



ADVIESRAPPORT DUURZAAMHEID IN KLEINSCHALIGE DAGELIJKSE GWW-WERKEN

In het kader van Bachelor Eindopdracht Civiele Techniek
Wouter Grooters (s1380478) | april t/m juli 2015



Gemeente  Enschede

Een inventarisatie van de wijze waarop
momenteel invulling aan duurzaamheid wordt
gegeven met daarbij concrete en eenvoudig
toepasbare aanbevelingen voor een duurzamer
product en/of proces.



UNIVERSITEIT TWENTE.

COLOFON

Titel:	Duurzaamheid in kleinschalige dagelijkse GWW-werken
Subtitel	Bachelor Eindopdracht Civiele Techniek
Auteur	W. Grooters
Adres	Lariksweg 58, 7151XS Eibergen
Telefoon	+ 31 (0)6 55 524 396
Studentnummer	s1380478
E-mail	wouter.grooters21@gmail.com
Opdrachtgever	Ingenieursnetwerk Twente (INT)
Locatie	Stadskantoor gemeente Enschede
Afdeling	Stadsingenieurs Enschede
Adres	Hengelsestraat 51, 7514 AD Enschede
Telefoon	+31 (0)53 481 5273
E-mail	stadsingenieurs@enschede.nl
Onderwijsinstelling	Universiteit Twente
Adres	Drienerlolaan 5, 7522 NB Enschede
Faculteit	Construerende Technische Wetenschappen
Vakgroep	Construction Management & Engineering
Opleiding	Civiele Techniek
Begeleider gemeente Enschede	Ir. J-P. Boutkan
Functie	Hoofd Stadsingenieurs
E-mail	j.boutkan@enschede.nl
Begeleider Universiteit Twente	Drs. ing. J. Boes
Faculteit	Construerende Technische Wetenschappen
Vakgroep	Construction Management & Engineering
Datum	7 juli 2015
Versie	2.0

VOORWOORD

Voor u ligt het eindrapport ter afronding van mijn bachelor Civiele Techniek aan de Universiteit Twente. Dit rapport beschrijft mijn onderzoek naar duurzaamheid in de kleinschalige Grond, Weg en Waterbouw (GWW)-werken bij het Ingenieursnetwerk Twente (INT). In dit onderzoek wordt allereerst een inventarisatie gemaakt van hetgeen er momenteel aan duurzaamheid binnen het INT wordt gedaan. Daarnaast wordt er gekeken waar mogelijke ruimte voor verbetering zit.

Het INT is een samenwerkingsverband tussen de gemeenten Almelo, Borne, Enschede, Hengelo en Oldenzaal om regionale samenwerking op het gebied van ingenieursdiensten te stimuleren. Het streven van het INT is om door samenwerking op het werkterrein van de ingenieursdiensten een toekomstbestendige organisatie te creëren die de kwaliteit versterkt en borgt. Door samenwerking kunnen specialismen behouden blijven en uitgebouwd worden mede om de samenwerkende gemeenten als goed werkgever met carrièreperspectief en doorgroeimogelijkheden in het werkveld te positioneren.

De afgelopen 10 weken heb ik met veel plezier hard gewerkt aan de totstandkoming van dit onderzoeksrapport. Het was voor mij mijn eerste kennismaking met mijn toekomstige beroepsveld. Ik heb geleerd om zelfstandig een onderzoek op te zetten, uit te voeren en adequaat te rapporteren. Daarbij heb ik ervaring opgedaan in het afnemen van interviews, het presenteren van onderzoeksresultaten en het leiden van brainstormsessies. Tevens heb ik mijzelf leren kennen en ontwikkelen. Het opstarten en beperken van de scope van mijn onderzoek was een lastige opgave. Duurzaamheid blijft immers een containerbegrip en is aan meerdere interpretaties onderhevig. Na enige sturing en opgedane kennis bij marktpartijen ben ik tot een beperkte en tevens voor de opdrachtgever gewenste scope gekomen. Kortom, de afgelopen 10 weken was een leuke en vooral zeer leerzame tijd met dit onderzoeksrapport als resultaat.

Graag wil ik Ir. J-P. Boutkan bedanken voor het faciliteren van een bachelor eindopdracht binnen het INT en een werkplek op het Stadskantoor van de gemeente Enschede. Tevens wil ik bij deze medewerkers van de INT gemeenten bedanken die hebben bijgedragen aan de totstandkoming van dit onderzoek. Zonder deze bijdrage heb ik dit onderzoeksresultaat nooit kunnen bereiken. In het bijzonder wil ik mijn collega's van de Stadsingenieurs Enschede bedanken voor de gezellige tijd die we samen hebben doorgemaakt. Vanuit de Universiteit Twente wil ik Dhr. Boes bedanken voor zijn begeleiding en het in de goede banen leiden van mijn onderzoek.

Gedurende dit onderzoek is met recyclingbedrijven, betonleveranciers, kennisinstituten, rijksdiensten, andere Nederlandse gemeenten en milieutool ontwikkelaars contact geweest. Graag wil ik bovenstaande partijen bedanken voor hun bijdrage aan dit onderzoek. In het bijzonder wil ik Wim Ekkelenkamp en Mark Hofman van de Twentse Recycling Maatschappij (TRM) en Berry Mullink van Van de Bosch Beton bedanken voor de bedrijfsbezoeken. Hierdoor heb ik in de praktijk kunnen zien er ervaren hoe (beton)puin wordt gerecycled en nieuwe betonproducten worden geproduceerd.

Dat duurzaamheid zeer actueel is wordt aangetoond door een uitspraak van de rechtbank in Den Haag op woensdag 24 juni waarin de Nederlandse Staat wordt verplicht om de uitstoot van broeikasgas veel meer te beperken dan de regering van plan is. De uitspraak wordt als een historisch moment beschouwd.

Tot slot wil ik naast dit dankwoord u als lezer veel plezier wensen bij het lezen van mijn onderzoek. Ik hoop dat u met net zoveel enthousiasme dit onderzoek leest als ik eraan heb gewerkt. Daarbij hoop ik natuurlijk dat dit onderzoek nieuwe kennis, inzichten en handvatten biedt om verder aan duurzaamheid in de dagelijkse GWW-werken te werken.

SAMENVATTING

Het Ingenieursnetwerk Twente (INT) is een samenwerkingsverband tussen de gemeenten Almelo, Borne, Enschede, Hengelo en Oldenzaal om regionale samenwerking op het gebied van ingenieursdiensten te stimuleren. Eén van de onderwerpen waar door iedere gemeente nog op een eigen wijze invulling aan wordt gegeven is duurzaamheid. De probleemstelling luidt dat er momenteel geen beeld is van de wijze waarop er door de INT gemeenten invulling aan duurzaamheid wordt gegeven en in hoeverre hier uniformiteit in zit. De scope van dit onderzoek richt zich op dagelijkse kleinschalige GWW-werken tot max. € 0,5 miljoen die ca. 80% van de GWW-werken uitmaken zoals het vervangen van bestratingen, het vervangen van rioolstelsels, bouw- en woonrijp maken van gronden of aanpassingen in de ruimtelijke omgeving.

De eerste doelstelling van dit onderzoek is het maken van een inventarisatie van hetgeen er bij de samenwerkende gemeenten binnen het INT én door andere gemeenten en marktpartijen aan duurzaamheid wordt gedaan en in hoeverre hier uniformiteit in zit. De tweede doelstelling is het geven van advies over de mogelijke ruimte voor verbetering voor de invulling van duurzaamheid waarmee de opdrachtgever aan de slag kan. Hierbij wordt er specifiek gekeken op welke eenvoudige en concrete wijze door de opdrachtgever in zowel het product, het proces als op het gebied van het hergebruik van materialen milieuwinst kan worden behaald. Gezien de omvang van dit onderzoek wordt er op het gebied van het hergebruik alleen ingegaan op beton. De gebruikte onderzoeksmethode is een literatuurstudie aangevuld door het afnemen van interviews bij gemeenten en marktpartijen.

In het kader van dit onderzoek is er beperkt tot de engineering in de ontwerpfase en de voorbereidingsfase. Het overgrote deel van de kleinschalige GWW-werken worden binnen de INT gemeenten d.m.v. een RAW-bestek en op basis van laagste prijs gegund. Door de opdrachtgever is zodoende gevraagd om het gebruik van de RAW-systematiek en de gunningswijze 'laagste prijs' als randvoorwaarde in dit onderzoek te nemen.

Dit onderzoek concludeert dat er door de INT gemeenten onbewust al heel wordt gedaan om duurzamere producten te gebruiken of een duurzamer proces te realiseren. Duurzaamheid maakt hierbij niet expliciet, maar wel impliciet deel uit van de huidige werkwijze. De vijf INT gemeenten voldoen op het gebied van duurzaam inkopen voor 100% aan de gestelde milieucriteria van Pianoo (versie 7 mei 2015) die van toepassing zijn op de kleinschalige GWW-werken. Daarbij geeft het INT op een vergelijkbare wijze invulling aan duurzaamheid als de G17 gemeenten (netwerk van 100.000+ gemeenten). Uit een onderzoek uitgevoerd door Jonge Milieu Advies in opdracht van het INT waarbij DuboCalc is toegepast, blijkt dat de grootste milieuwinst in de dagelijkse GWW-werken te behalen valt op (1) het transport van grond en zand, (2) type asfaltmengsels en (3) het hergebruik van materialen. De INT gemeenten zijn op bovengenoemde drie vlakken al zeer goed op weg.

De opgestelde duurzaamheidmatrix laat zien dat op het gebied van een gesloten grondbalans, infiltratiesystemen en hergebruik/recycling van materialen de INT gemeenten op één lijn zitten. Op andere onderdelen als gescheiden rioolstelsels, afkoppelen hemelwater en energiezuinige verlichting zijn er verschillen in de wijze waarop er door gemeenten invulling aan wordt gegeven. De Metropoolregio Rotterdam / Den Haag heeft zeer specifieke en ambitieuze duurzaamheidscriteria opgesteld. De verschillen in de duurzaamheidsmatrix tussen INT gemeenten en de ambitieuze duurzaamheidscriteria kunnen bij uitstek tijdens een INT bijeenkomst worden besproken.

Het merendeel van de medewerkers weet niet goed hoe zij invulling aan duurzaamheid kunnen geven en vragen om concrete middelen om aan duurzaamheid in de dagelijkse GWW-werken te werken. Daarbij heerst er onder de helft van de medewerkers het gevoel dat er op de kleinschalige GWW-werken weinig tot geen milieuwinst te behalen valt. Tevens heeft de helft van de medewerkers onvoldoende kennis van hetgeen er vandaag de dag mogelijk is op het gebied van duurzaamheid. Het is opvallend om te zien dat het merendeel van de ondervraagde projectmedewerkers en projectleiders zich afvragen waarom gemeenten zaken m.b.t. duurzaamheid zouden moeten voorschrijven, waar alle afdelingshoofden van mening zijn dat zij de sleutel in handen hebben om duurzaamheid te stimuleren.

Transport maakt een belangrijk onderdeel uit van de CO₂ emissie van een dagelijks GWW-werk. Door in de ontwerp- en voorbereidingsfase van een werk in het bijzonder rekening te houden met het beperken van transportafstanden, kan er een aanzienlijke milieuwinst worden behaald. Dit kan worden vorm gegeven door bijvoorbeeld materialen via het water aan te laten voeren of een GeoGrid toe te passen waardoor aanzienlijk minder grond van onvoldoende civieltechnische kwaliteit afgevoerd hoeft te worden. DuboMat is een eenvoudige tool waarmee de mate van duurzaamheid van een werk bepaald kan worden. Daarnaast wordt er geadviseerd om 1 keer in de 5 jaar 2 a 3 verschillende kleinschalige GWW-werken met DuboCalc te laten doorrekenen. Hierdoor kunnen nieuwe ontwikkelingen en inzichten worden meegenomen in de ontwerp- en voorbereidingsfase van een werk. De vraag van veel medewerkers om een handige tool voor de implementatie van duurzaamheid, wordt beantwoord door de Milieuclassificaties van het Nibe. Dit is een eenvoudige en gratis verkrijgbare tool waarmee in de ontwerpfase een afweging gemaakt kan worden tussen materialen.

Om op een relatief eenvoudige, snelle en voordelige wijze duurzaamheidswinst te behalen, dient er in de bestekken voorgeschreven te worden dat vrijkomend betonpuin verwerkt dient te worden volgens de BRL 2506 tot een betongranulaat welke voldoet aan de NEN-EN-12620. Daarnaast dienen betonproducten met een minimum percentage betongranulaat voorgeschreven te worden (zie paragraaf 7.4). Alleen op deze wijze wordt er een volledige circulaire economie voor beton gecreëerd. Het toepassen van betongranulaat levert een CO₂ reductie op van 24% t.o.v. een conventioneel betonproduct met grind. Gemeenten hebben de sleutel in handen om marktpartijen te prikkelen hier invulling aan te geven.

In de regio Twente beschikken twee recyclingbedrijven over technieken om van betonpuin een bruikbaar betongranulaat te maken. Daarbij zijn regionale betonleveranciers positief over het toepassen van betongranulaat. Prijstechnisch gezien heeft een betonproduct met betongranulaat eenzelfde verkoopprijs. Er wordt zelfs verondersteld dat de sterkte van een betonproduct tot maximaal 50% betongranulaat sterker is dan een conventioneel betonproduct met grind.

Er wordt geadviseerd binnen de ingenieursafdelingen van de INT gemeenten een 'Aanpak duurzaamheid in de dagelijkse GWW-werken' op te stellen. Hierdoor wordt er door de vijf INT gemeenten op eenzelfde wijze aan duurzaamheid gewerkt en vindt er een effectief leerproces plaats. De conclusies en aanbevelingen in dit rapport vormen een eerste basis voor deze aanpak.

INHOUDSOPGAVE

Colofon	1
Voorwoord	2
Samenvatting	3
Leeswijzer	7
Begrippenlijst	8
1 Onderzoeksopzet	11
1.1 Probleemstelling	11
1.2 Afbakening onderzoek	11
1.3 Doelstelling.....	12
1.4 Vraagstelling.....	12
1.5 Onderzoeksmethode.....	13
2 Inventarisatie duurzaamheid	14
2.1 Milieuwinst in de GWW-werken	14
2.1.1 Onderzoek De Jonge Milieu Advies.....	14
2.1.2 Aanpak duurzaam GWW	15
2.2 Beton	16
2.2.1 Productieproces	16
2.2.2 Hergebruik	17
2.3 Tools voor vaststellen duurzaamheid	19
2.3.1 Nationale Milieudatabase	19
2.3.2 Proces.....	20
2.3.3 Product.....	20
2.3.4 Vergelijking tools.....	23
2.4 Samenvatting	23
ANALYSE	24
3. Invulling duurzaamheid binnen het INT	25
3.1 Inventarisatie duurzaamheid INT	25
3.1.1 Overeenkomsten / verschillen tussen gemeenten	25
3.1.2 Bijzonderheden tijdens de interviews	26
3.1.3 Mogelijke ruimte voor verbetering.....	26
3.2 Huidige stand van zaken volgens de milieucriteria Pianoo	28
3.2.1 Onderzoek 2010	28
3.2.2 Onderzoek 2015.....	28

3.3 Samenvatting	29
4 Invulling duurzaamheid buiten het INT	30
4.1 Landelijke gemeenten	30
4.2 Regionale marktpartijen	30
4.2.1 Regionale recyclingbedrijven	30
4.2.2 (Regionale) betonleveranciers	31
4.2.3 Regionale betonnetwerken	32
4.3 Samenvatting	33
5. Resultaat.....	34
5.1 Gemeenten	34
5.2 (Regionale) marktpartijen	35
6. Conclusies.....	36
7. Aanbevelingen.....	38
7.1 Proces.....	38
7.2 Product.....	38
7.3 Hergebruik.....	39
7.4 RAW teksten.....	40
8. Discussie	41
9. Bibliografie	43
Bijlage A Toelichting milieuclassificaties Nibe.....	44
Bijlage B Interviews gemeenten.....	48
Bijlage C Duurzaamheidsmatrix INT	49
Bijlage D Onderzoeksmethode milieucriteria Pianoo	53
Bijlage E Enquête netwerk G17	55
Bijlage F Duurzaamheid in het moederbestek 'Netwerk Regionale samenwerking'	57
Bijlage G Reacties betonleveranciers	60
Bijlage H: Model SHIB circulaire economie beton.....	62
Bijlage I. Reacties gemeenten	63

LEESWIJZER

In dit rapport wordt ingegaan op duurzaamheid in de dagelijkse GWW-werken. Het rapport bestaat uit diverse hoofdstukken met een logische opbouw. De opbouw en samenhang van de hoofdstukken is als volgt:

1. Onderzoeksopzet

In de onderzoeksopzet worden de probleemstelling, scope, doelstelling, vraagstelling en de gebruikte onderzoeksmethode gepresenteerd.

2. Inventarisatie duurzaamheid

In het theoretisch kader wordt allereerst een rapport aangehaald waarin is beschreven waar mogelijke ruimte voor verbetering zit voor de dagelijkse GWW-werken. Daarna zal worden ingegaan op welke wijze door INT gemeenten hier invulling aan gegeven zou kunnen worden. Hiervoor zal worden gekeken naar het veelgebruikte materiaal beton en de landelijk erkende aanpak Duurzaam GWW. Dit hoofdstuk sluit af met tools die gebruikt kunnen worden om de mate van duurzaamheid vast te stellen.

3. Analyse deel 1: Invulling duurzaamheid binnen het INT

In het eerste deel van de analyse wordt een duurzaamheidsmatrix gepresenteerd. Hierin is de inventarisatie te vinden van hetgeen er aan duurzaamheid door INT gemeenten wordt gedaan. Tevens worden de INT gemeenten langs de milieucriteria van Pianoo gelegd waardoor een eerste beeld van de huidige stand van zaken wordt verkregen.

4. Analyse deel 2: Invulling duurzaamheid buiten het INT

Het tweede deel van de analyse beschrijft de wijze waarop er door andere landelijke gemeenten en regionale marktpartijen invulling aan duurzaamheid wordt gegeven. Voor de marktpartijen zal worden ingegaan op recyclingbedrijven, betonleveranciers en betonnetwerken.

5. Resultaat

Hierin wordt de inventarisatie gegeven van de wijze waarop zowel door gemeenten als marktpartijen invulling wordt gegeven aan duurzaamheid.

6. Conclusie

In de conclusie komen de voorgaande hoofdstukken samen. Hierin wordt de huidige stand van zaken op het gebied van duurzaamheid gegeven en komen overeenkomsten en verschillen tussen meningen van medewerkers aan bod. Daarnaast wordt er ingegaan op het hergebruik van beton en het gebruik van tools.

7. Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de aanbevelingen gepresenteerd waarmee aan duurzaamheid in de dagelijkse GWW-werken kan worden gewerkt.

8. Discussie

Dit hoofdstuk vormt een terugkoppeling op de conclusie en bediscussieert de resultaten.

BEGRIPPENLIJST

Bestek

Een bestek is een contractdocument in o.a. de bouwkunde en civiele techniek, waarin alle bepalingen over een project staan. Dit zijn de juridische aspecten, de te gebruiken materialen, de hoeveelheid en hoedanigheid van de materialen, de voorwaarden waaraan het werk moet voldoen of ieder ander denkbaar aspect van een project (Stadsingenieurs, 2015)

Betongranulaat

Betongranulaat is een grondstof voor de productie van beton gemaakt van betonpuin. Het materiaal dient minimaal 90% beton te bevatten (Betonlexicon, 2015)

BRL 2506

De beoordelingsrichtlijn 2506 geeft producteisen en proceseisen voor betongranulaat, waarin de productie rekening mee gehouden moet worden. Betonproducenten weten door deze beoordelingsrichtlijn dat het betongranulaat van goede kwaliteit is en welke specificaties het heeft (Betonketen-Twente, 2015).

BRL Bouwprojecten met duurzaam beton

De BRL Bouwprojecten met duurzaam beton geeft opdrachtgevers een tool om duurzaam aan te besteden met betrekking tot beton. Het creëert uniformiteit en eenduidigheid en bundelt de krachten van voorschrijver en uitvoerder in relatie tot een duurzaam betonproduct.

Circulaire economie

Circulaire economie kan worden gezien als een economisch systeem dat is bedoeld om de herbruikbaarheid van grondstoffen en producten te maximaliseren en waardevernietiging te minimaliseren (VOBN-beton, 2015).

Conformiteitsverklaring

De EG-conformiteitsverklaring (Declaration of Conformity, DoC) is een document waarin de fabrikant of zijn gemachtigde vertegenwoordiger in de Europese Economische Ruimte (EER) aangeeft dat een product voldoet aan alle eisen uit de toepasselijke richtlijnen. Verder moet de DoC naam en adres van de fabrikant bevatten, en informatie over het product, zoals merk of serienummer. De DoC moet worden ondertekend door een medewerker van de fabrikant of zijn gemachtigde vertegenwoordiger, met vermelding van diens functie. De fabrikant moet altijd een **EG-conformiteitsverklaring** opstellen en ondertekenen, ongeacht de vraag of er een aangemelde instantie bij de procedure betrokken was. (Europese-Commissie, 2015)

Cradle to Cradle (C2C)

Een systeem waarbij materialen na gebruik kunnen worden hergebruikt in een nieuwe product of kunnen worden gerecycled tot een grondstof voor de toepassing in een nieuwe producten. Het C2C principe sluit hiermee op het een circulaire economie.

