is.

In een afstudeeropdracht (1996) uitgevoerd in opdracht van de DWW door studenten van de TU Eindhoven [lit. 3] is naast een korte beschrijving per methode ook een selectie gemaakt voor de bruikbaarheid van de 10 milieu-maten. Hieruit bleken de volgende methoden bruikbaar te zijn voor materiaalkeuze bij een nieuwbouwproject:

- * milieuinformatie en afwegingsmodel (NWR)
- * milieuclassificatie van bouwmaterialen (NIBE)
- * handleiding duurzame woningbouw (SEV)

De NWR methode is de laatste jaren niet meer bijgewerkt en daardoor niet meer bruikbaar. De milieumaat van NIBE en SEV zijn beide bruikbaar voor het selecteren van bouwmaterialen voor een nieuwbouwproject in de woningbouw. Een voordeel van de milieumaat van NIBE (verder MVB methode genoemd) ten opzichte van de SEV methode is dat deze methode controleerbaar is, grotendeels vrij van subjectieve keuzen. De MVB methode zal dan ook als basis worden gebruikt. De methode is beschreven in lit. 1; in bijlage 1 is een samenvatting opgenomen. De bouwmaterialen worden met deze methode gewogen op de volgende aspecten:

- 1 energie tijdens winning, transport en productie
- 2 uitputting van grondstoffen
- 3 aantasting van het landschap en milieu
- 4 ingrepen
- 5 emissies
- 6 gezondheid
- 7 levensduur
- 8 hergebruik

Noodzakelijke aanpassingen voor gebruik in de GWW-sector

Het aspect ingrepen (4) wordt door de DWW voor de toetsing van bouwmaterialen niet relevant geacht; voor een onderbouwing wordt verwezen naar bijlage 1. Dit aspect kan worden vervangen door de ecologische gevolgen van het gebruik van de materialen. Hiermee wordt bedoeld de gevolgen die het gebruik van de materialen uitoefenen op de ontwikkeling van de flora en fauna die onder normale omstandigheden aanwezig zijn of zouden kunnen zijn.

Met het aspect gezondheid (6) wordt volgens de methode de gevolgen voor mensen die in woningen verblijven bedoeld. Omdat mensen niet in een GWW-constructie verblijven is de gezondheid minder van belang; de resterende kans op gezondheidsschade wordt via het aspect emissies ondervangen. Gezondheid kan worden vervangen door het aspect arbo en veiligheid. Hiermee wordt bedoeld de arbeidsomstandigheden en de veiligheid die het aanbrengen van de bouwmaterialen met zich mee brengen.

De aangepaste MVB methode die bruikbaar is voor het bepalen van de milieuvriendelijkheid van bouwmaterialen in de GWW-sector ziet er dan als volgt uit:

- 1 energie tijdens winning, transport en productie
- 2 uitputting van grondstoffen
- 3 aantasting van het landschap en milieu
- 4* **ingrepen ecologie**
- 5 emissies
- 6* **gezondheid arbo en veiligheid**
- 7 levensduur
- 8 hergebruik

n.b. de doorgehaalde aspecten vervallen en de vetgedrukte aspecten komen er voor in de plaats.

Motivering

In het nu volgende gedeelte wordt een motivering voor de aanvullende aspecten gegeven. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze motivering is gebaseerd op aannames van de opstellers van de notitie waarbij gebruik is gemaakt van bij de DWW beschikbare kennis op het gebied van ecologie en arbo en veiligheid. De aannames zijn arbitrair maar zijn voldoende bruikbaar voor een eerste toetsing. In de toekomst kan uitvoering van nader onderzoek met betrekking tot de invloed van deze aspecten een nauwkeuriger beeld opleveren.

Ecologische gevolgen van het gebruik

Om te beoordelen in hoeverre een materiaal/constructie de ecologie van een oever beïnvloedt dient "de ecologie van de oever waarin dit materiaal is toegepast" vergeleken te worden met de ecologie die ontstaat onder min of meer natuurlijke omstandigheden.

Drie factoren zijn voor deze vergelijking van belang:

1. In hoeverre is het materiaal/constructie natuurlijk; m.a.w. in hoeverre komt het materiaal ook in de natuur voor en in het bijzonder op die plek.
2. In hoeverre beperkt het materiaal het ontstaan van een, voor die plek natuurlijke situatie.
3. In hoeverre vormt het materiaal/constructie een belemmering (barrière) voor de migratie en dispersie van dier- en plantsoorten.

	natuurlijkheid materiaal voor die plaats	belemmering voor groei vegetatie, kenmerkend voor die plaats	Barrière voor migratie/- dispersie
laag	1	7.5	1
middel	4	4	4
hoog	7.5	1	7.5

$$X_{\text{ecologie}} = (X_n + X_{bv} + X_{bm}) : 3 = \langle N \rangle$$

waarbij N een natuurlijk getal is (dus afronden)

De uitkomst van de berekening van de ecologische waarde (X_e) kan ingedeeld worden in de onderstaande scorelijst:

- score 7: zeer geringe ecologische gevolgen zoals, natuurlijk voorkomende materialen toegepast, geen belemmering voor groei van vegetatie en geen barrière voor migratie en dispersie van planten en dieren
- score 6: geringe gevolgen zoals: natuurlijke materialen toegepast, lichte belemmering voor groei van vegetatie en lage barrière voor migratie en dispersie van planten en dieren
- score 5: matige gevolgen zoals: geen natuurlijke materialen toegepast, belemmering voor groei van vegetatie en barrière voor migratie en dispersie van planten en dieren
- score 4: matig schadelijke gevolgen zoals: natuuronvriendelijke materialen toegepast, matige belemmering voor groei van vegetatie en matige barrière voor migratie en dispersie van planten en dieren
- score 3: schadelijke gevolgen zoals: natuuronvriendelijke materialen toegepast, sterke belemmering voor groei van vegetatie en hoge barrière voor migratie en dispersie van planten en dieren
- score 2: meer schadelijke gevolgen zoals: in hoge mate natuuronvriendelijke materialen toegepast, sterke belemmering voor groei van vegetatie en hoge barrière voor migratie en dispersie van planten en dieren

score 1: zeer schadelijke gevolgen zoals: in hoge mate natuuronvriendelijke materialen toegepast, zeer sterke belemmering voor groei van vegetatie en hoge barrière voor migratie en dispersie van planten en dieren

Arbo en veiligheid

Door het gebruik van bepaalde bouwmaterialen kunnen de arbeidsomstandigheden en de veiligheid beïnvloed worden. Te denken is aan bouwmaterialen die tijdens de bouw invloed kunnen hebben op het bouwpersoneel en daardoor met speciale beschermende voorzieningen moeten worden aangebracht of verwerkt. De volgende score kan hiervoor worden toegekend:

- score 7: geen gevolgen voor Arbo en veiligheid, geen risico's bij calamiteiten
- score 6: geen gevolgen voor Arbo en veiligheid, geringe risico's bij calamiteiten
- score 5: geringe schadelijke gevolgen voor Arbo en veiligheid, bij langdurige blootstelling gering letsel voor de mens, bij calamiteiten risico's
- score 4: geringe schadelijke gevolgen voor Arbo en veiligheid, bij langdurige blootstelling blijvend letsel voor de mens, bij calamiteiten risico's
- score 3: schadelijke gevolgen voor Arbo en veiligheid, bij langdurige blootstelling blijvend letsel voor de mens, bij calamiteiten ernstige risico's
- score 2: meer schadelijke gevolgen voor Arbo en veiligheid, bij langdurige blootstelling blijvend letsel voor de mens, bij calamiteiten dodelijke afloop
- score 1: zeer schadelijke gevolgen voor Arbo en veiligheid, bij blootstelling blijvend letsel voor de mens, bij langdurige blootstelling dodelijke afloop

Weegfactoren

De weegfactoren voor de verschillende aspecten met uitzondering van ecologie en arbo en veiligheid zijn overgenomen uit de MVB methode, [lit.1] en bijlage 1.