Duurzaamheid

Het vinden van een balans tussen people, planet en profit waarbij activiteiten en ontwikkelingen aansluiten op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen.

EMVI

EMVI staat voor Economisch meest voordelige inschrijving. Bij een emvi-aanbesteding wordt niet alleen naar de prijs gekeken, maar wordt eveneens (veel) waarde gehecht aan (kwalitatieve) criteria als publieksgerichtheid, duurzaamheid en/of projectbeheersing (Stadsingenieurs, 2015).

Grindvervanger

Een grof toeslagmateriaal als betongranulaat dat gebruikt wordt in plaats van grind of andere delfstoffen.

Ingenieurs Netwerk Twente (INT)

Het INT is een samenwerkingsverband tussen de gemeenten Almelo, Borne, Enschede, Hengelo en Oldenzaal om regionale samenwerking op het gebied van ingenieursdiensten te stimuleren.

Kleinschalige GWW werken

Dit zijn de dagelijkse Grond, Weg- en Waterbouw werken zoals het vervangen van bestratingen, het vervangen van rioolstelsels, bouw- en woonrijp maken van gronden of aanpassingen in de ruimtelijke omgeving met een waarde tot max. € 0,5 miljoen.

Levenscyclus Analyse (LCA)

LCA is een methode om de totale milieubelasting van een product gedurende de gehele levenscyclus van winning grondstoffen tot afdanking en sloop te bepalen.

Menggranulaat

Menggranulaat is een grondstof veelal gebruikt als funderings- of ophogingsmateriaal. De grondstof wordt geproduceerd uit gebroken steenachtige materialen en dient minimaal 50% beton te bevatten (Betonlexicon, 2015).

Metropool regio Rotterdam / Den Haag

Metropool regio Rotterdam / Den Haag is onderdeel van het Netwerk Regionale Samenwerking. Netwerk Regionale Samenwerking is een samenwerkingsverband op het gebied van Projectmanagement en Ingenieursdiensten en bestaat uit gemeenten en waterschappen binnen de Metropoolregio Rotterdam-Den Haag en de Provincie Zuid-Holland.

Moederbestek

Het moederbestek is een bestek waarin de standaard basis zaken staan vermeldt die als basis gelden voor alle werken (standaardisatie). Het moederbestek wordt bij elk bestek bijgeleverd.

NEN-EN-12620

De NEN-EN 12620 stelt eisen aan toeslagmateriaal in beton. Hierin staat waaraan het betongranulaat moet voldoen en is daarmee voornamelijk toegespitst op de betonrecyclemaatschappijen / betongranulaatproducenten (Betonketen, 2015).

Netwerk G17

Netwerk G17 is een netwerk van gemeenten met meer dan 100.000 inwoners.

Openbare verlichtingsplan (OV)

In een OV legt een gemeente alle zaken omtrent de openbare verlicht vast zoals het type mast, armatuur en lamp.

Relining

Een techniek waarbij rioleringen kunnen worden gerenoveerd zonder het riool en de weg open te breken. Het riool krijgt een nieuw binnenkant door er een kous doorheen te trekken. Het voordeel van relining is dat de weg niet open gebroken hoeft te worden en dat het sneller in uitvoering is.

Rioleringsplan

Een gemeentelijk plan waarin afspraken over beheer en onderhoud van het rioolstelsel zijn vastgelegd.

SMART

Staat voor specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdgebonden. Een SMART-doelstelling is richtinggevend: het geeft aan wat je wilt bereiken en stuurt het gedrag van je medewerkers en van jezelf. Bovendien wordt aangegeven welke resultaten wanneer moeten worden bereikt. Door een doelstelling SMART te formuleren is de kans groter dat er in de praktijk iets van terecht komt (Carrieretijger, 2015)

RAW

Rationalisering en Automatisering in de Wegenbouw. Dit biedt opdrachtgevers en opdrachtnemers een kader om afspraken in bouwcontracten te maken en goed vast te leggen. CROW beheert de RAW-systematiek en houdt deze actueel (Stadsingenieurs, 2015).

1 ONDERZOEKSOPZET

In de onderzoeksopzet wordt de probleemstelling en tevens aanleiding van dit onderzoek benoemd.

Daarbij wordt ingegaan op de afbakening, doelstelling en vraagstelling in dit onderzoek. Ten slotte zal de gebruikte onderzoeksmethode worden toegelicht. Hierdoor weet u als lezer op welke wijze dit onderzoek is uitgevoerd en hoe de resultaten zijn verkregen.

1.1 Probleemstelling

Binnen de verschillende INT gemeenten worden veel projecten waaronder GWW-werken uitgevoerd. Dit gebeurt momenteel door de gemeenten voor een deel van de projecten nog steeds op een eigen wijze. Er is een INT moederbestek ontwikkeld waardoor al enige vorm van standaardisatie heeft plaatsgevonden. Eén van de onderwerpen waar tot heden in het moederbestek in mindere mate aandacht aan is geschonken en waarin iedere gemeente nog op een eigen wijze invulling aan geeft, is duurzaamheid.

Om een eerste stap te kunnen maken naar de gezamenlijke aanpak van duurzaamheid in projecten, wil het INT graag een beeld krijgen wat er momenteel aan duurzaamheid wordt gedaan. Daarbij wil het INT graag weten waar ruimte voor verbetering zit en welke (eenvoudige) acties ondernomen kunnen worden om invulling te geven aan deze ruimte voor verbetering.

1.2 Afbakening onderzoek

Duurzaamheid is een containerbegrip en aan veel interpretaties onderhevig. In dit onderzoek wordt geen nieuwe definitie aan duurzaamheid gegeven, maar wordt het begrip weergegeven in een visie:

Het vinden van een balans tussen people, planet en profit waarbij activiteiten en ontwikkelingen aansluiten op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen.

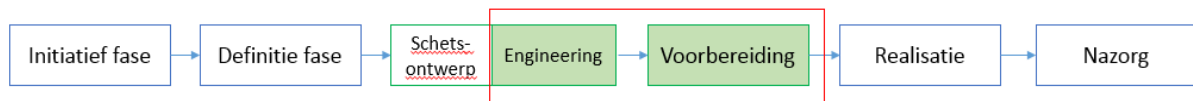
De scope van dit onderzoek richt zich op dagelijkse kleinschalige GWW-werken zoals het vervangen van bestratingen, het vervangen van rioolstelsels, bouw- en woonrijp maken van gronden of aanpassingen in de ruimtelijke omgeving. De focus ligt dan ook geheel op de dagelijkse kleinschalige GWW-werken tot max. € 0,5 miljoen.

Keuze product / proces / hergebruik

In het kader van dit onderzoek zal worden ingegaan op het product, het proces en daarnaast het hergebruik van materialen. In kleinschalige GWW-werken wordt veel gebruik gemaakt van de materialen beton (tegels, klinkers, banden, buizen etc.), kunststof (buizen en putten), gebakken materiaal (klinkers) en asfalt. Wat betreft het (productie)proces zal worden ingegaan op welke wijze tijdens de uitvoering (het proces) van een werk milieuwinst kan worden behaald. Hierin kan een opdrachtgever sturend optreden. Voor het hergebruik wordt gezien de omvang van dit onderzoek alleen ingegaan op beton. Hiervan is bekend dat er een aanzienlijk milieuwinst te behalen valt.

Keuze projectfasen

In figuur 1 zijn de projectfasen van een werk weergegeven. In het kader van dit onderzoek is er beperkt tot de engineering in de ontwerpfase en de voorbereidingsfase. In deze fasen worden voor een dagelijks GWW-werk belangrijke duurzaamheidskeuzes gemaakt.



Figuur 1 Projectmatig werken van initiatief tot nazorg

Keuze contractvorm

De vraag is hoe het beste resultaat tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten gerealiseerd kan worden. Het overgrote deel van de kleinschalige GWW-werken worden binnen het INT d.m.v. een RAW-bestek en op basis van laagste prijs gegund. In het kader van dit onderzoek is besloten om het gebruik van de RAW-systematiek en de gunningswijze 'laagste prijs' als randvoorwaarde te nemen. In dit onderzoek zal onder andere worden gekeken op welke wijze duurzaamheid in het moederbestek kan worden verwerkt.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is tweeledig.

Doelstelling 1

Een inventarisatie van hetgeen er door de samenwerkende gemeenten binnen het INT én door andere gemeenten en marktpartijen aan duurzaamheid in kleinschalige GWW-werken wordt gedaan en in hoeverre hier uniformiteit in zit.

Doelstelling 2

Het geven van advies over de mogelijke ruimte voor verbetering voor de invulling van duurzaamheid waarmee de opdrachtgever in kleinschalige GWW-werken aan de slag kan.

1.4 Vraagstelling

Per doelstelling zijn deelvragen opgesteld om de doelstelling te behalen.

Doelstelling 1:

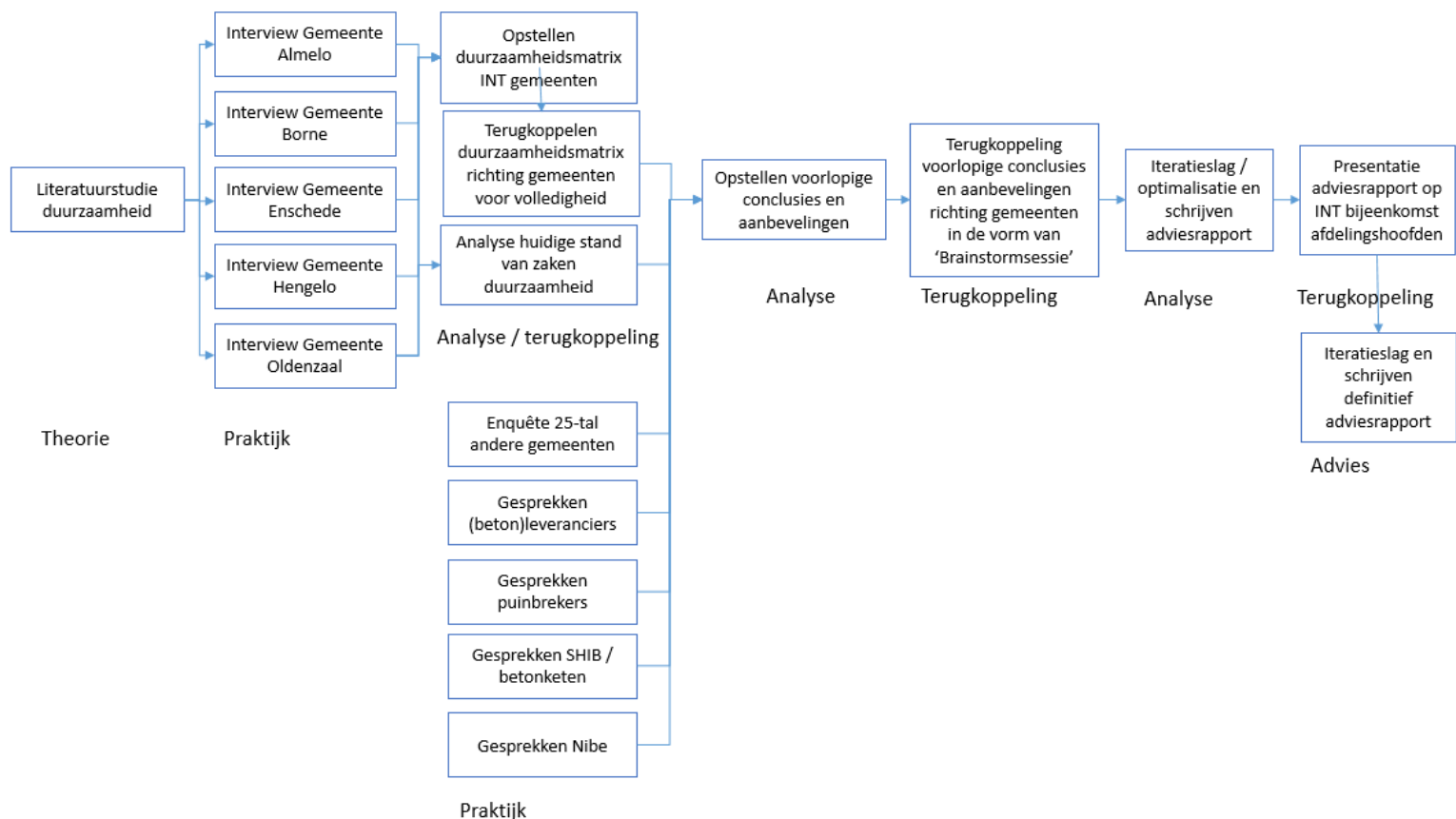
1. Op welke wijze wordt invulling aan duurzaamheid gegeven in kleinschalige GWW-werken binnen de samenwerkende gemeenten binnen het INT?
2. In hoeverre is de wijze waarop invulling is gegeven aan duurzaamheid duurzaam, als er gekeken wordt naar de criteria en maatstaven van Pianoo?
3. Op welke wijze wordt er bij andere gemeenten en marktpartijen invulling gegeven aan duurzaamheid in kleinschalige GWW-werken en waarin verschilt dit van het INT?

Doelstelling 2:

4. Waar zit ruimte voor verbetering voor de invulling van duurzaamheid in kleinschalige GWW-werken?
5. Op welke wijze kan er op eenvoudige en concrete wijze door de opdrachtgever invulling worden gegeven aan de ruimte voor verbetering?

1.5 Onderzoeksmethode

Om de verschillende doelstellingen te behalen, is een onderzoeksmodel opgesteld (zie figuur 1). Het model geeft een overzicht van de stappen die ondernomen zijn om tot dit adviesrapport te komen. Het onderzoek bestaat voor een deel uit theorie, maar daarnaast ook voor een groot deel uit praktijk. Om aan praktische informatie te komen, zijn interviews met medewerkers van de verschillende INT gemeenten afgenomen. Deze informatie is geanalyseerd / verwerkt en daarna teruggekoppeld naar de gemeenten voor een check. Daarna is er opnieuw praktijk informatie verkregen door enquêtes bij andere gemeenten af te nemen en verdiepende gesprekken / interviews met marktpartijen als betonleveranciers en recyclingbedrijven te voeren. Deze informatie is geanalyseerd en verwerkt waarna voorlopige conclusies en aanbevelingen zijn opgesteld. Deze conclusies en aanbevelingen zijn teruggekoppeld naar de gemeenten door het per gemeente organiseren van een brainstormsessie met verschillende medewerkers van de desbetreffende gemeente. Feedback vanuit deze brainstormsessies is in een iteratieslag verwerkt tot een advies met conclusies en aanbevelingen. Dit advies is tijdens een maandelijkse bijeenkomst van de afdelingshoofden van het INT gepresenteerd. Nieuwe feedback hierop is verwerkt tot het definitieve adviesrapport welke u momenteel voor u heeft.



Figuur 1 Onderzoeksmodel

2 INVENTARISATIE DUURZAAMHEID

Duurzaamheid is een breed, moeilijk en alles behalve SMART begrip waar zeker de laatste jaren in de breedste zin van het woord veel onderzoek naar is gedaan en waar veel literatuur over is gepubliceerd. In dit hoofdstuk wordt theorie beschreven in de context van de dagelijkse kleinschalige GWW-werken. Allereerst wordt er gekeken waar milieuwinst te behalen valt. Daarna zal er worden ingegaan op beton en dan voornamelijk het hergebruik van beton. Als laatste worden tools gepresenteerd waarmee medewerkers aan duurzaamheid kunnen gaan werken.

2.1 Milieuwinst in de GWW-werken

Milieuwinst kan zowel in het product als tijdens het proces behaald worden. Voor milieuwinst in het product en gedeeltelijk uitvoeringsproces heeft De Jonge Milieu Advies in opdracht van het INT een onderzoek uitgevoerd. Op dit onderzoek zal in paragraaf 2.1.1 worden ingegaan. In paragraaf 2.1.2 wordt ingegaan op de methode Aanpak DuurzaamGWW welke is ontwikkeld om aan duurzaamheid in het proces te werken.

2.1.1 ONDERZOEK DE JONGE MILIEU ADVIES

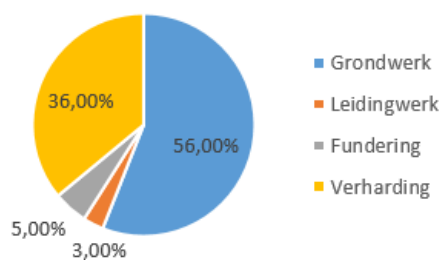
In 2012 heeft De Jonge Milieu Advies (JMA) in opdracht van het INT een onderzoek uitgevoerd op welke posten bij de aanleg van een weg milieuwinst te behalen valt. In het onderzoek is bestek 2012-10 Werk B van de Gemeente Almelo voor de Burgemeester Schneiderssingel onderzocht met het programma DuboCalc van Rijkswaterstaat. Het werk bestond uit een wegreconstructie inclusief rioolvervanging (kunststof buizen tot max. 200mm) met een waarde van € 223.000. Het betreft een doorsnee dagelijks GWW-werk waarop eveneens de focus in dit onderzoek ligt¹.

In het onderzoek zijn een 13-tal verschillende varianten van een gesloten grondbalans tot een betonweg i.p.v. asfalt doorberekend. DuboCalc maakt zowel gebruik van MKI waarden (Milieu Kosten Indicator) als kg CO₂-equivalent. Bij MKI worden naast CO₂-emissies ook andere milieufactoren meegenomen. In grote lijnen zijn de relatieve milieuscores op basis van MKI en kg CO₂-equivalent voor dit werk gelijk. Door een van beide methodes te kiezen, wordt een eerste inzicht verkregen waar milieuwinst te behalen valt. In dit onderzoek is ervoor gekozen om de resultaten in kg CO₂-equivalent te gebruiken.

In figuur 2 is per onderdeel aangegeven wat voor dit werk op basis van het gegeven bestek de bijdrage is aan CO₂ equivalenten. Hierin is te zien dat voor dit werk het proces (grondwerk) en het product (verharding) een aanzienlijke bijdrage leveren aan de CO₂ equivalenten.

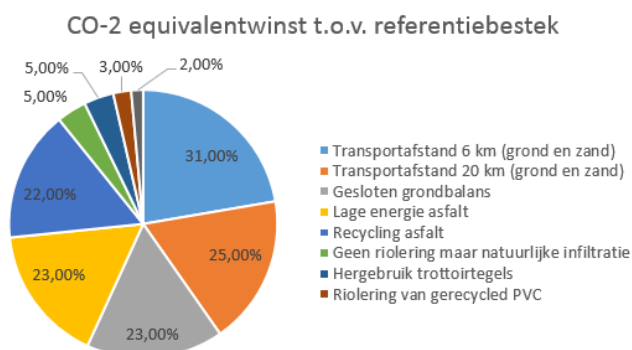
¹ Opgemerkt dient te worden dat 30% van het werk grondwerk betrof (Inschrijfstaat, 2012). Dit is in vergelijking met een gemiddeld dagelijks GWW-werk uitgevoerd door INT gemeenten aan de hoge kant.

Procentuele bijdrage CO₂ equivalent per onderdeel



Figuur 2 Procentuele bijdrage CO₂ equivalent per onderdeel (JMA, 2012).

In figuur 3 is de CO₂ equivalentwinst per variant t.o.v. het referentiebestek weergegeven in percentages. Hoe hoger het percentage, des te groter de milieuwinst die er te behalen valt. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de grootste milieuwinst valt te behalen op (1) het transport grond en zand (proces), (2) type asfaltmengsels (product) en (3) hergebruik van materialen.



Figuur 3 CO₂ equivalentwinst per variant t.o.v. referentiebestek (JMA, 2012).

Opgemerkt dient te worden dat:

1. De referentieafstand in DuboCalc 70km is waardoor de milieuwinst voor transportafstanden aan de hoge kant zijn.
2. Het bestek voor 30% uit het leveren van grond bestaat waardoor veel transportbewegingen plaatsvinden.
3. Er geen variant is meegenomen waarin betongranulaat in beton is toegepast. Hiervan is bekend dat dit ook een aanzienlijke milieuwinst oplevert.

2.1.2 AANPAK DUURZAAM GWW

De Aanpak DuurzaamGWW is ontwikkeld door de Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RvO) en is een landelijk bekend en erkend middel om aan duurzaamheid vanaf de initiatief fase te werken. Duurzaam GWW is een samenwerkingsverband van marktpartijen, overheidsopdrachtgevers en kennisinstituten gericht op het duurzamer maken van onder andere de GWW-sector. De aanpak Duurzaam GWW is een praktische werkwijze om duurzaamheidsaspecten vanaf initiatief fase mee te wegen met een focus op de gehele levenscyclus van het aan te leggen werk. Op deze wijze wordt er in elk project een goede afweging gemaakt tussen People, Planet en Profit. Een aanpak waarin niet is gekozen voor starre regeltjes en strikte

eisen, maar voor creativiteit en innovatie (Duurzaam-GWW, 2015). Het INT is onder andere betrokken geweest bij de totstandkoming van deze aanpak.

Implementatie

De Aanpak Duurzaam GWW is een uitgebreide aanpak waarin vanaf de initiatief fase ambities op het gebied van duurzaamheid worden vastgelegd. Dit maakt het dan ook gelijk dat het in mindere mate geschikt is voor de kleinschalige GWW-werken. Bij de ingenieursafdelingen van gemeenten komen veel werken binnen waarbij de bestaande infrastructuur vervangen dient te worden en waarbij het ontwerp zodoende al vast ligt.

Daarnaast ligt de focus in dit onderzoek op de kleine GWW-werken waarbij het (vaak) niet haalbaar (gezien tijd en middelen) is om uitgebreid ambities, kansen en visies vast te leggen om van daaruit naar een ontwerp te werken. Daarbij liggen visies hierover al vast in gemeentelijke rioleringsplannen en openbare verlichtingsplannen. Voor een standaard dagelijks werk is de Aanpak Duurzaam GWW dus niet direct toepasbaar.

Meer informatie over de Aanpak Duurzaam GWW is te vinden op www.duurzaamgww.nl

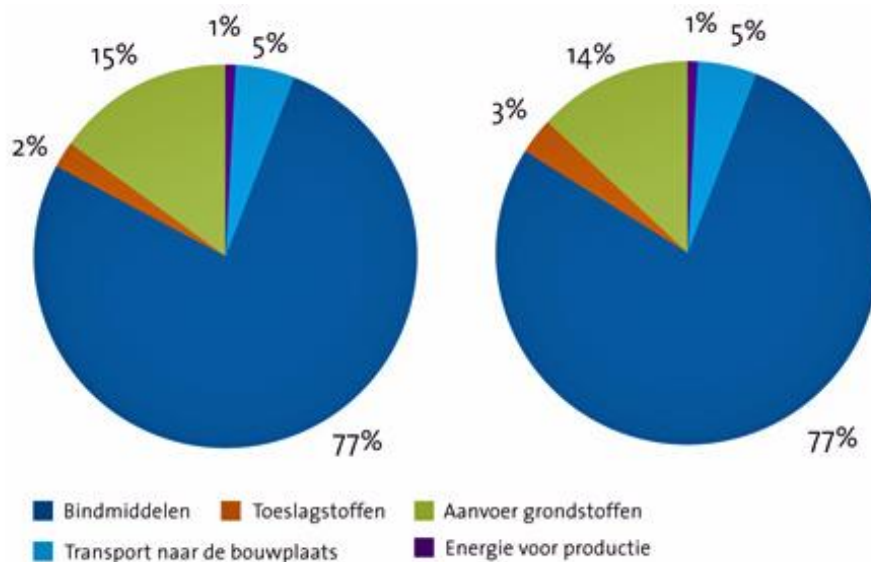
2.2 Beton

In de afbakening van dit onderzoek is aangegeven dat de scope van dit onderzoek zich richt op het veelgebruikte materiaal beton. Voor beton wordt een onderscheid gemaakt tussen de aspecten (1) productieproces en (2) hergebruik. Per aspect wordt nader bekeken waar de CO₂ emissies zitten. Op deze wijze wordt er een beeld verkregen waar en hoeveel milieuwinst er te behalen valt.

2.2.1 PRODUCTIEPROCES

Beton is een veelgebruikt bouw materiaal in de GWW. In de meeste straten zijn betonstraatstenen, betontegels, betonbanden en onder het wegdek wellicht betonnen rioleringen te vinden. De Nederlandse bouw verwerkt jaarlijks ca. 14 miljoen m³ beton wat leidt tot een CO₂ emissie van ca. 3,5 Mt (Megaton) per jaar. Dit komt overeen met 1,7% van de totale jaarlijkse CO₂ emissie in Nederland. 80% van de CO₂ emissie is afkomstig van de cementproductie. Wereldwijd zorgt de cementindustrie voor 5% van de door de mens veroorzaakte CO₂ emissie (VOBN-beton, 2015)

In figuur 4 is te zien dat bindmiddelen voor het grootste aandeel CO₂ emissie per m³ betonmortel zorgen. Het type cement oftewel het aandeel portlandcementklinker (CEM I) is hierin de belangrijkste factor. Portlandcement wordt geproduceerd uit kalksteen (calciumcarbonaat). Bij de verwerking van kalksteen wordt 50% van de massa omgezet in CO₂ ($\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$). Dit verklaart het grote aandeel van portlandcementklinker in de totale CO₂ uitstoot van beton. Hoogovencement (CEM III) bestaat voor 30% uit portlandcementklinker en voor 70% voornamelijk uit hoogovenslak (VOBN-beton, 2015). Bij de productie van hoogovencement komen aanzienlijk lagere CO₂ emissies vrij dan bij portlandcement. Portlandcement zorgt voor de bekende cementkleur. Hoogovencement daarentegen heeft een grotere kleurvariatie en is daarmee minder geschikt voor zichtbare betonproducten als tegels.



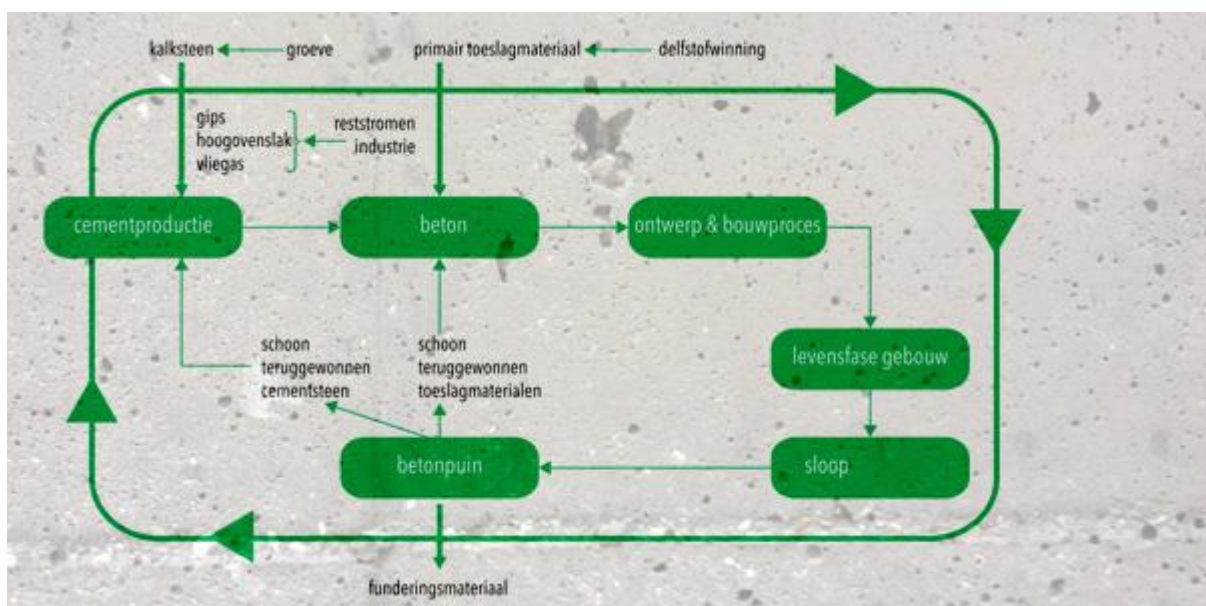
Figuur 4 Herkomst CO2 emissie per gemiddelde m3 betonmortel in 2013(L) en 2012(R) (VOBN-beton, 2015)

2.2.2 HERGEBRUIK

Door beton te hergebruiken kan een aanzienlijke milieuwinst worden behaald. In deze paragraaf wordt ingegaan op welke wijze beton kan worden hergebruikt en welke milieuwinst dit oplevert.

Circulaire economie beton

In figuur 5 is de circulaire economie voor beton schematisch weergegeven. Voor de productie van beton is cement en toeslagmateriaal nodig. Als toeslagmateriaal kan naast primair toeslagmateriaal (grind) ook bewerkt betonpuin (betongranulaat) worden toegepast. Voor het cement geldt eveneens dat naast primair kalksteen ook hoogovenslak en vliegas uit een andere keten en schoon cement teruggewonnen uit beton kunnen worden toegepast. Hierdoor worden onnodige afvalstromen voorkomen en wordt het winnen van primaire grondstoffen beperkt.



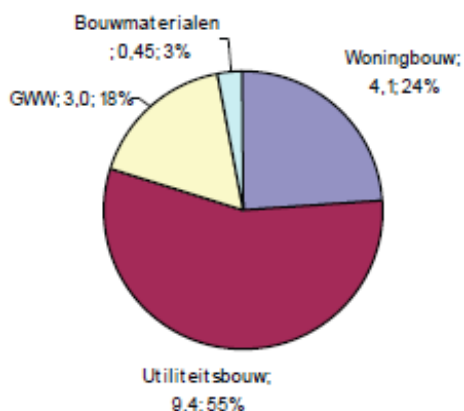
Figuur 5 Circulaire economie beton (VOBN-beton, 2015).

Vrijkomend betonpuin

Vrijkomend beton uit zowel de woning-, utiliteits- als wegenbouw kan gebroken en verwerkt worden tot betongranulaat. Voorwaarde hiervoor is dat betonpuin separaat wordt aangeleverd. Betongranulaat kan vervolgens als grindvervanger worden toegepast in de productie van nieuwe betonproducten.

In 2006 is onderzoek gedaan naar de verwachte hoeveelheid vrijkomend BSA (Bouw- en sloopafval) in Nederland voor de periode 2003 – 2025. Hieruit blijkt dat er in 2003 ca. 16,9 MTon (MegaTon) BSA vrij is gekomen waarvan 55% uit de utiliteitsbouw (INTRON, 2006) (zie figuur 6 en 7). 62% van het vrijkomende BSA is betonpuin en daarmee geschikt om te worden hergebruikt. Hieruit blijkt dat er een enorm potentiaal is om op grote schaal betonpuin te gaan verwerken tot betongranulaat.

Herkomst steenachtig BSA 2003 (MTon)



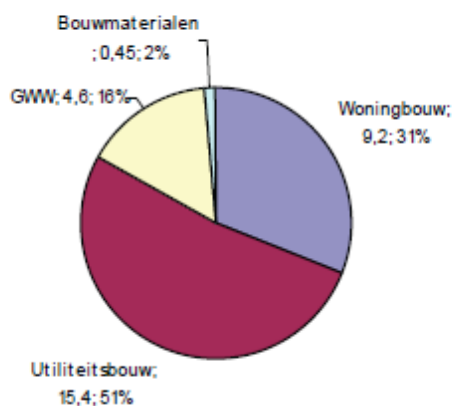
Figuur 6 Herkomst steenachtig BSA 2003 (in MTon en %) (INTRON, 2006)

Betongehalte steenachtig BSA 2003



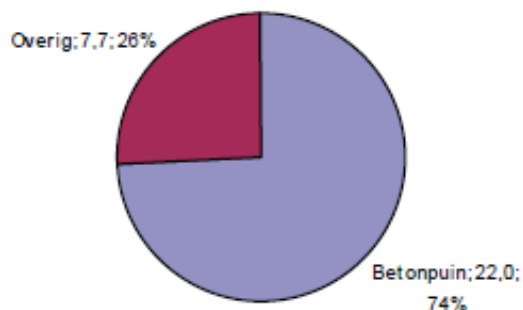
Figuur 7 Betongehalte steenachtig BSA 2003 (in MTon en %) (INTRON, 2006)

Herkomst steenachtig BSA 2025 (MTon)



Figuur 8 Herkomst steenachtig BSA 2025 (in MTon en %) (INTRON, 2006)

Betongehalte steenachtig BSA 2025



Figuur 9 Betongehalte steenachtig BSA 2025 (in MTon en %) (INTRON, 2006)

De verwachting is dat er in 2025 ca. 30.0 MT BSA vrijkomt (zie figuur 8 en 9). Dit is bijna een verdubbeling van de hoeveelheid in 2003. Hiervan is ook een aanzienlijk groter aandeel betonpuin (74%). Het aandeel vrijkomend betonpuin in 2025 is gelijk aan de huidige vraag naar grind. Betonpuin zou hiermee in 2025 een volledige vervanger kunnen zijn van primair gewonnen grind.

Verwerken vrijkomend betonpuin tot betongranulaat.

Volgens de Branchevereniging Breken en Sorteren (BRBS) wordt 2% van het betonpuin dat in Nederland vrijkomt hergebruikt in nieuw beton. Hiervoor dient het betonpuin verwerkt te worden volgens de BRL-2506 en tot een menggranulaat conform de NEN-EN-12620. Het overige deel (98%) van het betonpuin verdwijnt hoogstwaarschijnlijk als menggranulaat onder de weg. Dit is ook een andere vorm van hergebruik op een laagwaardiger niveau en daarmee minder duurzaam. Een regionaal recyclingbedrijf geeft aan 22% van het binnenkomende betonpuin volgens de BRL-2506 te verwerken tot een menggranulaat conform en NEN-EN-12620. Dit toont aan dat er in de regio Twente mogelijkheden zijn om op grote schaal betonpuin toe te gaan passen in nieuwe betonproducten.

Milieuwinst betonrecycling

Het toepassen van betongranulaat zorgt voor een CO2 reductie van 24% in vergelijking met het gebruik van grind (Betonketen-Twente, 2015).

2.3 Tools voor vaststellen duurzaamheid

Er zijn verschillende tools bekend om de mate van duurzaamheid van een product of proces meetbaar te maken. In deze paragraaf zal de Nationale Milieudatabase en een drietal rekenmodellen worden besproken welke van toepassing zijn op de GWW te weten (1) DuboCalc ontwikkelt door Rijkswaterstaat (RWS), (2) DuboMat ontwikkelt door De Jonge Milieu Advies en Vroonhof Milieu Advies en (3) Milieuclassificaties ontwikkelt door het Nibe. Er is voor deze tools gekozen doordat tool 1 een landelijk erkende en veelgebruikte tool is, tool 2 op dit moment gebruikt wordt door de gemeente Enschede in een pilot project en tool 3 handvatten biedt voor duurzaamheid in het ontwerpproces.

2.3.1 NATIONALE MILIEUDATABASE

De Nationale Milieudatabase van Stichting Bouwkwaliiteit zorgt voor het beheer en onderhoud van milieudata in Nederland. Het is in 2010 ontstaan na het samenvoegen van verschillende milieudatabases. De milieudata worden bepaald op basis van een levenscyclusanalyse (LCA). Hiervoor is in de NEN-EN 15904 beschreven op welke wijze de leverancier zijn gegevens moet aanleveren. Hierin staat eveneens beschreven dat de leverancier zijn LCA-rapport ook door een derde onafhankelijke partij moet laten keuren. Hiervoor heeft de Stichting Bouwkwaliiteit een aantal partijen toegewezen. De Nationale Milieudatabase controleert daarna of de gegevens op de juiste wijze zijn aangeleverd. Op deze wijze wordt de betrouwbaarheid van de gegevens in de Nationale Milieudatabase verzekerd (Bouwkwaliiteit, 2015).

Er zijn verschillende rekeninstrumenten zoals DuboCalc, GreenCalc en de Milieuclassificaties van het Nibe die gegevens uit de Nationale Milieudatabase halen. Voor deze tools is er de zekerheid dat de ingevoerde data van voldoende kwaliteit is.

2.3.2 PROCES

Om de mate van duurzaamheid in het proces meetbaar te maken, wordt DuboCalc nader bekeken.

2.3.2.1 DuboCalc

DuboCalc is een milieurekentool om milieueffecten op basis van een LCA en het energieverbruik van een GWW-werk te berekenen. De tool rekent de milieueffecten om in schaduwkosten en uiteindelijk in een MKI-waarde. DuboCalc kunnen ontwerpers gebruiken om milieuprofielen van verschillende alternatieven te berekenen.

Implementatie

DuboCalc wordt verondersteld niet geschikt te zijn voor de dagelijkse werken. Ten eerste doordat het een relatief ingewikkeld en te uitgebreid programma is om elk standaard werk mee door te rekenen. Ten tweede zijn er kosten verbonden aan het gebruik van DuboCalc. De kosten van het met DuboCalc door rekenen van elk kleinschalige werk worden niet in evenredigheid verondersteld met de te leveren baten. Zodoende is er in 2012 voor gekozen om De Jonge Milieuadvies een DuboCalc berekening te laten uitvoeren voor één dagelijks kleinschalig GWW-werk. Hieruit is naar voren gekomen dat voor een kleinschalig GWW-werk aanzienlijke milieuwinst viel te behalen op transport en asfalt (zie paragraaf 2.1)

2.3.3 PRODUCT

Om de mate van duurzaamheid van het product meetbaar te maken, worden DuboMat en de Milieuclassificaties van het Nibe nader bekeken.

2.3.3.1 DuboMat

DuboMat is een vereenvoudigde beoordelingssystematiek waarmee de mate van duurzaamheid van werken in de openbare ruimte bepaald kan worden. De tool is afgeleid van DuboCalc. In DuboCalc worden alle milieuthema's meegenomen en naar een MKI waarde omgerekend. In DuboMat worden alleen de belangrijkste milieuthema's meegenomen die voor 90% of meer het milieuprofiel bepalen. Thema's die voor minder dan 1% het milieuprofiel bepalen zijn weggelaten. Hierdoor wordt op een versimpelde wijze een goed beeld gekregen van het milieuprofiel van een werk (DuboMat, 2015).

Werkwijze

Dubomat maakt een onderscheid tussen (1) klimaat en gezondheid en (2) circulaire economie. Hieronder zijn een aantal criteria gehangen (zie figuur 10). Aan elk criterium kan een wegingsfactor worden gehangen waardoor de keuze aan de opdrachtgever wordt gelaten hoe zwaar het aspect mee moet wegen in de milieuscore. Uiteindelijk rolt er een score uit de tool waarmee de mate van duurzaamheid wordt uitgedrukt.

Hiervoor worden kleurtjes gebruikt zodat ook snel visueel de mate van duurzaamheid duidelijk wordt (zie figuur 10).

Systematiek: criteria en weging		punten	weging	gew. ptn
klimaat en gezondheid	CO ₂ -emissie productieketen	10	1,5	15
	schone energie in de productieketen	5	1	5
	gezondheid (vrnl. fijn stof)	5	1	5
	transport van producent naar toepassingslocatie	5	1	5
	onderhoud tijdens de gebruiksduur	5	1	5
Circulaire economie	inzet% secundair / hernieuwbaar mat.	5	1	5
	gebruiksduur	5	1	5
	% hergebruik, recycling, stort na gebruikperiode	5	1	5
maximaal te behalen punten		50		

	pt
Ω	5
A	4
B	3
C	2
D	1
E	0

Figuur 10 Werkwijze Dubomat (JMA, 2012).

Implementatie

DuboMat kan worden gebruikt om duurzaamheidsmaatregelen voor te schrijven in het bestek, maar kan daarnaast ook worden toegepast voor een EMVI-aanbesteding (valt buiten scope onderzoek).²

2.3.3.2 Milieuclassificaties van het Nibe

Nibe BV uit Bussum heeft een tool ontwikkeld waarmee een duurzame materiaalkeuze kan worden gemaakt. De tool werkt op basis van levenscyclusanalyses (LCA). Per productgroep (grondwerk, leidingwerk en wegverharding) is voor een aantal producten aangegeven welke milieuklasse het product scoort en welke schaduwkosten het maakt (zie figuur 11). Er zijn de milieuklassen 1 t/m 7 waarbij elke klasse opnieuw wordt onderverdeeld in 1 t/m c. Het meest duurzame product in de productgroep krijgt standaard klasse 1a. De overige producten worden ten opzichte van het best scorende product in de productgroep geclassificeerd. Hierdoor ontstaat een relatieve score die kan veranderen indien het 1a product beter of slechter gaat scoren. Schaduwkosten geven de fictieve milieukosten weer. De gegevens komen grotendeels uit de Nationale Milieudatabase van de Stichting Bouwkwiteit. Deze tool geeft enkel uitsluitsel over de mate van duurzaamheid en geeft geen kwaliteitsgaranties (Nibe, 2015).

² De gemeente Enschede voert momenteel een pilot project uit waarbij gebruik wordt gemaakt van DuboMat. Assinklanden is een standaard werk (€200.000) waarbij de riolering vervangen dient te worden. Een projectleider van de gemeente Enschede ziet er de uitdaging in om dit werk d.m.v. functioneel specificeren op de markt te zetten. Drie aannemers worden uitgenodigd om een eigen ontwerp te maken en dit door te rekenen met DuboMat. Op basis van een EMVI zal het werk worden gegund aan de aannemer met het meest duurzame werk voor de beste prijs. De verhouding prijs / EMVI is hierbij 30% / 70%. Het werk zal in 2015 nog opgeleverd worden. Kennis en ervaring uit deze pilot kan gebruikt worden in volgende werken.

Schaduwkosten

Bron2Bron

Bouwkosten

Functionele eenheid ⁱ

Een vrij-verval buitenriolering met een lengte van 50 m voor de inzameling van hemel- en communaal afvalwater (inclusief onderlinge verbindingen, exclusief putten) toegepast in een niet zettingsgevoelig gebied. De volledige materialisatie is teruggerekend naar 1 m rioolbuis met een inwendige diameter van circa 500 mm.