Voor het aspect ecologie is momenteel bij de DWW een berekeningsmodel in ontwikkeling dat in de toekomst toegepast kan worden. Vooralsnog wordt in deze notitie een weegfactor 4 aangehouden omdat het een uitwijkhaven betreft waarbij het belang van natuurontwikkeling relatief gering is en in de nabije omgeving voldoende mogelijkheden voor natuurontwikkeling zijn. Voor het aspect arbo en veiligheid wordt een weegfactor 2 aangehouden omdat de aanlegfase slechts kort duurt en de blootstelling dus beperkt is.

3 Uitgewerkte voorbeelden

Als voorbeeld worden de milieu-effecten van twee soorten zinkstukken bepaald volgens de MVB methode:

- A een zinkstuk met een zool van kunststof (PE of PP) geotextiel [lit. 4];
- B een klassiek zinkstuk geheel samengesteld van rijshout afkomstig uit de Biesbosch [lit.5].

De onderbouwing van de gegevens scores is te vinden in bijlage 2.

Tabel 1 milieu-score van een zinkstuk van rijshouten wiepen met een zool van kunststof (PE of PP) geotextiel.

	weegfactor	score	vermenig- vuldigd
1 energieverbruik	4	5	20
2 uitputting	4	2	8
3 aantasting	6	3	18
4 ecologie	4	3	12
5 emissies	8	4	32
6 arbo en veiligheid	2	4	8
7 levensduur	2	4	8
8 hergebruik	6	4	24
totaal 130 maximaal haalbaar $36 \times 7 = 252$ percentage 52 % klasse 4 a (niet aan te raden)			

nb. Dit kraagstuk bestaat uit een geotextiel van circa 300 g/m² waarop een enkel roosterwerk van bossen rijshout is bevestigd.

Tabel 2 milieu-score van een klassiek zinkstuk geheel samengesteld van rijshout afkomstig uit de Biesbosch.

	weegfactor	score	vermenigvuldigd
1 energieverbruik	4	7	28
2 uitputting	4	7	28
3 aantasting	6	7	42
4 ecologie	4	7	28
5 emissies	8	7	56
6 arbo en veiligheid	2	6	12
7 levensduur	2	5	10
8 hergebruik	6	3	18
totaal 222 maximaal haalbaar $36 \times 7 = 252$ percentage 88 % klasse 1 c (bij voorkeur toe te passen)			

nb. Dit kraagstuk bestaat uit een dubbel roosterwerk met daar tussen een spreidlaag, het geheel is samengesteld van rijshout (Wilgen- of Elzen takken)

4 Conclusie en aanbevelingen

De in deze notitie is een methode om de milieuvriendelijkheid van bouwmaterialen te beoordelen opgenomen. De methode is voor een groot deel afgeleid van de MVB methode voor de woningbouw van het NIBE en op een aantal punten aangepast voor gebruik in de GWW-sector. Met name deze aanpassingen zijn arbitrair maar met alle beschikbare kennis bij de DWW uitgevoerd. In de toekomst is het aan te bevelen om (zoals ook is gedaan voor materialen voor de woningbouw) van de meest toegepaste materialen in de waterbouw de milieueffecten op gestandaardiseerde wijze te beschrijven. Hierdoor wordt het voor ontwerpers gemakkelijker om de milieuvriendelijkheid van bouwmaterialen te bepalen.

Uit de voorbeeldtabellen zoals gepresenteerd in hoofdstuk 3 kan geconcludeerd worden dat het toepassen van een klassiek zinkstuk van rijshout minder milieubelasting geeft dan een zinkstuk van met een zool van geotextiel. Bij de keuze van bouwmaterialen die nodig zijn voor een project is het niet noodzakelijk dat alle bouwmaterialen qua milieu-score in de klasse 1 of 2 vallen. Het gaat erom een juiste afweging te maken tussen kosten en minimaliseren van schadelijke milieu-effecten. Dit kan tot gevolg hebben dat soms bouwmaterialen worden gekozen die in klasse 3 (aanvaardbaar) vallen waardoor er financiële ruimte

overblijft om andere bouwmaterialen met een geringere milieubelasting te kiezen. Het minimaliseren van het totale milieu-effect van het project prevaleert boven het effect dat één enkel bouw materiaal heeft. Daarbij heeft het gebruik van zoveel mogelijk materialen met een lage milieubelasting uiteraard de voorkeur.