Tabel met milieuklasse ⁱ **en schaduwkosten** ⁱ

Product	Milieu klasse	Schaduw kosten
Beton; 500 mm	1a	€ 7,97
PP; volwandig; SN8, 500 mm	1b	€ 9,19
Gres; 500 mm; wanddikte 85 mm	1b	€ 9,21
PVC; 3 lagen; SN4 500 mm; wanddikte 12,3 mm	1b	€ 9,56
PVC; volwandig; SN4 500 mm; wanddikte 12,3 mm	1b	€ 10,02
GVK; SN 10000, 500 mm; wanddikte 11 mm	4c	€ 55,30

Figuur 11 De milieuclassificaties van het Nibe (Nibe, 2015).

Implementatie

De tool kan in de ontwerpfase worden gebruikt waarbij de afweging tussen een kunststof of betonnen riolering gemaakt moet worden. Veel gemeenten hebben een materialenhandboek waarin de standaard toegepaste materialen staan. De tool kan gebruikt worden om te kijken hoe duurzaam de huidige toegepaste materialen zijn. Daarnaast kan het materialenhandboek nogmaals herzien worden op basis van duurzaamheid. Naast duurzaamheid spelen zaken als beheer, onderhoud en aanleg ook een belangrijke rol. Indien blijkt dat een ander materiaal cumulatief beter scoort, kan er een herziening van het materialenhandboek plaatsvinden.

Dubokeur

Het Nibe heeft een eigen keurmerk, het Dubokeur, ontwikkeld. Na rondgang bij een 3-tal betonleveranciers blijkt het een erkend keurmerk te zijn. Als een product van een betonleverancier, bijv. riolering 500mm, is voorzien van een Dubokeur, geeft dit de garantie dat dit product van deze leverancier behoort tot een van beste producten in zijn productklasse.

Meer informatie over de Milieuclassificaties en Dubokeur is te vinden op www.nibe.info. Samengevat staat deze informatie in bijlage A.

2.3.4 VERGELIJKING TOOLS

De drie behandelde tools zijn vergeleken op basis van een 7-tal criteria. Uit de interviews zijn dit 7-tal criteria naar voren gekomen uiteenlopend van gebruiksgemak tot betrouwbaarheid. Het resultaat is te vinden in Tabel 1. Uit tabel 1 kan worden opgemaakt dat voor het kiezen van een duurzaam product de Milieuclassificaties van Nibe een eenvoudige, voldoende betrouwbare en gratis tool is om te gebruiken. Een kanttekening hierbij is dat de functionele eenheid (referentieniveau) sterk bepalend is voor het resultaat. Een voorbeeld is dat er bij bestratingsmateriaal een bodem bestaande uit 9meter slappe lagen in het rivierengebied als referentie wordt genomen. Deze slappe laag hoeft niet van toepassing te zijn in andere gemeenten. De slappe laag heeft gevolgen voor de behaalde milieuklasse voor bepaalde producten. Zodoende dient er goed naar de functionele eenheid gekeken te worden.

Tabel 1 Vergelijking tools

	DuboCalc	DuboMat	Milieuclassificaties Nibe
Proces / Product	Proces	Proces / Product	Product
Gebruiksvriendelijkheid tool	Ingewikkeld in gebruik	Onbekend	Zeer eenvoudig in gebruik
Betrouwbaarheid input (data)	Betrouwbaar	Betrouwbaar	Betrouwbaar (Let op de functionele eenheid)
Detailniveau tool	Zeer gedetailleerd	Voldoende gedetailleerd voor de kleinschalige GWW	Voldoende gedetailleerd voor de kleinschalige GWW
Toepasbaarheid in de kleinschalige GWW	Te ingewikkeld om direct toe te passen	Direct toepasbaar	Direct toepasbaar
Betrouwbaarheid output	Betrouwbaar	Betrouwbaar	Afhankelijk of functionele eenheid overeenkomt met situatie in Twente.
Gebruikskosten	Ja	Ja	Nee

2.4 Samenvatting

De grootste milieuwinst valt in de dagelijkse GWW-werken te behalen op (1) het transport van grond en zand, (2) type asfaltmengsels en (3) het hergebruik van materialen. Het proces (transport) draagt hiermee voor een groot aandeel bij aan de CO2 emissie. Voor betonproducten geldt dat tijdens het proces veel CO2 vrijkomt. In Nederland is de betonsector verantwoordelijk voor 1,7% van jaarlijkse CO2 emissie. In Nederland wordt slechts 2% van het vrijkomende beton hergebruikt in nieuw beton. Door beton te hergebruiken, kan een aanzienlijke CO2 reductie gerealiseerd worden. Zo zorgt het toepassen van betongranulaat voor een CO2 reductie van 24% in vergelijking met het toepassen van grind. De Milieuclassificaties van het Nibe is een zeer eenvoudige en gratis toepasbare tool waarmee een productkeuze gemaakt kan worden.



ANALYSE

3. Invulling duurzaamheid binnen het INT

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op welke wijze er door de vijf INT gemeenten invulling aan duurzaamheid wordt gegeven. Daarnaast wordt de huidige stand van zaken voor de vijf INT gemeenten op het gebied van duurzaamheid in de GWW-werken opgemaakt op basis van de landelijk erkende milieucriteria van Pianoo.

3.1 Inventarisatie duurzaamheid INT

De inventarisatie geeft een beeld van hetgeen er momenteel aan duurzaamheid wordt gedaan. Deze informatie is verkregen door het afnemen van interviews. In de inventarisatie is een onderscheid gemaakt tussen verschillende criteria waardoor per criteria bekeken kan worden wat er aan duurzaamheid wordt gedaan. Een aantal criteria zijn afkomstig van 'Duurzaam GWW'. Hierdoor wordt aangesloten bij landelijk erkende duurzaamheidscriteria. Daarnaast zijn een aantal criteria opgesteld nadat deze in de interviews aan bod zijn gekomen. Een vereenvoudigde versie van de duurzaamheidsmatrix is weergegeven in Tabel 2. De volledige duurzaamheidsmatrix is te vinden in bijlage C.

3.1.1 OVEREENKOMSTEN / VERSCHILLEN TUSSEN GEMEENTEN

Eén van de doelstellingen van dit onderzoek betreft het geven van advies over de mogelijke ruimte voor verbetering. Een eerste ruimte voor verbetering tussen gemeenten kan worden verkregen a.d.h.v. overeenkomsten en verschillen in de wijze waarop gemeenten invulling aan duurzaamheid geven. In Tabel 2 worden eveneens de overeenkomsten en verschillen weergegeven.

Groen: Er wordt door alle 5 gemeenten op een vergelijkbare wijze invulling aan het criterium gegeven, maar er kan wel een klein verschil zijn in de wijze waarop er invulling aan wordt gegeven.

Wit: Er wordt niet door alle 5 gemeenten invulling aan gegeven en/of er wordt op een totaal andere wijze invulling aan gegeven.

NB: Niet bekend

Tabel 2 Inventarisatie duurzaamheid: Overeenkomsten (groen) en verschillen (wit) INT gemeenten

	Almelo	Borne	Enschede	Hengelo	Oldenzaal
Streven naar gesloten grondbalans binnen de stad	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Uitvoeren bodemonderzoek	Bodemkwaliteitskaart	Bodemkwaliteitskaart	Bodemkwaliteitskaart	Bodemkwaliteitskaart	Bodemkwaliteitskaart
Hergebruik onbruikbare grond	NB	NB	Geluidswal	Geluidswal	Eigen gronddepot
Aanleggen gescheiden rioolstelsels	Aanleggen extra hemelwaterriool	Aanleggen extra vuilwaterriool	Al veel toegepast	HWA of IT leiding	Ja zeer uitgebreide aanpak
Afkoppelen hemelwater	Ja, mits haalbaar	Ja	Ja, d.m.v. blauwe aders	Ja, voorkeur uitstroom in tuin	Ja, d.m.v. blauwe aders
Toepassen relining	NB	NB	Ja	Afhankelijk van de omgeving	Afhankelijk van de omgeving
Toepassen natuurlijke infiltratiesystemen	Ja, indien mogelijk	Wadi, water passerende verhardingen	Wadi, water passerende verhardingen	Wadi, infiltratieriool	Ja, buiten de stad in speciale zones.
Hergebruik materialen	Maken inventarisatie herbruikbaarheid	Maken inventarisatie herbruikbaarheid	Maken inventarisatie herbruikbaarheid	Maken inventarisatie herbruikbaarheid	Maken inventarisatie herbruikbaarheid
Hergebruik straatstenen	Standaard hergebruik	Standaard hergebruik	Standaard hergebruik	Standaard hergebruik	Standaard hergebruik
Nieuw straatwerk	Voorkeur gebakken materiaal	Voorkeur gebakken materiaal	Voorkeur gebakken materiaal	Afhankelijk van beschikbaar budget	Afhankelijk van onderhouds- en beheerplan

Recycling materialen	Afvoeren erkende verwerker	Afvoeren erkende verwerker	Afvoeren erkende verwerker	Afvoeren erkende verwerker	Afvoeren erkende verwerker
Energiezuinige verlichting	LED i.c.m. type verharding	LED + Dynamische fietsverlichting	Huidige verlichting relatief zuinig.	LED + dimbaar	LED lamp die past in bestaand armatuur
Rekening houden met beheer en onderhoud	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Standaard materiaalkeuze	PVE openbare ruimte	Geen	TOR / WegWijs	Materialenhandboek	PVE openbare ruimte
Innovaties / pilots	NB	NB	Diverse pilots	Op gebied van asfalt	Slechte ervaring mee
Vastleggen duurzaamheid in nota	NB	NB	Actieplan duurzaamheid	NB	Nota duurzaamheid

3.1.2 BIJZONDERHEDEN TIJDENS DE INTERVIEWS

Hierna worden een aantal bijzonderheden genoemd die tijdens de interviews naar voren zijn gekomen. Deze bijzonderheden vormen tevens verbeterpunten waaraan gewerkt moet worden.

- Het merendeel van de medewerkers staat open voor nieuwe ideeën en ontwerpen om een duurzamer proces en/of product te realiseren, maar weten niet goed hier precies invulling aan te geven. Het merendeel van de medewerkers vraagt om concrete middelen om aan duurzaamheid te werken.
- Er heerst onder de helft van de medewerkers het gevoel dat er op de kleinschalige GWW-werken weinig tot geen duurzaamheidswinst te behalen valt. Echter 1% duurzaamheidswinst op een werk dat 80% van de werkzaamheden omvat, kan terdege tot een duurzaamheidswinst leiden.
- De helft van de medewerkers heeft onvoldoende kennis van hetgeen er vandaag de dag mogelijk is op het gebied van duurzaamheid. Een goed voorbeeld hiervan is de betonrecycling.

3.1.3 MOGELIJKE RUIMTE VOOR VERBETERING

Tijdens de interviews en gesprekken die zijn gevoerd, zijn toepassingen naar voren gekomen die voor milieuwinst in het proces zouden kunnen zorgen. Door materialen via het water te transporteren i.p.v. per as wordt een aanzienlijke CO2 reductie behaald. Daarnaast kan het toepassen van een GeoGrid ervoor zorgen dat er aanzienlijk minder grond en zand af- en aangevoerd hoeft te worden.

3.1.3.1 Transport via het water in plaats van per as

In paragraaf 2.1 is naar voren gekomen dat bij het transport een aanzienlijke milieuwinst kan worden behaald. Voor het transport is bekend dat een binnenvaartschip van 1350 ton (50 vrachtwagens) 4 tot 7 x minder brandstof verbruikt per tonkilometer dan een vrachtwagen (Binnenvaart, 2015). Milieutechnisch gezien lijkt het zodoende zeer interessant om materialen via het water van de leverancier naar de gemeente aan te laten voeren. Een binnenvaartschip vraagt daarbij om grotere volumes. Het zal dan ook niet voor alle werken geschikt zijn. De gemeente Almelo heeft in 2014/2015 bij één bestek voorgeschreven dat materialen via het water van de betonleverancier naar het werk aangevoerd moesten worden. Een uitdaging die één van de regionale betonleveranciers is aangegaan.

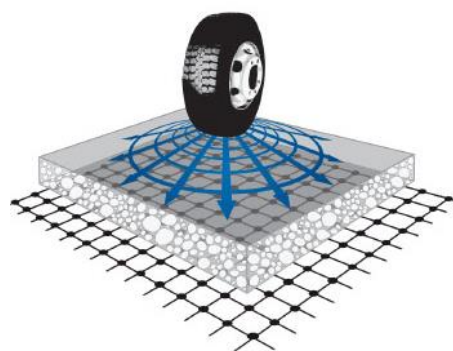
Allereerst dient er geconcludeerd te worden dat het de vraag is bij welk type werken, materialen, transportafstanden etc. er eventueel milieuwinst zou kunnen worden behaald door materialen per schip aan te voeren. Een business case zou hier meer uitsluitsel over kunnen geven.

Er wordt verondersteld dat bij de aanvoer van materialen per schip in de volgende gevallen wellicht milieuwinst te behalen valt:

- ✓ Eén kleinschalig GWW-werk zal in de meeste gevallen om een te kleine hoeveelheid nieuwe materialen vragen die per schip vervoerd kunnen worden. Door werken te bundelen, wordt een groter volume gecreëerd. Dit valt echter buiten de scope van dit onderzoek.
- ✓ Kleinschalige werken waarbij veel betonnen rioolbuizen worden toegepast. Deze zijn per as zeer inefficiënt te vervoeren.
- ✓ Eén individueel groot werk met een groot aandeel nieuwe materialen (valt buiten scope onderzoek).
- ✓ Het gezamenlijk inkopen van materialen op gemeentelijk of regionaal (INT) niveau. Hierdoor kunnen er grotere volumes worden afgenomen.

3.1.3.2 Toepassen GeoGrid

In paragraaf 2.1 is naar voren gekomen dat er met een gesloten grondbalans een aanzienlijke milieuwinst kan worden behaald. Een GeoGrid zorgt voor een betere drukverdeling (zie figuur 12). Hierdoor hoeft een onderliggende zandlaag minder dik te zijn en kan deze zandlaag van minder draagkrachtige kwaliteit zijn. Tevens zou vrijkomende minder draagkrachtige grond gemengd kunnen worden met zand waardoor een voldoende draagkrachtige grond ontstaat. Het toepassen van een GeoGrid zal ertoe leiden dat er minder tot geen grond af- en aangevoerd hoeft te worden. Het is bekend dat de gemeenten Enschede en Hengelo GeoGrid's toepassen.



Figuur 12 Geogrid zorgt voor een betere drukverdeling (GeoGrid, 2015)

3.2 Huidige stand van zaken volgens de milieucriteria Pianoo

Pianoo, onderdeel van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RvO), heeft milieucriteria opgesteld voor het duurzaam inkopen van materialen en diensten. Uit een enquête onder een 25-tal gemeenten verspreid over het land is gebleken dat de milieucriteria van Pianoo voor veel gemeenten een leidraad zijn voor de implementatie van duurzaamheid. Om een eerste indruk te krijgen van de huidige stand van zaken van de vijf INT gemeenten op het gebied van duurzaamheid, worden de milieucriteria van Pianoo gebruikt.

3.2.1 ONDERZOEK 2010

De gemeente Enschede heeft in 2010 een intern onderzoek uitgevoerd waarin is gekeken in hoeverre het toenmalige moederbestek van de gemeente Enschede voldeed aan de destijds geldende milieucriteria van Agentschap NL. Uit dit interne onderzoek kwam naar voren dat het moederbestek voor 95% aan deze criteria voldeed. Het enige punt waar het moederbestek niet aan voldeed, was een gesloten grondbalans binnen een werk. Door de technische staat van de grond is dit in vele gevallen niet mogelijk. Het streven van INT gemeenten is om een gesloten grondbalans op gemeentelijk niveau te creëren.

3.2.2 ONDERZOEK 2015

Pianoo heeft de milieucriteria aangepast en/of vernieuwd en op 7 mei 2015 op haar website gepubliceerd. Voor dit onderzoek zijn de nieuwe milieucriteria gebruikt om een beeld te krijgen van de huidige stand van zaken van de INT gemeenten. De onderzoeksopzet voor dit kleine onderzoekje en de resultaten zijn te vinden in bijlage D (Pianoo, 2015). Hierna zullen enkel de conclusies en discussie worden besproken.

Conclusies

- Alle INT gemeenten zitten op één lijn en geven aan te voldoen aan de minimeisen.
- De meeste gemeenten stellen dat beheer- en onderhoud is geregeld in het gemeentelijk rioleringsplan. Zodoende wordt er niet voor ieder werk een nieuw beheer- en onderhoudsplan opgezet.
- Met inachtneming van enkel de minimeisen³ voldoen de INT gemeenten voor 100% aan de milieucriteria van Pianoo.

Discussie

- In de milieucriteria (versie 7 mei 2015) staan ook contractbepalingen. Deze bepalingen zijn niet van toepassing op de kleinschalige GWW-werken doordat contractbepalingen in de vorm van een beheer- en onderhoudsplan bij de dagelijkse GWW-werken zijn geregeld in bijvoorbeeld het gemeentelijk rioleringsplan.
- De vraag is in hoeverre de milieucriteria van Pianoo een juist beeld geven over de huidige stand van zaken op het gebied van duurzaamheid. Gezien de kennis die tijdens de literatuurstudie en de interviews is opgedaan, wordt verondersteld dat de milieucriteria van Pianoo niet allesomvattend en niet zeer vooruitstrevend zijn. Er is zodoende terdege ruimte voor verbetering.

³ De sociale aspecten zijn, ook wel SROI (Social Return on Investment) genoemd, vallen buiten de scope van dit onderzoek en worden zodoende in de conclusie buiten wege gelaten.

3.3 Samenvatting

Met inachtneming van enkel de minimumeisen voldoen de INT gemeenten voor 100% aan de milieucriteria van Pianoo. Onbewust wordt er door medewerkers al veel aan duurzaamheid gedaan. Duurzaamheid maakt hierbij niet expliciet, maar wel impliciet deel uit van de huidige werkwijze. Door de INT gemeenten wordt er op de meeste onderdelen zoals grondbalans, gescheiden rioolstelsel, hergebruik van materialen en energiezuinige verlichting op een vergelijkbare wijze invulling aan duurzaamheid gegeven. Op enkele onderdelen zoals toepassen relining en keuze nieuw straatwerk zijn er (grote) verschillen tussen gemeenten. Mogelijke ruimte voor verbetering in het proces is door het transport via het water i.p.v. de as plaats te laten vinden of een GeoGrid toe te passen waardoor minder grond af- en aangevoerd hoeft te worden. Het merendeel van de medewerkers vraagt om concrete middelen om aan duurzaamheid te werken. Belemmeringen zijn dat er onder de helft van de medewerkers het gevoel heerst dat er weinig tot geen duurzaamheidswinst in de kleinschalige GWW-werken te behalen valt en dat er onvoldoende kennis aanwezig is over wat er hedendaags mogelijk is in de recyclingwereld.

4 INVULLING DUURZAAMHEID BUITEN HET INT

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de wijze waarop er door andere landelijke gemeenten en regionale marktpartijen invulling aan duurzaamheid wordt gegeven. Voor de regionale marktpartijen zal er worden ingegaan op recyclingbedrijven en betonleveranciers. Tevens wordt er nader bekeken hoe betonpuin hergebruikt kan worden.

4.1 Landelijke gemeenten

Metropoolregio Rotterdam / Den Haag heeft een zeer vooruitstrevend rapport opgesteld met daarin besteksteksten speciaal ontwikkeld voor de inpassing van duurzaamheid in het (moeder)bestek. Zo worden er o.a. strikte eisen aan de inzet van mobiele werktuigen gesteld en wordt er beschreven hoe er omgegaan moet worden met vrijkomende materialen. Voor beton zijn hierin eveneens eisen m.b.t. tot de verwerking opgesteld (Metropoolregio-Rotterdam-Den-Haag, 2014). Meer informatie over dit rapport is te vinden in bijlage F.

Het merendeel van de G17 gemeenten geeft aan dat zij de criteria duurzaam inkopen van AgentschapNL, tegenwoordig Pianoo, als leidraad gebruiken voor hun duurzaamheidsbeleid en deze criteria hebben opgenomen in hun moederbestek. Daarbij heeft het merendeel van de G17 gemeenten geen specifieke besteksregels m.b.t. duurzaamheid in hun (moeder)bestek opgenomen. Enkele G17 gemeenten hebben een Nota duurzaamheid opgesteld, maar hebben hierin geen specifieke kaders opgenomen die van toepassing zijn op de dagelijkse GWW-werken. Meer informatie over de enquête die bij het Netwerk G17 is afgenomen, is te vinden in bijlage E.

4.2 Regionale marktpartijen

In deze paragraaf wordt ingegaan op welke wijze regionale marktpartijen bezig zijn met duurzaamheid. In de afbakening van dit onderzoek is aangegeven dat de focus ligt op beton. Er zal dan ook worden gekeken op welke wijze het hergebruik van beton kan worden gestimuleerd.

4.2.1 REGIONALE RECYCLINGBEDRIJVEN

Bij een rioolvervanging of herinrichting van een straat komt veel (beton)puin vrij. Veelal wordt dit (beton)puin door aannemers naar regionale recyclingbedrijven gebracht.

4.2.2.1 Hergebruik beton

Recyclingbedrijven ontvangen veel steenachtig bouw- en sloofafval van gemeenten. 30 tot 40% hiervan bestaat uit metselwerk/metselstenen en 60 tot 70% is beton. Van het aangeleverde beton bestaat het grootste deel uit bestratingsmateriaal uit de wegenbouw en een klein deel uit beton afkomstig van dragende constructies en fundaties uit de woning- en utiliteitsbouw. In de regio Twente verdwijnt momenteel een groot deel van het beton als granulaat onder de weg. Betonpuin dat eveneens hergebruikt had kunnen worden als betongranulaat in nieuwe betonproducten.

Om betonpuin te verwerken tot een betongranulaat welke voldoet aan de NEN-EN-12620 zijn bepaalde uitbreidingen aan de standaard brekingsinstallaties nodig. In de regio Twente zijn twee recyclingbedrijven die een betongranulaat volgens de NEN-EN-12620 kunnen leveren. Deze recyclingbedrijven hebben geïnvesteerd in een windzichter en wasinstallatie. Een windzichter zorgt ervoor dat stoorstoffen (andere fracties dan beton) eruit worden gehaald en een wasinstallatie zorgt ervoor dat de fijne fracties met

ongebonden cementdeeltjes eruit worden gewassen. De ongebonden cementdeeltjes zorgen voor klontvorming als het gebroken beton in aanraking komt met water. Hierdoor kunnen de installaties bij betonproducenten vast komen te lopen.

4.2.2.2 Voorschrijven separaat slopen en transporteren beton(puin)

Om vrijkomend betonpuin op een zo hoogwaardig mogelijk niveau te hergebruiken of recyclen, is het van belang dat betonpuin separaat wordt gesloopt en getransporteerd. Om aannemers ertoe te verplichten separaat te slopen en transporteren, is het van belang dat dit wordt voorgeschreven in het bestek. Daarnaast dient betonpuin verwerkt te worden volgens de BRL 2506 tot een betongranulaat conform de NEN-EN-12620. Alleen betongranulaat conform NEN-EN-12620 kan door betonleveranciers gebruikt worden als grindvervanger in nieuwe betonproducten. Het voorschrijven van deze verwerkingwijze is noodzakelijk om hergebruik van vrijkomend beton te garanderen.

Beton uit de GWW sector wordt grotendeels al separaat aangeleverd bij recyclingbedrijven. Dit wordt aangemoedigd doordat voor het storten van betonpuin een lager tarief wordt gerekend dan voor gemengd puin. Daarnaast dient er een zandtoeslag te worden betaald. Het probleem is echter dat grote hoeveelheden beton altijd nog worden gebroken door een puinbreker of mobiele brekingsinstallatie welke niet is voorzien van de benodigde technieken om het te verwerken tot betongranulaat conform NEN-EN-12620. Hierdoor wordt een uitstekend betonproduct gedowncycled. Door het voorschrijven van verwerking tot betongranulaat wordt circulaire economie verzekerd.

4.2.2 (REGIONALE) BETONLEVERANCIERS

Om het hergebruik van beton te realiseren, is een sleutelrol weggelegd voor betonleveranciers. De betonleverancier moet immers het betongranulaat toepassen als grindvervanger. Regionale betonleveranciers geven aan positief te zijn over het toepassen van betongranulaat. Prijstechnisch gezien heeft een betonproduct met betongranulaat eenzelfde verkoopprijs. Eén van de regionale betonleveranciers levert in veel producten standaard 25% betongranulaat. Deze producten zijn voorzien van KOMO keurmerk waardoor kwaliteit is gegarandeerd.

Eén van de regionale betonleveranciers veronderstelt daarbij dat de sterkte van een betonproduct tot maximaal 50% betongranulaat sterker is dan een conventioneel betonproduct met grind. Dit wordt verklaard door de kubusvorm van het betongranulaat waardoor een grotere haakweerstand ontstaat. Andere betonleveranciers kunnen niet met zekerheid zeggen dat deze sterkte gelijk is aan de sterkte bij het gebruik van grind. Het puindeeltje wordt bij elkaar gehouden door het cement in plaats van dat het volledig uit één grind korrel bestaat. Hierdoor zou de sterkte lager kunnen zijn. Echter hebben deze betonleveranciers in mindere mate ervaring met het toepassen van betongranulaat dan de betonleverancier die veronderstelt een grotere sterkte te leveren. Bij het toepassen van meer dan 50% betongranulaat, kan het nodig zijn om extra cement toe te passen om eenzelfde sterkte te behalen. Een product kan immers (bij volledige vervanging door betongranulaat) nooit sterker worden dan de sterkte van de losse componenten (grind en cement).

De volledige reacties van betonleveranciers op het toepassen van betongranulaat zijn te vinden in bijlage G.

4.2.3 REGIONALE BETONNETWERKEN

Netwerk Betonketen is een landelijk betonnetwerk welke bestaat uit regionale betonnetwerken. Ook in de regio Twente is er een betonnetwerk. Daarnaast is er een initiatief opgezet door de recyclingbedrijven TRM en Dusseldorp genaamd Stimulering Hergebruik Infra Beton (SHIB). Beide netwerken hebben als doel om het hergebruik van (infra)beton te stimuleren en zo een circulaire economie voor beton te creëren.

4.2.3.1 *Netwerk Betonketen Twente*

Netwerk Betonketen heeft per 1 mei 2015 de 'BRL Bouwprojecten met duurzaam beton' in werking laten treden, hierna in deze paragraaf genoemd BRL. De BRL geeft opdrachtgevers een tool om duurzaam aan te besteden met betrekking tot beton. Het creëert uniformiteit en eenduidigheid en bundelt de krachten van voorschrijver en uitvoerder in relatie tot een duurzaam betonproduct. De BRL is een prestatie instrument specifiek gericht op beton waarmee aannemers in samenwerking met leveranciers zich kunnen onderscheiden.

De BRL bestaat uit twee bouwstenen (Betonketen, 2015):

1. In de vraagspecificatie worden duurzame maatregelen t.a.v. de toepassing van beton in het project vastgelegd.
2. Om de duurzame kwaliteit van het project te borgen is een controleprotocol opgezet waarin staat hoe, waar en wanneer gecontroleerd wordt.

Aan het toepassen van de BRL zijn administratieve kosten verbonden doordat project- en bedrijfscertificaten van respectievelijk ca. € 1000,- en € 2000,- worden opgeleverd (Betonketen-Twente, 2015). Hierdoor heeft opdrachtgever de garantie dat aan zijn eisen wordt voldaan. Dhr. Kok (initiator Netwerk Betonketen) geeft aan dat de BRL toegepast zou kunnen worden bij werken met een minimale waarde van ca. € 50.000 aan beton. Dhr. Kok adviseert om voor werken met een kleinere betonwaarde dan € 50.000 zaken voor te schrijven in het bestek. De administratieve kosten zijn anders hoger dan de geleverde baten. Tijdens de INT bijeenkomst is naar voren gekomen dat een gemiddeld dagelijks kleinschalig GWW-werk een lagere betonwaarde dan € 50.000 heeft. De BRL is dus niet toepasbaar in de dagelijkse werken.

4.2.3.2 *SHIB*

Om het hergebruik van beton te stimuleren, stelt het SHIB een variant voor waarbij een convenant wordt getekend waarin een gemeente aangeeft de circulaire economie van infrabeton te zullen stimuleren. SHIB stelt besteksteksten op waarin beschreven staat op welke wijze het beton dient te worden gesloopt, afgevoerd en verwerkt. Tevens staat er in besteksteksten een minimum percentage betongranulaat voorgeschreven. Deze besteksteksten worden vastgelegd in een productieblad bij de Stichting Milieukeur (SMK). SHIB stelt hierbij voor dat gemeenten in hun bestek verwijzen naar de eisen beschreven in het productieblad vastgelegd door het SMK. Meer informatie over het SHIB voorstel is te vinden in bijlage H.

4.3 Samenvatting

Metropoolregio Rotterdam / Den Haag heeft een zeer vooruitstrevend rapport opgesteld met daarin besteksteksten speciaal ontwikkeld voor de inpassing van duurzaamheid in het (moeder)bestek. Het merendeel van de G17 gemeenten heeft geen specifieke besteksregels m.b.t. duurzaamheid in hun (moeder)bestek opgenomen. Regionale marktpartijen in de betonindustrie zoals recyclingbedrijven en betonleveranciers zijn actief bezig om een duurzamer product en proces te realiseren door beton te hergebruiken. Twee regionale recyclingbedrijven hebben geïnvesteerd in installaties die vrijkomend betonpuin tot betongranulaat kunnen verwerken. Regionale betonleveranciers staan open voor het toepassen van betongranulaat. Er is één belangrijke voorwaarde aan het betongranulaat. Het dient te voldoen aan de NEN-EN-12620 om o.a. klontvorming te voorkomen. Ook regionale netwerken als Netwerk Betonketen Twente en SHIB zijn bezig om het hergebruik van beton te stimuleren.

5. RESULTAAT

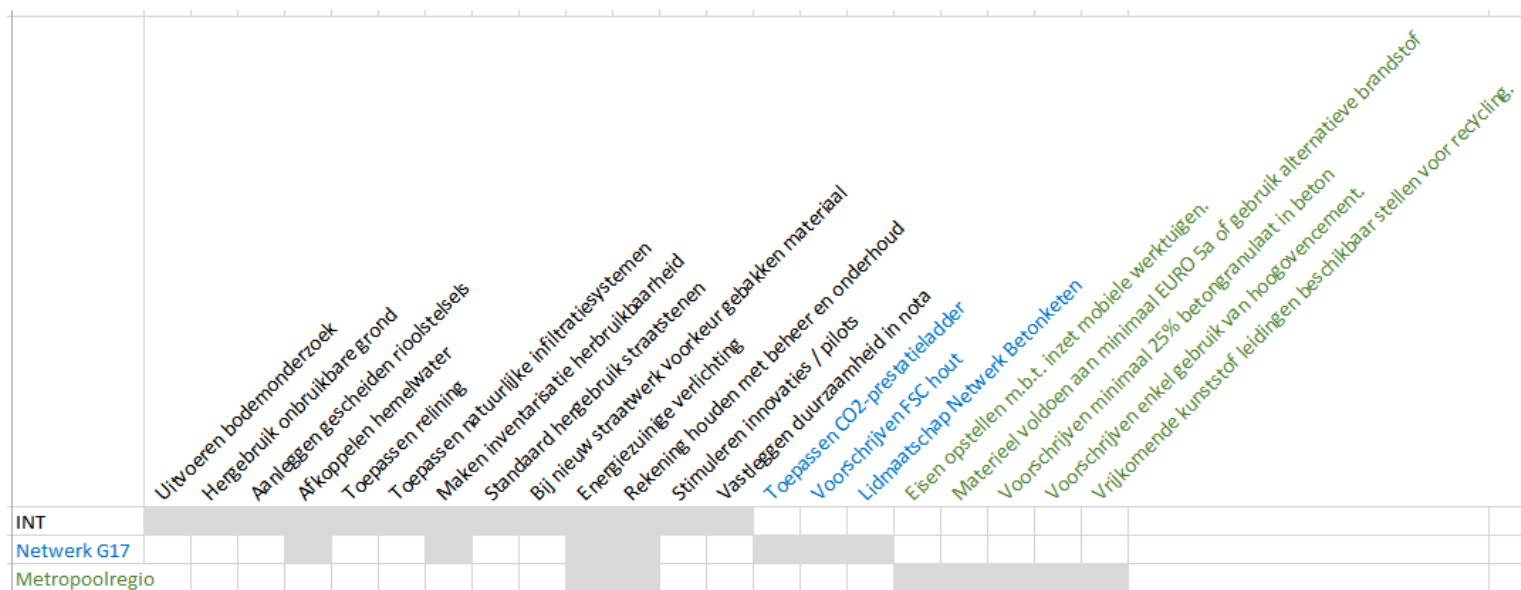
In dit hoofdstuk wordt het resultaat van dit onderzoek beschreven. Hiervoor wordt terug gegaan naar de doelstelling 1 van dit onderzoek. In de resultaatbeschrijving wordt een onderscheid gemaakt in de wijze waarop gemeenten en (regionale) marktpartijen invulling aan duurzaamheid geven. Voor de gemeenten worden drie gemeentenetwerken met elkaar vergeleken. Hierdoor worden overeenkomsten en verschillen duidelijk waardoor de eerste ruimte voor verbetering (doelstelling 2) kan worden ingevuld.

Doelstelling 1

Een inventarisatie van hetgeen er door de samenwerkende gemeenten binnen het INT én door andere gemeenten en marktpartijen aan duurzaamheid in kleinschalige GWW-werken wordt gedaan en in hoeverre hier uniformiteit in zit.

5.1 Gemeenten

In figuur 13 is de inventarisatie weergegeven van de wijze waarop het INT, Netwerk G17 en de Metropoolregio Rotterdam / Den Haag invulling geven aan duurzaamheid. Hierin is te zien dat zowel Netwerk G17 als De Metropoolregio invulling geven aan duurzaamheid op een wijze waarop alle INT dit nog niet doen⁴. Hieruit volgt een eerste ruimte voor verbetering. Tevens is te zien dat zowel het Netwerk G17 als de Metropoolregio op veel vlakken geen invulling geven aan duurzaamheid waar INT gemeente dit wel doet.



Figuur 13 Inventarisatie duurzaamheid binnen de verschillende gemeentenetwerken. Ieder gemeentenetwerk heeft een kleur gekregen. In de rijen staan wijzen/ criteria waarop invulling aan duurzaamheid wordt gegeven. De kleur waarin de wijze / het criteria is weergegeven, geeft aan van welk gemeentenetwerk de wijze / het criteria afkomstig is. Zo geeft Netwerk G17 aan de CO2 prestatieladder toe te passen. Een grijs vlak geeft aan dat er van het gemeentenetwerk bekend is dat er op die wijze aan duurzaamheid wordt gewerkt.

⁴ Gezien de omvang van dit onderzoek is er niet ingegaan op het toepassen van de CO2 prestatieladder en het voorschrijven van FSC hout. Daarnaast is bekend dat de gemeente Almelo aangesloten is bij Netwerk Betonketen.

Tevens is er gekeken in hoeverre de drie gemeentenetwerken voldoen aan de milieucriteria van Pianoo. Het resultaat is te vinden in figuur 14. Hierin is te zien dat zowel de INT gemeenten als de Netwerk G17 gemeenten volledig voldoen aan de milieucriteria van Pianoo. De metropoolregio Rotterdam / Den Haag heeft geen besteksteksten m.b.t. een gesloten grondbalans in het rapport opgenomen.



5.2 (Regionale) marktpartijen

Voor de inventarisatie van de wijze waarop regionale marktpartijen invulling aan duurzaamheid geven, is in de afbakening van dit onderzoek aangegeven dat er specifiek is gekeken naar de betonsector. De betonsector is in Nederland verantwoordelijk voor 1,7% van de CO2 emissie. Het stimuleren van de circulaire economie van beton is een middel om CO2 emissies te reduceren. Dit houdt concreet in dat vrijkomend betonpuin separaat gesloopt, opgeslagen en afgevoerd dient te worden. Dit betonpuin wordt vervolgens door een recyclingbedrijf volgens de BRL2506 verwerkt tot een betongranulaat NEN-EN-12620. Dit betongranulaat gebruikt een betonleverancier als grindervanger in beton. Het toepassen van betongranulaat zorgt voor een CO2 reductie van 24% in vergelijking met het gebruik van grind.

6. CONCLUSIES

Huidige stand van zaken

Onbewust wordt er al veel gedaan om het aspect duurzaamheid in het proces of product te verwerken. Duurzaamheid maakt hierbij niet expliciet, maar wel impliciet deel uit van de huidige werkwijze van de INT ingenieursbureaus. Een aantal duurzaamheidsmaatregelen worden al standaard toegepast zoals het vinden van een nieuwe bestemming voor vrijkomende grond en het hergebruik van materialen vrijkomende uit het werk. De grootste milieuwinst in de dagelijkse GWW-werken valt te behalen op (1) het transport van grond en zand, (2) type asfaltmengsels en (3) hergebruik van materialen. Het INT is op bovengenoemde drie vlakken al zeer goed op weg. Zo wordt er geprobeerd een grondbalans binnen de stad te creëren, wordt er gerecycled asfalt voorgeschreven, is het aantal asfaltmengsels van ca. 50 naar 22 gereduceerd en worden vrijkomende materialen indien mogelijk hergebruikt.

De vijf INT gemeenten voldoen op het gebied van duurzaam inkopen voor 100% aan de gestelde milieucriteria van Pianoo die van toepassing zijn op kleinschalige GWW-werken. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de milieucriteria van Pianoo niet allesomvattend en niet zeer vooruitstrevend zijn. Er is terdege ruimte voor verbetering.

De vijf INT gemeenten voldoen in grote mate aan de duurzaamheidsmaatregelen die door andere grote Nederlandse gemeenten worden toegepast. Als verondersteld wordt dat de lijst met toegepaste duurzaamheidsmaatregelen door andere grote Nederlandse gemeenten compleet is, zijn de INT gemeenten in vergelijking met andere gemeenten zeer goed op weg. Daarbij wordt verondersteld dat de lat door grote Nederlandse gemeenten op het gebied van duurzaamheid niet erg hoog wordt gelegd. Als er gekeken wordt naar een zeer vooruitstrevend rapport m.b.t. de implementatie van duurzaamheid samengesteld door de metropoolregio Rotterdam / Den Haag, is er terdege ruimte voor verbetering. Daarbij dient opgemerkt te worden dat een aantal zaken in mindere mate van toepassing zijn op de situatie voor Twentse gemeenten.

Medewerkers

Het merendeel van de medewerkers vindt het moeilijk om aan te geven wat er allemaal aan duurzaamheid wordt gedaan. Ze staan open voor nieuwe ideeën en ontwerpen om een duurzamer proces en product te realiseren, maar weten niet goed hoe hier precies invulling aan te geven. Het merendeel van de medewerkers vraagt om concrete middelen om aan duurzaamheid te werken. Daarbij heerst er onder de helft van de medewerkers het gevoel dat er op de kleinschalige GWW-werken weinig tot geen duurzaamheidswinst te behalen valt. Echter 1% duurzaamheidswinst op een werk dat 80% van de werkzaamheden omvat, kan terdege tot een duurzaamheidswinst leiden. De helft van de medewerkers heeft onvoldoende kennis van hetgeen er vandaag de dag mogelijk is op het gebied van duurzaamheid. Een goed voorbeeld hiervan is betonrecycling.

Het is opvallend om te zien dat het merendeel van de ondervraagde projectmedewerkers en projectleiders zich afvragen waarom gemeenten zaken m.b.t. duurzaamheid zouden moeten voorschrijven, waar alle afdelingshoofden van mening zijn dat zij de sleutel in handen hebben om duurzaamheid te stimuleren.

Hergebruik van beton

Het hergebruik van vrijkomend betonpuin in nieuwe betonproducten zorgt voor een CO2 reductie van 24%. Praktisch is alles mogelijk, echter wordt het door marktpartijen in zeer beperkte mate toegepast. Een betonproduct met betongranulaat heeft eenzelfde verkoopprijs en tot 50% betongranulaat zelfs een grotere sterkte dan een conventioneel betonproduct. Om het hergebruik van betonpuin te stimuleren, is het noodzakelijk om dit voor te schrijven in het bestek (zie paragraaf 7.4).

In de regio Twente verdwijnt hedendaags 70% van het beschikbare betonpuin als funderingsmateriaal onder de weg. Dit is downcycling van het materiaal en milieutechnisch gezien geen sterke keuze. In de regio Twente beschikken twee recyclingbedrijven over installaties om van betonpuin betongranulaat te maken. Daarbij zijn regionale betonleveranciers positief over het toepassen van betongranulaat.

Gebruik van tools

Er zijn verschillende tools waaronder DuboCalc, DuboMat en de Milieuclassificaties van het Nibe die gebruikt kunnen worden om de mate van duurzaamheid van het proces of product meetbaar te maken. DuboCalc wordt als een te ingewikkelde tool beschouwd om elk kleinschalig GWW-werk mee door te rekenen. Met DuboMat wordt momenteel een pilot project uitgevoerd, waardoor hier nog geen uitspraken over gedaan kunnen worden. De Milieuclassificatie van het Nibe kan in de ontwerpfase worden gebruikt om een bepaalde materiaalkeuze op basis van duurzaamheid te maken. Daarnaast kan de tool gebruikt worden om het materialenhandboek door te nemen.