Literatuur

- 1 NIBE Milieuclassificatie bouwmaterialen, Michiel de Haas NIBE, Bussum, 11^e druk 1995, ISBN 90-74510-01-9.
- 2 Op weg naar milieubijsluiters; milieubewust bouwproduct en milieubewuste productkeuze, 10 analysemethoden, K. Bakker, Stichting Bouw Research, Rotterdam, ISBN 90-5367-141-2.
- 3 Rapport TDO project 'Duurzame Woning', Technische Universiteit Eindhoven, mei 1996.
- 4 Geokunststoffen in de weg- en waterbouw en milieutechniek, DWW wijzer nr 36, 1993, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
- 5 Rijshout in de weg- en waterbouw, DWW wijzer nr 70, 1996, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Bijlage 2. Verantwoording van de gegeven scores voor de twee soorten zinkstukken

Zinkstuk met een zool van kunststof (PE/PP) geotextiel

Energiegebruik

Voor de productie van de kunststof bedraagt dit ± 70 GJ/ton [1]. Ervan uitgaande dat het zinkstuk voor ca. 50 massa% uit kunststof bestaat is het energiegebruik dus ± 35 GJ/ton $\rightarrow$ score 5.

Uitputting

De goed winbare mondiale aardolievoorraad is nog voldoende voor 30 jaar [1]. Zuiver PE/PP krijgt score 1, dit mengsel score 2.

Aantasting

De winning en transport van aardolie heeft vervuiling en verzakking van de bodem en oppervlaktewater tot gevolg, waardoor ecosystemen onherstelbaar kunnen worden aangetast. Bij calamiteiten tijdens transport of productie kunnen ernstige milieuproblemen optreden.

Zuiver PE/PP krijgt score 2, dit mengsel score 3.

Ecologie

Een (dicht) geotextiel kan de groei van vegetatie ernstig belemmeren $\rightarrow$ score 3. Opgemerkt wordt dat de keuze voor een beter doorgroeibaar geotextiel zou leiden tot een hogere score.

Emissies

Raffinage van aardolie heeft emissies naar lucht, bodem en water tot gevolg, waarbij complexe ecosystemen onherstelbaar beschadigd kunnen worden. Bij de productie van PE/PP kunnen stoffen vrij komen die voor de mens schadelijk kunnen zijn.

Zuiver PE/PP krijgt score 3, dit mengsel score 4.

Arbo en veiligheid

De productie van aardolie en vervolgens van PE/PP geeft risico's voor de medewerkers in de fabriek en voor omwonenden $\rightarrow$ score 4.

Levensduur

Op basis van ervaring met deze zinkstukken is gekozen voor score 4.

Hergebruik

Het PE/PP-gedeelte kan als secundaire grondstof worden hergebruikt. Het rijshout is niet herbruikbaar, maar niet schadelijk $\rightarrow$ score 4.

Klassiek zinkstuk, geheel samengesteld uit rijshout uit de Biesbosch

Energiegebruik

Voor de productie van de Europees zachthout is het energiegebruik < 5 GJ/ton [1] $\rightarrow$ score 7.

Uitputting

Rijshout is een geheel vernieuwbare grondstof die regionaal winbaar is $\rightarrow$ score 7.

Aantasting

Het kappen van rijshout kan een positief effect hebben op de ecosystemen → score 7.

Ecologie

Een klassiek zinkstuk vormt geen enkele belemmering voor flora of fauna → score 7.

Emissies

Bij de productie van zinkstukken ontstaan geen emissies van schadelijke stoffen. Rijshout wordt i.t.t. gewoon hout niet bewerkt, waardoor ook geen stofemissies ontstaan → score 7.

Arbo en veiligheid

Het zagen van rijshout leidt tot een gering risico op persoonlijke ongelukken → score 6.

Levensduur

Op basis van ervaring met deze zinkstukken is gekozen voor score 5.

Hergebruik

Het rijshout is niet herbruikbaar, maar niet schadelijk → score 3.