Een aantal expliciete conclusies zijn:

- (1) De vijf INT gemeenten voldoen voor 100% aan de gestelde milieucriteria van Pianoo die van toepassing zijn op kleinschalige GWW-werken.
- (2) Op de vlakken waarbinnen op grote schaal milieuwinst te behalen valt (transport, asfalt en hergebruik), is het INT al zeer goed op weg.
- (3) De vijf INT gemeenten voldoen in grote mate aan de duurzaamheidsmaatregelen die door andere grote Nederlandse gemeenten worden toegepast.
- (4) Duurzaamheid maakt niet expliciet, maar wel impliciet deel uit van de huidige werkwijze van medewerkers binnen de verschillende INT gemeenten.
- (5) Zowel projectmedewerkers als projectleiders hebben een andere mening dan de afdelingshoofden over de verantwoordelijkheid van het voorschrijven van het hergebruik van beton. Het merendeel van de medewerkers laten het over aan marktpartijen waar alle afdelingshoofden vinden dat zij de sleutel in handen hebben om de markt te stimuleren.
- (6) Het voorschrijven van het hergebruik van beton zorgt op een betrekkelijk eenvoudige, snelle en voordelige wijze voor een aanzienlijke duurzaamheidswinst. Het toepassen van betongranulaat als grindvervanger levert immers een CO2 reductie op van 24%.
- (7) Er wordt geconcludeerd dat de milieucriteria van Pianoo niet allesomvattend en niet zeer vooruitstrevend zijn. Er is terdege ruimte voor verbetering voor de invulling van duurzaamheid in de dagelijkse GWW-werken.

7. AANBEVELINGEN

Er kunnen een aantal stappen ondernomen worden om op een betrekkelijk eenvoudige en concrete wijze een duurzamer kleinschalig GWW-werk op te leveren. In de aanbevelingen wordt een onderscheid gemaakt tussen het proces, product en hergebruik.

7.1 Proces

Door in de ontwerp- en voorbereidingsfase van een werk in het bijzonder rekening te houden met het beperken van transportafstanden, kan er een aanzienlijke milieuwinst worden behaald. Op welke wijze hier invulling aan wordt gegeven, is vrij en dient per werk bepaald te worden.

Het pilot project Assinklanden wordt door de gemeente Enschede momenteel uitgevoerd met DuboMat. Er wordt geadviseerd de kennis en inzichten die dit project zal geven, binnen de verschillende INT gemeenten te bespreken.

Er wordt geadviseerd om 1 keer in de 5 jaar 2 a 3 verschillende kleinschalige GWW-werken met DuboCalc te laten doorrekenen. Hierdoor kunnen nieuwe ontwikkelingen en inzichten worden meegenomen in de ontwerp- en voorbereidingsfase van een werk.

De duurzaamheidsmatrix heeft inzicht gegeven in hetgeen er per gemeente aan duurzaamheid wordt gedaan. Hierin zijn duidelijk overeenkomsten en verschillen te zien. De verschillen geven een mooie input om eens binnen het INT te bespreken.

Er wordt geadviseerd binnen de ingenieursafdelingen van de INT gemeenten een **‘Aanpak duurzaamheid in de dagelijkse GWW-werken’** op te stellen. Hierdoor wordt er door de vijf INT gemeenten op eenzelfde wijze aan duurzaamheid gewerkt en vindt er een effectief leerproces plaats. De conclusies en aanbevelingen in dit rapport vormen een eerste basis voor deze aanpak.

Er wordt geadviseerd om te kijken op welke wijze ervoor gezorgd kan worden dat medewerkers op de hoogte blijven van relevante ontwikkelingen op het gebied van duurzaamheid in de GWW-sector.

Het verschil in mening tussen projectleiders/medewerkers en afdelingshoofden over het wel/niet moeten voorschrijven van het hergebruik van beton, zou kunnen rusten op het feit projectleiders en projectmedewerkers kennis met betrekking tot het hergebruik van beton missen. Een excursiemiddag naar één van de regionale recyclingbedrijven kan een beeld geven van wat er hedendaags in de recyclingwereld mogelijk is.

7.2 Product

De Milieuclassificaties van het Nibe is een eenvoudige en gratis verkrijgbare tool waarmee in de ontwerpfase een afweging gemaakt kan worden tussen materialen. Tevens kan de tool gebruikt worden om het Materialenhandboek / PVE Openbare ruimte te doorlopen op basis van het aspect duurzaamheid en hier zodoende aanpassingen in aan te brengen.

7.3 Hergebruik

Om op een relatief eenvoudige, snelle en voordelige wijze duurzaamheidswinst te behalen, dient er in de bestekken voorgeschreven te worden dat vrijkomend betonpuin verwerkt dient te worden volgens de BRL 2506 tot een betongranulaat welke voldoet aan de NEN-EN-12620. Daarnaast dienen betonproducten met een minimum percentage betongranulaat voorgeschreven te worden (zie paragraaf 7.4). Alleen op deze wijze wordt er een volledige circulaire economie voor beton gecreëerd. Gemeenten hebben de sleutel in handen om de markt te prikkelen. Marktpartijen zullen hier vervolgens op inspringen.

Om betonleveranciers uit te dagen, kunnen er jaarlijks meerdere grotere werken op de markt worden gezet waarbij een prikkelend minimum percentage van 40% betongranulaat wordt voorgeschreven in het bestek. Dit kan worden gecombineerd met een EMVI aanbesteding⁵ waarin een hoger % betongranulaat dan 40% een fictieve korting oplevert. Hierdoor worden aannemers en betonleveranciers geprikkeld om grotere percentages betongranulaat te gaan toepassen. Het wordt geadviseerd dit alleen voor te schrijven bij grotere werken. Bij deze werken wordt het voor een betonleverancier financieel aantrekkelijk om certificaten voor het toepassen van meer dan 50% betongranulaat aan te vragen⁶.

Bij volgende kleine werken hebben betonleverancier deze certificaten waardoor standaard ook hogere percentages betongranulaat in kleinschalige GWW-werken toegepast kunnen worden. Hierdoor vindt er een zichzelf versterkend effect plaats. Er wordt dus geadviseerd om de grotere werken te gebruiken om betonleveranciers te prikkelen certificaten aan te vragen die daarna ook bij de dagelijkse GWW-werken gebruikt kunnen worden.

⁵ De grote werken en EMVI aanbesteding vallen buiten de scope van dit onderzoek. Echter doordat het voorschrijven van een minimum percentage betongranulaat i.c.m. een EMVI aanbesteding een positief effect kan hebben op de dagelijkse werken, wordt er hier op ingegaan.

⁶ Binnen de huidige wet- en regelgeving is het toegestaan om zonder extra onderzoek uit te voeren tot 50% betongranulaat toe te passen. Bij grotere percentages dienen onderzoeken uitgevoerd te worden certificaten aangevraagd te worden. Hieraan zijn aanzienlijke kosten verbonden waardoor dit voor een betonleverancier alleen aantrekkelijk is bij grotere orders.

7.4 RAW teksten

Er wordt geadviseerd in het moederbestek voor te schrijven dat:

- *Alle uit het werk vrijgekomen materialen naar soort en hoedanigheid gescheiden opslagen dienen te worden en ook het transport van het materiaal gescheiden dient plaats te vinden.*
- *Vrijgekomen betonproducten en materialen afgevoerd dienen te worden naar een door het bevoegd gezag erkende be- of verwerkingsinrichting dat beschikt over een geldige certificaat⁷ van de productie van recyclinggranulaat conform de BRL 2506 en een conformiteitscertificaat⁷ van de productiecontrole in de fabriek voor toeslagmateriaal voor de toepassing in beton, en voldoet aan de NEN-EN 12620.*
- *Bij de samenstelling van betonwaren moet aantoonbaar minimaal 25% secundaire grondstoffen (gebroken betongranulaat) worden toegepast. (Richtlijnen Stichting Milieukeur)*
- *Bij de samenstelling van betonmortel moet aantoonbaar minimaal 30% secundaire grondstoffen (gebroken betongranulaat) worden toegepast. (Richtlijnen Stichting Milieukeur)*

Om een extra duurzaamheidsslag te maken, zou voorgeschreven kunnen worden dat:

- *Bij de samenstelling van de beton mag alleen hoogovencement worden toegepast.*
- *De werknemers die gebruik maken van de mobiele werktuigen en/of deze mobiele werktuigen besturen, moeten daarvoor een training hebben gehad in het energie-efficiënt gebruik van deze mobiele werktuigen.*
- *Alle voor transport in te zetten vrachtwagens moeten tenminste voldoen aan één van de volgende eisen (richtlijn 715/2007/EG): (1) euronorm 5a of hoger of (2) gebruik van een alternatieve brandstof, anders dan diesel.*

⁷ Uitleg conformiteitscertificaat zie begrippenlijst

8. DISCUSSIE

Dit onderzoek toont aan dat de wijze waarop INT gemeenten invulling geven aan duurzaamheid in grote mate overeenkomt met andere gemeenten. Daarnaast laat dit onderzoek zien dat de INT gemeenten nog extra duurzaamheidsmaatregelen toepassen. Dit ligt in de lijn der verwachting van Ir. J-P. Boutkan. Hij heeft in het begin van dit onderzoek verondersteld dat er door de INT gemeenten al veel aan duurzaamheid wordt gedaan. Dit onderzoek bevestigt deze veronderstelling.

Dit onderzoek kan helaas niet het gehele proces van initiatief tot sloop fase opnemen. In dit onderzoek ligt de focus voornamelijk op de voorbereidingsfase. In de literatuur is beschreven dat de grootste duurzaamheidswinst (op grote werken) in het begin van een project/werk te behalen valt. Voor de dagelijkse GWW-werken geldt dat er nog een aanzienlijke milieuwinst te behalen valt in de ontwerpfase.

De lezer moet er rekening mee houden dat dit onderzoek grotendeels is gebaseerd op het afnemen van interviews. Gezien de omvang van dit onderzoek zijn bij de gemeenten niet alle projectleiders gesproken. Doordat duurzaamheid door veel medewerkers nog ad-hoc wordt ingevuld, kan het zijn dat hierdoor geen volledig beeld is verkregen.

In het kader van dit onderzoek is er alleen gericht op het hergebruik van beton. Naast beton zijn er andere veel gebruikte materialen als asfalt en kunststof waarvoor geldt dat er zeker nog een milieuwinst te behalen valt.

Er wordt geconcludeerd dat de vijf INT gemeenten voor 100% voldoen aan de gestelde milieucriteria voor het duurzaam inkopen van Pianoo die van toepassing zijn op kleinschalige GWW-werken. Allereerst dient er opgemerkt te worden dat een aantal milieucriteria betrekking hebben op de gunningswijze. Deze criteria zijn voor dit onderzoek buiten beschouwing gelaten waardoor er vier criteria overblijven. Ten tweede zijn de milieucriteria van Pianoo zeer beperkt en niet erg vooruitstrevend.

Voor dit onderzoek is een enquête onder een 25-tal grote Nederlandse gemeenten uitgezet waarop 9 gemeenten hebben gereageerd. Deze resultaten zijn gebruikt om een vergelijking te maken met de INT gemeenten. Hieruit blijkt dat de wijze waarop INT gemeenten invulling geven in grote mate overeenkomt met andere grote gemeenten. Echter dient er verondersteld te worden in hoeverre de verkregen resultaten een volledig beeld geven van hetgeen andere grote Nederlandse gemeenten aan duurzaamheid doen.

Er wordt in dit onderzoek bij de resultaten verondersteld dat zowel het Netwerk G17 als de Metropoolregio op veel vlakken geen invulling geven aan duurzaamheid waar INT gemeenten dit wel doen. Hier dient opgemerkt te worden dat gezien de omvang van dit onderzoek de Netwerk G17 gemeenten niet specifiek naar deze criteria afkomstig van de INT gemeenten in de korte digitale enquête zijn ondervraagd.

Door een Netwerk G17 gemeente is de term 'Duurzaamheidstoets' benoemd. Gezien de tijd die voor dit onderzoek staat is er niet de mogelijk geweest hier verder op in te gaan. Toch blijft het een interessante term om nadere informatie over te verzamelen om te bepalen voor welke GWW-werken het eventueel toegepast zou kunnen worden.

Het SHIB zal de komende tijd met een convenant komen waarin afspraken worden gemaakt over het stimuleren van het hergebruik van beton. De vraag die opwaait is wat het voordeel is van het verwijzen naar besteksteksten vastgelegd bij SMK ten opzichte van het zelf voorschrijven ervan. De besteksteksten van SHIB zijn gedurende dit onderzoek nog niet gepubliceerd. Er kan dan ook nog geen uitspraak worden gedaan over deze besteksteksten. Het doel van zowel het SHIB, Netwerk Betonketen als het advies in dit rapport luidt om het hergebruik van beton te stimuleren en vooral op gang te krijgen. Hiervoor dient zowel aan dat voorzijde voorgeschreven te worden op welke wijze vrijkomend betonpuin verwerkt dient te worden als aan de achterzijde voorgeschreven te worden dat betonproducten een minimum percentage betongranulaat bevatten. Of dit het beste en gemakkelijkst via het SHIB productieblad of zelf voorschrijven gedaan kan worden, zal moeten blijken nadat het SHIB het convenant heeft gepubliceerd.

Er wordt geadviseerd nader onderzoek te verrichten naar de mogelijkheden voor het transporteren van materialen via het water. Een business case kan meer inzicht geven of en in welke situaties het transporteren van materialen via het water van leverancier naar een opslagdepot in de stad milieuwinst oplevert en financieel / beheerstechnisch haalbaar is. Dit zou een uitstekend (afstudeer)onderzoek voor bijvoorbeeld een student Bedrijfseconomie, Technische Bedrijfskunde en/of Informatie kunnen zijn. Tevens kan nader onderzoek naar het toepassen van GeoGrid's meer inzicht geven in welke situaties het technisch haalbaar is en welke milieuwinst er te behalen valt. GeoGrid's kunnen immers het aantal transportbewegingen aanzienlijk reduceren.

9. BIBLIOGRAFIE

- Avivas. (2014). *Evaluatie van vier projecten gegund op EMVI*.
- Betonketen. (2015). *Beoordelingsrichtlijn Bouwprojecten met duurzaam beton*.
- Betonketen-Twente. (2015). *Economisch voordeel in puin*.
- Betonlexicon. (2015). *Omschrijving betongranulaat*. Opgehaald van www.betonlexicon.nl/M/Metselwerkgranulaat/
- Binnenvaart. (2015). *Troeven van de binnenvaart*. Opgehaald van www.binnenvaart.be/nl/binnenvaartinfo/troeven.asp#milieuvriendelijk
- Bouwkwaliteit, S. (2015). *Basisinformatie*. Opgehaald van www.milieudatabase.nl/index.php?id=basisinformatie
- BRBS. (2013). *Milieu-impact van betongebruik in de Nederlandse Bouw*.
- Carrieretijger. (2015). *SMART doelen stellen*. Opgehaald van www.carrieretijger.nl/functioneren/management/leidinggeven/doelen-stellen/smart
- DuboCalc. (2015). Opgehaald van www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/duurzaam/duurzaam_inkopen/duurzaamheid_bij_contracten_en_aanbestedingen/dubocalc/
- DuboMat. (2015). *Leaflet DuboMat*.
- Duurzaam-GWW. (2015). *Aanpak Duurzaam GWW*. Opgehaald van www.aanpakduurzaamgww.nl/
- Europese-Commissie. (2015). http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/ce-marking/about-ce-marking/index_nl.htm.
- G17-netwerk. (2015). *Enquete invulling duurzaamheid door netwerk G17*.
- GeoGrid. (2015). Opgehaald van www.geogrid.be
- Inschrijfstaat, G. (2012). *Inschrijfstaat Kolthofsingel_b_KWS.pdf*.
- INTRON. (2006). *Scenariostudie BSA-granulaten*.
- JMA. (2012). *DuboCalc berekening project Singel - 13 varianten*.
- Metropoolregio-Rotterdam-Den-Haag. (2014). *Duurzaamheid in moederbestekken en handboeken*.
- Nibe. (2015). *Milieuclassificaties*. Opgehaald van www.nibe.info
- Pianoo. (2015). *Milieucriteria duurzaam inkopen Pianoo*.
- SHIB. (2014). *Evaluatiebijeenkomst SHIB 18 november 2014*.
- Stadsingenieurs. (2015). *Infotheek*. Opgehaald van www.stadsingenieurs.enschede.nl/Infotheek/
- TRM. (2015). *Interview Wim Ekkelenkamp*.
- VOBN-beton. (2015). *Duurzaam bouwen met beton*. Opgehaald van <http://www.vobn-beton.nl/keurmerk-beton-bewust/duurzaam-bouwen-met-beton>
- Duurzaamheid in kleinschalige dagelijkse GWW-werken | Ingenieurs Netwerk Twente (INT)

BIJLAGE A TOELICHTING MILIEUCLASSIFICATIES NIBE

In deze bijlage is extra informatie weergegeven over de Milieuclassificaties van het Nibe.

Het Nibe is een bedrijf welke haar eigen Milieuclassificatie heeft ontwikkeld. De milieuclassificaties worden bepaald op basis van branchegemiddelde levenscyclus (LCA) gegevens uit de Nationale Milieudatabase. Daarnaast heeft het Nibe het DuboKeur keurmerk ontwikkeld waarvoor LCA data voor een specifiek product van een specifieke leverancier worden gebruikt. Indien een product van het DuboKeur is voorzien, heeft de opdrachtgever de garantie dat het product een milieuverantwoorde keuze is. In deze bijlage wordt ingegaan op (1) werkwijze en (2) implementatie van het model. Opgemerkt dient te worden dat alle informatie afkomstig is van www.nibe.info, tenzij anders vermeldt.

A.1 Werkwijze

In deze paragraaf wordt beschreven hoe het model werkt. Hierin wordt achtereenvolgens behandeld (1) functionele eenheid, (2) milieuklassen, (3) schaduwkosten en (4) B2B factor.

A.1.1 FUNCTIONELE EENHEID

Om producten met elkaar te kunnen vergelijken, wordt gebruik gemaakt van de functionele eenheid. De functionele eenheid geeft aan waarbinnen de producten worden vergeleken. Hierin is onder andere de levensduur en sterkte van het product van belang.

A.1.2 MILIEUKLASSEN

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen zeven klassen waarbinnen elke klasse weer onderverdeeld kan worden in een eerste (a), tweede (b) en derde (c) voorkeur. Het milieutechnisch beste product binnen een productgroep komt per definitie in klasse 1a. De overige producten worden ten opzichte van het beste product geclassificeerd door middel van een milieubelastingfactor. Hierdoor ontstaat een relatieve score die kan veranderen indien het 1a product beter of slechter gaat scoren. In figuur 15 is de classificatietabel voor een riolering 500 mm weergegeven.

Classificatietabel: RIOLERING 500 MM			52.01
Schaduwkosten	Bron2Bron	Bouwkosten	
Functionele eenheid  Een vrij-verval buitenriolering met een lengte van 50 m voor de inzameling van hemel- en communale afvalwater (inclusief onderlinge verbindingen, exclusief putten) toegepast in een niet-zettingsgevoelig gebied. De volledige materialisatie is teruggerekend naar 1 m rioolbuis met een inwendige diameter van circa 500 mm.			
Tabel met milieuklasse  en schaduwkosten 			
Product	Milieu klasse	Schaduwkosten	
Beton; 500 mm	1a	€	7,97
PP; volwandig; SN8, 500 mm	1b	€	9,19
Gres; 500 mm; wanddikte 85 mm	1b	€	9,21
PVC; 3 lagen; SN4 500 mm; wanddikte 12,3 mm	1b	€	9,56
PVC; volwandig; SN4 500 mm; wanddikte 12,3 mm	1b	€	10,02
GVK; SN 10000, 500 mm; wanddikte 11 mm	4c	€	55,30

Figuur 15 Classificatietabel riolering 500 mm volgens milieuclassificaties van het Nibe (Bron: Nibe, 2015)

A.1.3 SCHADUWKOSTEN

De rekentool maakt gebruik van schaduwkosten. De schaduwkosten (verborgen kosten) van een emissie worden bepaald door de kosten van de laatste nog net noodzakelijke maatregel om een emissiedoelstelling te halen (Nibe, 2015). Schaduwkosten weerspiegelen de kosten die de maatschappij ervoor over heeft het betreffende milieudoel te bewerkstelligen. Het zijn hiermee hypothetische kosten van maatregelen die anders uitgevoerd zouden moeten worden.

Aan elk milieucriteria is een wegingsfactor in euro's gehangen waardoor per product één schaduwprijs kan worden berekend. Deze schaduwkosten zijn berekend binnen de functionele eenheid.

A.1.4 BRON 2 BRON (B2B)

De B2B factor legt een brug tussen een levenscyclusanalyse en het Cradle to Cradle (C2) principe. De B2B factor zegt iets over de mate waarin een materiaal voldoet aan het C2C principe. De B2B factor is opgebouwd uit vier factoren: gezondheid, hergebruik, duurzame energie en verantwoord waterbeheer. Iedere factor is uitgedrukt in een percentage waarbij het percentage aangeeft waarin het materiaal voldoet aan de B2B factor. In figuur 16 is de B2B tabel weergegeven voor een riolering 500 mm.

Tabel met Bron2Bron gegevens

Product	B2B [%]			
	G	H	E	W
Beton; 500 mm	90	66	5	100
PP; volwandig; SN8, 500 mm	0	3	1	78
Gres; 500 mm; wanddikte 85 mm	0	0	2	99
PVC; 3 lagen; SN4 500 mm; wanddikte 12,3 mm	0	47	2	73
PVC; volwandig; SN4 500 mm; wanddikte 12,3 mm	0	47	2	75
GVK; SN 10000, 500 mm; wanddikte 11 mm	0	0	2	50

G = Materiaal Gezondheid
 H = Materiaal Hergebruik
 E = Gebruik Duurzame Energie
 W = Verantwoord Waterbeheer

Figuur 16 B2B tabel riolering 500 mm (Bron: Nibe,2015)

A.2 Implementatie

In deze paragraaf wordt ingegaan op welke wijze het model geïmplementeerd kan worden. Hierin wordt achtereenvolgens behandeld (1) DuboKeur, (2) kwaliteitsgarantie en (3) toevoegen extra producten.

A.2.1 DUBOKEUR KEURMERK

Het Nibe acht de klassen 1 t/m 3 milieutechnisch gezien verantwoorde keuzes. De klassen 1 en 2 kunnen in aanmerking komen voor het DuboKeur. Dit is een keurmerk ontwikkelt door het Nibe. Voor dit keurmerk dient de leverancier gegevens aan te leveren over onder andere zijn productiewijze en de gebruikte grondstoffen. Hierdoor wordt voor een specifiek product van een specifieke leverancier een milieuprofiel verkregen.

Op het Dubokeur keurmerk staat enkel dat het product voldoet aan de milieucriteria die gelden voor het Dubokeur. De bijbehorende milieuklasse staat niet op het keurmerk vermeldt. Het Nibe veronderstelt hier bewust voor gekozen te hebben. De verschillen tussen de milieuklassen kunnen soms erg klein zijn. Het Nibe is van mening dat het gaat om een keuze waarbij er de garantie is dat het product milieutechnisch gezien een goede keuze is. Als opdrachtgever moet je niet altijd het beste van het beste willen afdwingen. Hierdoor zullen ook bepaalde leveranciers worden uitgesloten waardoor een monopolie positie zou kunnen ontstaan. Het Dubokeur geeft de garantie dat het product binnen de productgroep (bijv. riolering 300mm) tot één van de beste keuzes behoort.

A.2.2 KWALITEITSGARANTIE

Zowel de Milieuclassificatie als Dubokeur geven enkel informatie of een product milieutechnisch gezien een goede keus is. Het zegt niks over kwaliteitseisen. Hiervoor zal altijd naar NEN-EN normen en CE markeringen moeten worden gerefereerd.

A.2.3 TOEVOEGEN EXTRA PRODUCTEN

De milieuclassificaties bevatten enkel veelvoorkomende producten. Binnen de productgroep leidingwerk zijn enkel classificaties voor riolering 300, 400 en 500 mm. Grotere diameters zitten er momenteel nog niet in. Nibe geeft aan dat het niet direct mogelijk is om extra producten toe te voegen gezien het feit er veel kosten aan verbonden zijn om een nieuwe productgroep te lanceren.

BIJLAGE B INTERVIEWS GEMEENTEN

Om een goede inventarisatie te kunnen maken van hetgeen er binnen de INT gemeenten aan duurzaamheid wordt gedaan, zijn interviews met medewerkers van de verschillende gemeenten afgenomen. Hierbij is per gemeente met 1 of meerdere personen om tafel gezeten die veel over de verschillende projecten binnen de desbetreffende gemeente zouden kunnen vertellen. Er is voor een interview gekozen omdat op deze wijze specifieke vragen gesteld kunnen worden waarbij er de mogelijkheid is om door te vragen. In deze bijlage is de vragenlijst weergegeven die tijdens de interviews is gebruikt. De vragenlijst betrof een leidraad voor de gesprekken.

Interview vragen

In de onderstaande vragenlijst betreft het duurzaamheid in kleinschalige GWW-werken.

Algemeen

1. Wat is uw visie over duurzaamheid? Leeft het binnen uw organisatie?
2. Kunt u een aantal projecten noemen waarin volgens u aan duurzaamheid is gewerkt? Wat wordt er in deze projecten volgens u duurzaam uitgevoerd? Misschien is het handig om hierin een onderscheid te maken tussen type werken als rioolvervanging, bouwrijp maken, asfaltreconstructie.
3. Kunt u 'punts' gewijs opnoemen wat er volgens u momenteel aan duurzaamheid wordt gedaan.
4. Wordt een ontwerp getoetst op duurzaamheid en welke tools worden hierbij gebruikt?
5. Wat is er in het verleden aan duurzaamheid gedaan/uitgeprobeerd? Waarom is hiermee gestopt? Wat was een succes en wat was minder succesvol.
6. Wie is de opdrachtgever van de projecten die u uitvoert? In hoeverre heeft u (ontwerp)vrijheid en in hoeverre heeft u te maken met belemmeringen?
7. De aanpak van duurzaamheid zal wellicht om een nieuwe wijze vragen waarop het werk op de markt wordt gezet. Zo kan er meer ontwerpvrijheid aan de aannemer worden gegeven om zo het maximale op het gebied van duurzaamheid eruit te halen. Ziet u beperkingen in het introduceren van een nieuwe aanpak doordat er bijv. veel standaardprocedures 'in beton gegoten' zijn of doordat er risico's ontstaan waardoor u te weinig draagvlak binnen de organisatie verwacht.
8. Bent u bekend met dubocalc of dubomat? Zoja, heeft u het wel eens gebruikt en wat zijn uw ervaringen ermee?
9. Een van de projectleiders van de gemeente Enschede wil een standaard rioolwerk eens functioneel beschreven op de markt zetten waarbij de aannemer de ontwerpvrijheid krijgt.

Wat vindt u van dit voorstel? Is het een haalbaar plan? Waar ziet u kansen en mogelijkheden? Waar verwacht u risico's? Verwacht u draagvlak binnen de organisatie? Hoe zou draagvlak binnen de organisatie vergroot kunnen worden?

Ontwerp

10. Wordt er in het ontwerp rekening gehouden met beheer en onderhoud en op welke wijze wordt hier invulling aan gegeven?
11. Wordt er bij de materiaalkeuze rekening gehouden met herbruikbaarheid van de materialen en op welke wijze wordt hier invulling aan gegeven?

BIJLAGE C DUURZAAMHEIDSMATRIX INT

In deze bijlage is de duurzaamheidsmatrix weergegeven met daarin hetgeen er momenteel per gemeente aan duurzaamheid wordt gedaan. Hierin is een onderscheid gemaakt tussen verschillende thema's en onderliggende criteria. Een aantal thema's zijn afkomstig van 'Duurzaam GWW'. Hierdoor wordt aangesloten bij landelijk erkende duurzaamheidsthema's. Daarnaast zijn een aantal thema's opgesteld nadat deze in de interviews aan bod zijn gekomen. Een groen vlak geeft aan dat er door alle 5 gemeenten op een vergelijkbare wijze invulling aan het criterium wordt gegeven. Hierbij kan er wel een klein verschil zijn in de wijze waarop er invulling aan wordt gegeven. Een wit vlak geeft aan dat er niet door alle 5 gemeenten invulling aan wordt gegeven en/of er op een totaal andere wijze invulling aan wordt gegeven. NB: Niet bekend

Criteria	Gemeente Almelo	Gemeente Borne	Gemeente Enschede	Gemeente Hengelo	Gemeente Oldenzaal
Water & bodem					
Streven naar een gesloten grondbalans binnen de stad <i>(Met een grondbalans wordt bedoeld dat er geen grond hoeft te worden af- of aangevoerd van of naar het werk)</i>	1 Er wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans binnen de stad.	Er wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans binnen de stad.	1 Grond wordt tussen projectleiders uitgewisseld. 2 Er wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans binnen de stad.	1 Grond wordt tussen projectleiders uitgewisseld. 2 Er wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans binnen de stad. 3 In het verleden een eigen grondbank maar hiermee gestopt.	Eigen gronddepot waardoor er wordt gestreefd om een grondbalans binnen de stad te creëren.
Uitvoeren bodemonderzoek om de civieltechnische en milieu hygiënische kwaliteit van vrijkomende grond te bepalen.	Er wordt een bodemonderzoek uitgevoerd en/of de bodemkwaliteitskaart gehanteerd. Hiermee kan bepaald worden in hoeverre de grond herbruikbaar is. Insteek is een gesloten grondbalans in het project of tussen andere projecten.	Uitgangspunt is de bodemkwaliteitskaart. Bijna geheel Borne valt in de 'kwaliteit wonen met tuin' waardoor de grond kan worden hergebruikt.	Er wordt een bodemonderzoek uitgevoerd en/of de bodemkwaliteitskaart gehanteerd. Hiermee kan bepaald worden in hoeverre de grond herbruikbaar is. Insteek is een gesloten grondbalans in het project of tussen andere projecten.	Er wordt een bodemonderzoek uitgevoerd en/of de bodemkwaliteitskaart gehanteerd. Hiermee kan bepaald worden in hoeverre de grond herbruikbaar is. Insteek is een gesloten grondbalans in het project of tussen andere projecten.	Een eerste indruk van de grond wordt verkregen door gebruik te maken van de bodemkwaliteitskaart. Daarnaast wordt er extra verkennend bodemonderzoek gedaan om verrassingen tijdens de uitvoering te voorkomen.
Grond van onvoldoende civieltechnische en /of milieu hygiënische kwaliteit wordt hergebruikt.	NB	Binnen de gemeente Borne komt weinig grond van onvoldoende civieltechnische en /of milieu hygiënische kwaliteit vrij.	1 Geluidswal 2 Afgevoerd naar een erkende gecertificeerde ontvanger 3 Indien mogelijk gebruikt bij een ander werk	1 Geluidswal 2 Door gebruik te maken van een GeoGrid onder de puinlaag kan grond van minder civieltechnische kwaliteit worden hergebruikt in het cunet / de rioolsleuf.	1 Eigen gronddepot waar de grond jarenlang bewaard kan worden. 2 Op korte termijn zal veel grond worden gebruikt voor een geluidswal tussen het spoor en een nieuwe wijk in Oldenzaal.

Aanleggen gescheiden rioolstelsels.	Er wordt gekeken of de huidige riolering kan blijven liggen als vuilwaterriool en er daarbij een nieuwe hemelwaterafvoer kan worden aangelegd.	Er wordt gekeken of de huidige riolering kan blijven liggen als hemelwaterafvoer en er daarbij een vuilwaterriool kan worden aangelegd.	Al veel gescheiden stelsels. Waar mogelijk en zinvol worden extra gescheiden rioolstelsels aangelegd.	Diverse gescheiden stelsels aanwezig. Bij grootschalige projecten worden extra HWA of IT-leiding aangelegd mits er een uitstroommogelijkheid aanwezig is.	1 Nieuwe woonwijken worden standaard gescheiden aangelegd waarbij het water bovengronds wordt opvangen. Via een beek wordt overtollig water afgevoerd. 2 Bij bestaande wijken met gemengde rioolstelsels wordt gekeken hoe het hemelwater afgekoppeld kan worden waarna het vervolgens geloosd wordt op de blauwe aders door de stad.
Afkoppelen hemelwater.	Bij elk rioleringsproject wordt vooraf onderzocht of afkoppelen haalbaar en zinvol is.	1 In 2015 bezig met een afkoppelingsproject van enkele hectares (Wensink Zuid) waarbij water eerst naar een wadi stroomt en vervolgens via buizen uitmondt in de Bornsche Beek. 2 In de nieuwbouwwijk Bornsche Maten stroomt water via de bestrating naar een wadi waarna het vervolgens vertraagd naar de beek stroomt.	1 Bij elk rioleringsproject wordt vooraf onderzocht of afkoppelen haalbaar en zinvol is. 2 Watervisie vastgesteld door de Gemeenteraad.	1 Bij voorkeur lokaal afkoppelen waarbij het water uitstroomt in de tuin van de huiseigenaar. 2 Afkoppelen waarbij het water via IT-buizen naar een beek stroomt. 3 Toepassen van wadi's waarbij het water er via de bestrating heen stroomt. 4 Nieuwe woonwijken worden standaard afgekoppeld. 5 Toepassen regentonnen (hedendaags geen budget en draagvlak bewoners)	1 Er wordt gewerkt aan blauwe aders (radialen) door de stad waar afgekoppeld regenwater op geloosd kan worden. Deze aders stromen naar een infiltratiezone buiten de stad en kunnen daarna evt. lozen op beken. 2 Industrierterreinen zijn de afgelopen 5 jaar grootschalig afgekoppeld. 3. Doel is gemengde stelsel ontlasten waardoor de RWZI minder water krijgt en er aan klimaatbestendigheid wordt gewerkt.
Toepassen relining	NB	NB	Wordt functioneel op de markt gezet zodat aannemers de vrijheid hebben om een type kous te kiezen.	Relining wordt toegepast indien hier technisch gezien mogelijkheden toe zijn. Relining wordt toegepast afhankelijk van omgeving. Bereikbaarheid en doorstroming spelen hierin een belangrijke rol.	Relining wordt toegepast indien de weg nog in goede staat is, er geen verkeerskundige maatregelen nodig zijn, er archeologische waarde wordt verwacht en de buis nog in voldoende staat is om te kunnen relinen.
Toepassen natuurlijke infiltratiesystemen	Waar mogelijk worden natuurlijke infiltratiesystemen toegepast in het ontwerp.	1 Wadi's 2 Water passerende verhardingen.	1 Wadi's 2 Water passerende verhardingen.	Wadi's IT riool	1 Weinig infiltratie door glooiing en de slecht doorlatende bodem (keileem).

					2 Toepassen van infiltratiezones buiten de stad.
Materiaalgebruik					
Hergebruik van materialen	Er wordt een inventarisatie gemaakt van de herbruikbaarheid.	Er wordt een inventarisatie gemaakt van de herbruikbaarheid.	1 Er wordt een inventarisatie gemaakt van de herbruikbaarheid. 2 Materialen die in het project niet hergebruikt kunnen worden, worden o.a. verkocht aan handelaren.	1 Er wordt een inventarisatie gemaakt van de herbruikbaarheid. 2 Materialen die in het project niet hergebruikt kunnen worden, vervallen aan de aannemer.	Er wordt een inventarisatie gemaakt van de herbruikbaarheid.
Hergebruik straatstenen	Straatwerk wordt bij voorkeur hergebruikt en alleen vernieuwd indien hier technisch gezien noodzaak toe is.	Straatwerk wordt bij voorkeur hergebruikt en alleen vernieuwd indien hier technisch gezien noodzaak toe is.	1 Straatwerk wordt bij voorkeur hergebruikt en alleen vernieuwd indien hier technisch gezien noodzaak toe is.	Straatwerk wordt bij voorkeur hergebruikt en alleen vernieuwd indien hier technisch gezien noodzaak toe is.	Straatwerk wordt bij voorkeur hergebruikt en alleen vernieuwd indien hier technisch gezien noodzaak toe is.
Nieuw bestraatwerk: Keuze tussen gebakken materiaal en betonstraatstenen	1 Voorkeur gebakken materiaal door langere esthetische (en technische) levensduur. 2 Bij materiaalkeuze wordt rekening gehouden met machinaal bestraten.	Voorkeur gebakken materiaal door langere esthetische (en technische) levensduur.	Voorkeur gebakken materiaal door langere esthetische (en technische) levensduur.	1 Voorkeur gebakken materiaal door langere esthetische (en technische) levensduur. 2 Budgettair wordt er ook nog wel eens gekozen om nieuwe betonstraatstenen te leggen. 3 Parkeerplaatsen worden nog wel eens met betonstraatstenen aangelegd.	1 Voorkeur gebakken materiaal door langere esthetische (en technische) levensduur. 2 Er wordt gekeken naar de eigen onderhouds- en beheerplannen om te bepalen welk type materiaal (gebakken / betonstraatsteen) gekozen wordt.
Recycling materialen	1 Betonwerk wordt door de aannemer afgevoerd naar een erkende verwerker. 2 Er wordt gekeken naar de mogelijkheden van het stimuleren van circulaire economie door materialen bij een hiervoor erkende verwerker te laten verwerken.	Betonwerk wordt door de aannemer afgevoerd naar een erkende verwerker.	Betonwerk wordt door de aannemer afgevoerd naar een erkende verwerker.	Betonwerk wordt door de aannemer afgevoerd naar een erkende verwerker.	1 Betonwerk wordt door de aannemer afgevoerd naar een erkende verwerker. 2 Er wordt gekeken naar de mogelijkheden van het stimuleren van circulaire economie door materialen bij een hiervoor erkende verwerker te laten verwerken.
Energie & klimaat					
Toepassen energiezuinige verlichting	Toepassen LED verlichting in combinatie met type verharding.	1 Bij vervanging van straten of straatdelen (meerdere masten) wordt LED toegepast. 2 Er is dynamische	1 Huidige verlichting is relatief energiezuinig en daardoor geen noodzaak tot nieuw type verlichting.	1 Huidige lichtmasten veelal aan vervanging toe. 2 Alle nieuwe lichtmasten worden uitgevoerd in LED.	1 Er is een Openbaar Verlichtingsbeleidsplan. 2 Er is bewust gewacht met her vervangen van lampen totdat er

		fietsverlichting toegepast op 2 fietspaden vanuit Borne naar andere dorpskernen.	2 Enkele keer toepassing LED bij nieuwbouw	3 Alle nieuwe lichtmasten zijn voorzien van dimmers waardoor deze in de loop van de nacht gedempt (kunnen) worden. 4 De nieuwe LED armaturen hebben een groter bereik waardoor het aantal masten gereduceerd kan worden. 5 Geen toepassingen i.c.m. type verharding.	een LED lamp is ontwikkeld die in het bestaande armatuur past. Deze LED lampen zijn <u>niet</u> dimbaar. 3 Als de huidige PL verlichting + armatuur verouderd is, wordt het armatuur + evt. de mast vervangen. 4 36W wordt vervangen door 12W en 24W wordt vervangen door 8W. Hierdoor flinke energiebesparing 5 Nieuwbouwwijken worden standaard van LED voorzien.
Ontwerp					
Rekening houdende met beheer en onderhoud.	Bij elk ontwerp wordt aan de hand van het PVE openbare ruimte een specifiek projecteigen PVE opgesteld. Elk ontwerp wordt aan het eind van het DO getoetst door het team beheer (beheertoets).	Het ontwerp wordt in samenwerking met beheer vastgesteld. Hierbij zit beheer direct bij het eerste overleg aan tafel.	Voordat er een ontwerp voor bijv. rioolvervanging wordt gemaakt, vindt er een rondgang door de buurt en verschillende betrokken gemeentelijke afdelingen plaats om te kijken of er nog andere eisen/wensen in de desbetreffende straat zijn. Op basis hiervan wordt een PVE opgesteld waarna tekeningen worden gemaakt. Afdeling beheer is altijd betrokken bij het ontwerp en de tekeningen.	Het ontwerp wordt in samenwerking met beheer vastgesteld. Hierbij zit beheer direct bij het eerste overleg aan tafel.	In het ontwerp wordt beheer en onderhoud zwaar meegewogen. Een ontwerp moet effectief onderhouden kunnen worden.
Standaard PvE voor type materialen (standaardisatie)	PVE Openbare ruimte	Geen	TOR / WegWijs	Materialenhandboek	PVE Openbare ruimte
Innovaties / pilots					
Lokale bedrijven de mogelijkheid bieden om innovaties te testen.	NB	NB	Diverse pilots als: Lichtgevend asfalt Zelfhelend asfalt Rubber in asfalt Staaldraadjes in asfalt	Polymeer asfalt Koud asfalt Geluidsreducerend asfalt	De ervaring is dat bedrijven van alles willen uitproberen, maar als het mislukt het geld op is waardoor je als opdrachtgever met het probleem zit.
Vastlegging duurzaamheid in nota	NB	NB	Actieplan duurzaamheid	NB	Nota duurzaamheid wordt opgesteld i.s.m. de werkgroep Duurzaamheid.

BIJLAGE D ONDERZOEKSMETHODE MILIEUCRITERIA PIANOO

In deze bijlage is de onderzoeksmethode inclusief resultaten weergegeven voor het bepalen van de mate van duurzaamheid voor het duurzaam inkopen volgens de milieucriteria van Pianoo.

Onderzoeksmethode

Pianoo heeft binnen het cluster GWW voor verschillende uiteenlopende productgroepen milieucriteria opgesteld. Allereerst is een selectie gemaakt van de criteria die van toepassing zijn op de dagelijkse GWW-werken. Daarna is een selectie gemaakt van de criteria die vallen binnen de scope van dit onderzoek waaronder riolering, kabels en leidingen, wegen en grondwerken. De volgende GWW criteria zijn niet meegenomen:

1. Uitbesteding mobiele werktuigen (*Valt niet direct binnen de scope van het onderzoek.*)
2. Straatmeubilair (*Valt niet direct binnen de scope van het onderzoek.*)
3. Groenvoorzieningen (*Zeer uitgebreide lijst met normen waardoor de scope van het onderzoek verloren zou gaan*)

Pianoo maakt een onderscheid tussen minimeisen, gunningscriteria en contractbepalingen. Gezien de scope van dit onderzoek worden de gunningscriteria niet meegenomen. Gunningcriteria sluiten aan bij een EMVI aanbesteding. In dit onderzoek is als randvoorwaarde laagste-prijs vastgesteld.

Per gemeente is de contactpersoon waarmee tijdens het onderzoek contact is geweest, gevraagd om voor zijn of haar gemeente in te vullen of er aan het criterium wordt voldaan.

Resultaten

Per gemeente is hieronder aangegeven of zij aan het desbetreffende milieucriteria voldoen. Een X geeft aan dat de desbetreffende gemeente heeft aangegeven hieraan te voldoen.

A: Almelo

B: Borne

E: Enschede

H: Hengelo

O: Oldenzaal

Riolering / Kabels en Leidingen / Wegen / Grondwerken	A	B	E	H	O
Minimumeisen					
Verwerken/afvoeren van vrijkomende stoffen					
Indien steenachtige afvalstoffen worden gebroken dan moet het breken conform BRL 2506 plaatsvinden.	X	X	X	X	X
Teerhoudend asfalt(granulaat) moet worden afgevoerd naar een op basis van de Wet Milieubeheer vergunde be- en verwerkingsinrichting in Nederland voor de thermische reiniging van het teerhoudend materiaal. <i>Toelichting</i> <i>De inkoper wordt geadviseerd om de CROW-publicatie 210 'Richtlijn omgaan met vrijkomend asfalt – Aandacht voor de teerproblematiek' te hanteren.</i>	X	X	X	X	X
Op de locatie van uitvoering moeten voorzieningen zijn getroffen om verschillende soorten afvalstoffen ten gevolge van de werkzaamheden gescheiden op te slaan dan wel gescheiden af te voeren. Ook voor het gescheiden opslaan van vrijkomende secundaire grondstoffen moeten op de locatie van uitvoering voorzieningen worden getroffen. <i>Toelichting</i> <i>Het deel van de eis inzake scheiden van afvalstoffen is weliswaar al een uit de Wet milieubeheer voortvloeiende wettelijke plicht voor de meeste inrichtingen, maar omdat tijdelijke inrichtingen daar niet onder vallen wordt deze eis hier toch expliciet gesteld.</i>	X	X	X	X	X
Contractbepalingen					
Beheer- en onderhoudsplan					
Bij de oplevering van de riolering wordt een beheer- en onderhoudsplan geleverd, waarin de onderhoudsmaatregelen zijn beschreven die vereist zijn voor de instandhouding van de riolering. Het plan beschrijft de wijze van beheer en onderhoud, nodig om de duurzame aspecten de riolering in stand te houden. Het plan bestaat in ieder geval uit de volgende onderdelen:					
Beschrijving van de in acht te nemen beheermaatregelen met inspectie-intervallen voor een periode van XX jaar, met bijbehorende instructies (ten minste beschrijving inspectiepunten, methodes, inschatting aantal metingen).					
Beschrijving van de in acht te nemen onderhoudsintervallen voor een periode van XX jaar, met bijbehorende instructies (ten minste beschrijving onderhoudswerkzaamheden en beschrijving benodigde materialen en inschatting aantal metingen en eventuele relatie met andere werkzaamheden waarvoor bijvoorbeeld grondverzet gewenst is). <i>Toelichting</i> <i>De duurzame aspecten van de weg kunnen betrekking hebben op bijvoorbeeld het onderhoud en beheer van bepaalde materialen en installaties. Zo vereist onderhoudsarm asfalt een ander onderhoudsregime dan traditioneel asfalt. En zal een weg die benut wordt als energiebron, andersoortig onderhoud vergen dan een weg waar dit niet aan de orde is.</i>					
Sociale aspecten					
Voor de bevordering van de arbeidsparticipatie van mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt (Social Return) zijn handvatten opgesteld.	X	X	X	X	X

BIJLAGE E ENQUÊTE NETWERK G17

Om erachter te komen wat er bij andere gemeenten aan duurzaamheid in de kleinschalige GWW-werken wordt gedaan, is er een digitale enquête met 5 vragen naar 25 gemeenten verstuurd via het netwerk G17 (Netwerksamenwerking van de ingenieursbureaus van gemeenten met meer dan 100.000 inwoners). Het voordeel van dit netwerk is dat het grote gemeenten betreffen waarvan verwacht mag worden dat zij actief bezig zijn met duurzaamheid. Negen gemeenten hebben de tijd genomen om de enquête in te vullen. Hieronder zijn de resultaten per vraag weergegeven.

Een ✓ geeft aan dat alle INT gemeenten hebben aangegeven hieraan te voldoen. Een (✓) geeft aan dat van niet alle gemeenten bekend is of zij hieraan voldoen.

1. Is er in uw gemeente een Nota Duurzaamheid o.i.d. opgesteld waarin de kaders zijn vastgelegd waarbinnen aan duurzaamheid wordt gewerkt? Indien ja, wat zijn de kaders die van toepassing zijn op de dagelijkse GWW werken?

Veel gemeenten geven aan dat zij de milieucriteria duurzaam inkopen van AgentschapNL, tegenwoordig Pianoo, als leidraad gebruiken. Daarnaast geven enkele gemeenten aan dat er wel een Nota duurzaamheid is opgesteld, maar dat hierin geen specifieke kaders staan die van toepassing zijn voor de dagelijkse GWW-werken.

2. Op welke wijze wordt er door uw gemeente invulling gegeven aan duurzaamheid in de dagelijkse GWW-werken?

- *In de metropool regio Rotterdam / Den Haag is een rapport opgesteld over duurzaamheid in moederbestekken.*
- *Toepassen van de CO2 prestatieladder (✓)*
- *Toepassen Social Return ✓*
- *Verplichten FSC hout in het moederbestek (✓)*
- *EMVI criteria op het gebied van duurzaamheid.*
- *Hergebruik materialen ✓*
- *Bij voorkeur gesloten grondbalans ✓*
- *Energiezuinige verlichting ✓*
- *Rekening houden in het ontwerp met onderhoud ✓*
- *Minimum eisen duurzaam inkopen van AgentschapNL zijn opgenomen in het moederbestek. ✓*
- *Lidmaatschap van Netwerk Betonketen (✓)*
- *Vrijkomende materialen (gebroken / afgekeurd) wordt beschikbaar gesteld om weer te dienen als grondstof.*
- *Afkoppelen hemelwater ✓*
- *Bij projecten van meer dan €150.000 dient de indiener van het plan een duurzaamheidstoets aan te leveren zodat de raad een financiële afweging kan maken inzake duurzame maatregelen in de breedste zin van het woord.*

3. Welke besteksregels heeft uw gemeente in het (moeder)bestek staan over de implementatie van duurzaam materiaalgebruik, hergebruik, recycling etc.?

- *Minimum eisen duurzaam inkopen van AgentschapNL zijn opgenomen in het moederbestek. ✓*
- *Vrijkomende materialen (gebroken / afgekeurd) worden beschikbaar gesteld om weer te dienen als grondstof.*
- *Veel gemeenten geven aan geen specifieke regels m.b.t. duurzaamheid in het bestek te hebben staan. ✓*

4. Heeft uw gemeente criteria opgesteld voor het duurzaam inkopen van materialen? Indien ja, wat zijn deze criteria?

- *Minimum eisen duurzaam inkopen van AgentschapNL zijn opgenomen in het moederbestek. ✓*
- *Er worden certificaten gevraagd (✓)*
- *Voorschrijven FSC hout of gelijkwaardig (✓)*
- *Veel gemeenten geven aan geen specifieke criteria m.b.t. duurzaam inkopen van materialen te hebben. ✓*

5. Op welke wijze houdt uw gemeente in het ontwerp rekening met duurzaamheidscriteria als materiaalkeuze, hergebruik, herkomst materialen, recycling etc.?

- *Niet meer nieuw materiaal toepassen dan strikt noodzakelijk. ✓*

BIJLAGE F DUURZAAMHEID IN HET MOEDERBESTEK 'NETWERK REGIONALE SAMENWERKING'

In deze bijlage wordt ingegaan op het rapport 'Duurzaamheid in het moederbestek' gepubliceerd door Netwerk Regionale samenwerking. Het rapport is verkregen via Nieko Kamping (ingenieursbureau gemeente Delft). Tevens is contact geweest met Cor Luijten en Allard Kuil (Cluster Stadsontwikkeling gemeente Rotterdam) die betrokken zijn geweest bij het opstellen van het rapport.

Hieronder is een selectie van criteria uit het rapport weergegeven die van toepassing zijn op de scope van dit onderzoek.

1. Verlichting

- 1 De openbare verlichtingsinstallatie moet ten minste voldoen aan de energieprestatie van het label D van de Handleiding Energielabeling Openbare Verlichting, versie mei 2010 van AgentschapNL en de NSVV.
- 2 De aannemer overhandigt de directie een specificatie van de installatie waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de eis in het vorige lid. 3 Bij nieuwbouw van een openbare verlichtingsinstallatie, en bij complete vervanging van lampen en armaturen van een bestaande openbare verlichtingsinstallatie, dient de installatie dimbaar te zijn.
3. De aannemer overhandigt de directie een specificatie van de installatie waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de eis in het vorige lid.

2. Inzet mobiele werktuigen

- 1 Onder mobiele werktuigen verstaat men de verzameling van machines die wordt ingezet op een bepaalde locatie. Het zijn motorisch aangedreven machines c.q. voertuigen, in het algemeen zonder kentekenbewijs, die niet of bij uitzondering op de openbare weg mogen (uitgezonderd landbouwtrekkers).
- 2 De bij werken ingezette mobiele werktuigen moeten zijn voorzien van een typegoedkeuring als bedoeld in de Europese Richtlijn 97/68/EG.
- 3 De werknemers die gebruik maken van de mobiele werktuigen en/of deze mobiele werktuigen besturen, moeten daarvoor een training hebben gehad in het energie-efficiënt gebruik van deze mobiele werktuigen.
- 4 Voor het uitvoeren van de werkzaamheden wordt uitsluitend gebruik gemaakt van mobiele werktuigen die vallen binnen de Fase III-A emissiegrenswaarde en zijn voorzien van een roetfilter.
- 5 Mobiele dieselwerktuigen met een vermogen vanaf 37 kW en een variabel toerental voldoen voor de uitstoot van fijnstof tenminste aan de grenswaarden van Fase III-B.
- 6 Na 1 januari 2013 ingezette mobiele dieselwerktuigen met een vermogen vanaf 37 kW voldoen tenminste aan de emissie-eisen van Fase III-B.
- 7 De emissiegrenswaarden Fase III-A en Fase III-B zijn opgenomen in de Europese Richtlijn 2004/26/EG voor mobiele werktuigen die in 21 april 2004 van kracht is geworden.
- 8 De aannemer verstrekt de directie desgevraagd schriftelijke conformiteitsverklaringen (bij fabrikant op te vragen) van in te zetten mobiele werktuigen.
- 9 Mobiele machines dienen gebruik te maken van gasolie welke voldoet aan de (N)EN-590 norm.

3. Mobiele werktuigen, uitbesteding

1 Alle voor transport in te zetten vrachtwagens moeten tenminste voldoen aan één van de volgende eisen (richtlijn 715/2007/EG): (1) euronorm 5a of hoger of (2) gebruik van een alternatieve brandstof, anders dan diesel

2 Het inzetten van landbouwvoertuigen bij grond-, zand- en puintransporten over de openbare weg is niet toegestaan. De aannemer dient in het kader van de Wet Goederenvervoer over de weg (Wgw) bij transport(en) met minimaal 500 kg. laadvermogen over de openbare weg een geldig document in de vorm van een kopie van de beroepsgoederenvervoer-vergunning aan de directie te verstrekken, alvorens met de werkzaamheden te starten. Een beschikking van een inschrijving "Eigen Vervoer" bij het vervoer van grond, zand en puin wordt niet beschouwd als geldig document. De eisen genoemd in dit lid gelden eveneens voor in te zetten onderaannemer(s).

4. Straatbakstenen

1 Straatbakstenen moeten vergezeld zijn van een DUBO keurmerk op basis van het NIBE reglement (kenmerk 722.03.07.049).

5. Betonproducten

1 Alle te leveren materialen dienen te zijn voorzien van een DUBOkeur-certificaat voor betonnen bestratingsmaterialen of gelijkwaardig.

2 Bij de samenstelling van de beton moet aantoonbaar minimaal 25% secundaire grondstoffen (gebroken betongranulaat) worden toegepast.

3 Bij de samenstelling van de beton mag alleen hoogovencement worden toegepast.

6. Omgang met vrijgekomen steen of steenachtige materialen

1 Indien bij de uitvoering van het werk vrijgekomen steen of steenachtige materialen worden gebroken, moet het breken plaats vinden conform de BRL 2506: "Recyclinggranulaten voor toepassing in de beton, wegenbouw, grondbouw en werken."

2 De aannemer overlegt de directie een bewijsmiddel waaruit blijkt dat het breken zoals bedoeld in het vorige lid plaats vindt op basis van de BRL 2506.

3 De aannemer overlegt een plan voor het omgaan met vrijkomende materialen als bedoeld in artikel 01.17 05 van de Standaard RAW

7. Tijdelijke opslag van vrijgekomen materialen

1 Alle uit het werk vrijgekomen materialen moeten naar soort en hoedanigheid gescheiden opslaan en gescheiden vervoeren.

8. Vrijgekomen teerhoudend asfalt

1 Indien in een resultaatsverplichting is voorgeschreven dat vrijgekomen teerhoudend asfalt moet worden vervoerd naar een door het bevoegd gezag erkende inrichting, moet hiervoor worden gelezen 'een op basis van de Wet Algemene bepaling omgevingsrecht vergunde be- en verwerkingsinrichting voor thermische reiniging '.

9. Restmaterialen van PVC, PE en PP leidingsystemen

1 Opgegraven en vrijgekomen restmaterialen van PVC, PE en PP leidingsystemen dienen ontdaan van aanhangend vuil en grond en vrij van chemische verontreiniging, te worden afgevoerd naar een erkend verwerker van kunststof leidingmateriaal. Dit kan met gebruikmaking van het landelijk inzamelsysteem.

2 De vrijgekomen restmaterialen van PVC, PE en PP leidingsystemen mogen niet stukgeslagen of vermalen worden of in de container aangestampt worden: dit geldt als vervuiling en zal afgekeurd worden.

BIJLAGE G REACTIES BETONLEVERANCIERS

In deze bijlage zijn de reacties van betonleveranciers weergegeven over het toepassen van betongranulaat als grindvervanger.

Algemeen

Over de kwaliteit / sterkte bij het gebruik van betongranulaat zijn de meningen verdeeld.

Van de Bosch Beton

Doordat vermalen beton tijdens het brekingsproces een kubusvorm krijgt, heeft het een grotere haakweerstand dan grind waardoor het betongranulaat zichzelf onder drukspanning bij elkaar houdt. Vergelijk dit met een bak met knikkers en een bak met kubusvormig materiaal. Knikkers druk je eenvoudig weg. Dit in tegenstelling tot kubusvormig materiaal.

Morssinkhof en Kijlstra

Morssinkhof en Kijlstra kunnen niet met zekerheid zeggen dat deze sterkte gelijk is aan de sterkte bij het gebruik van grind. Het vermalen betonpuin word bij elkaar gehouden door het cement in plaats van dat het volledig uit één grind korrel bestaat. Hierdoor zou betongranulaat voor een lagere sterkte kunnen zorgen dan grind. Dit kan worden opgelost door extra cement toe te voegen. De vraag is echter in hoeverre dit dan nog een duurzaam product is.

Van de Bosch Beton

Bij Van de Bosch Beton is gesproken met Berto Dekker (technische man) en Berry Mullink (hoofd verkoop). Van de Bosch is zeer positief over het toepassen van betongranulaat. Momenteel passen zij in veel producten standaard 25% betongranulaat toe. Maximaal wordt er 50% grindvervangers toegepast. De reden hiervoor is dat de CUR aanbeveling 112 aangeeft dat er tot 50% betongranulaat toegepast mag worden zonder er specifiek rekening mee te houden. Voor het toepassen van meer dan 50% dienen certificaten aangevraagd te worden die zeer prijzig zijn.

Het toepassen van meer betongranulaat is technisch gezien mogelijk, alleen is er enige onzekerheid over de kwalitatieve eisen. Om de sterkte te behouden, kan bij het toevoegen van meer betongranulaat ervoor gekozen worden om meer cement toe te passen.

Prijstechnisch

Van de Bosch geeft aan dat de productieprijs van een betonproduct met betongranulaat marginaal hoger is, maar dat de verkoopprijs gelijk is. Uit ervaring is gebleken dat wanneer de verkoopprijs gelijk is, opdrachtgevers en aannemers kiezen voor een product met betongranulaat. Bij een hogere prijs is er maar een selectief aantal afnemers die er meer voor wil betalen.

Kwaliteitsgarantie

Alle producten van Van de Bosch zijn voorzien van KOMO keurmerk waardoor kwaliteit is gegarandeerd. Daarnaast is levering volgens Stichting Milieukeur (SMK) mogelijk waardoor garanties voor een minimaal % betongranulaat zijn gegarandeerd

Morssinkhof

Bij Morssinkhof is gesproken met Dhr. Koolenbrander. Morssinkhof is positief over toepassen van betongranulaat. Zij willen graag meedenken over de verdere uitwerking ervan. In de huidige installaties kunnen zij betongranulaat onder bepaalde condities toepassen. Zo dient het aangeleverde betongranulaat van voldoende kwaliteit te zijn. Defensie is een afnemer die standaard een x% betongranulaat voorschrijft. Daarnaast zijn er enkele andere gemeentes die het product specifiek voorschrijven.

Prijstechnisch

Morssinkhof geeft aan dat er op grote schaal geproduceerd zou moeten worden om een langere levertijd te voorkomen. Prijstechnisch gezien ziet Morssinkhof geen redenen waarom de productie ervan duurder zou zijn. Indien er op grotere schaal kan worden geproduceerd, kunnen zij ook investeren in een overdekte opslag van betongranulaat.

Hergebruik eigen afgekeurd materiaal

Beton dat is afgekeurd tijdens de eigen productie, wordt momenteel door Morssinkhof hergebruikt in haar eigen productie. Hiervoor maken zij gebruik van een mobiele breker waarmee het beton wordt gebroken tot betongranulaat. Door het gebruik van eigen afgekeurd materiaal heeft Morssinkhof de garantie dat het beton geen vervuilingen bezit. Daarnaast heeft Morssinkhof in het verleden de Milieukeurtegel ontwikkeld welke 50% betongranulaat bevatte. Hierbij ondervonden zij problemen doordat ongebonden cementdeeltjes gingen reageren met water waardoor klontvorming ontstond.

Reactie TRM / Van de Bosch op klontvorming

Klontvorming ontstaat door fijne fracties die tijdens het brekingsproces ontstaan. In deze fijne fracties zitten ongebonden cementdeeltjes die tijdens het chemische hardingsproces van beton geen binding zijn aangegaan. Wanneer deze ongebonden cementdeeltjes in aanraking komen met water, gaan deze cementdeeltjes alsnog reageren waardoor klontvorming kan ontstaan.

Ongebonden cementdeeltjes kunnen uit het betongranulaat worden gehaald door het materiaal te wassen met schoon water. Dit is een techniek die zowel Dusseldorp als TRM toepassen. Morssinkhof zal waarschijnlijk een mobiele puinbreker hebben gebruikt waarbij het materiaal niet wordt gewassen. Hierdoor kan inderdaad klontvorming ontstaan. Bovenstaand voorbeeld illustreert het belang van een goed en uitgebreid verwerkingsproces om van betonpuin geschikt betongranulaat te maken. Het bovenstaande verwerkingsproces staat beschreven in de combinatie van de BRL 2506 en de NEN-EN-12620.

Kijlstra Bestrating

Bij Kijlstra bestrating is gesproken met Kees Klaver. Kijlstra bestrating geeft aan dat zij in het verleden betongranulaat hebben toegepast. De ervaringen hiermee waren minder succesvol. Betongranulaat wordt in de meeste gevallen buiten opgeslagen. Door water afkomstig van neerslag gaat het cement in het betongranulaat klonten. Deze klonten zorgen voor problemen in de installaties van Kijlstra. Er zijn verschillende pilots uitgevoerd waarbij ze dagen lang bezig zouden zijn geweest om de klonten uit de installaties te halen. Dit probleem zou opgelost kunnen worden door het betongranulaat droog op te slaan. Hiervoor zijn investeringen nodig. Zonder gegarandeerde afzet is het financieel niet haalbaar om deze overdekte silo's te realiseren.

Onvolledige chemische reactie

Kijlstra bestrating veronderstelt dat het betongranulaat water aantrekt. Hierdoor zou niet al het water met de cementkorrels reageren waardoor geen volledige chemische reactie plaatsvindt. Het betonproduct zou als gevolg van dit onvolledige chemische proces van kwalitatief mindere sterkte kunnen zijn.

Kijlstra geeft aan dat zij op dit moment geen betonproducten kunnen leveren waarin hergebruikt betongranulaat wordt toegepast. Hierbij hebben zij er weet van dat andere betonleveranciers dit wel kunnen.

BIJLAGE H: MODEL SHIB CIRCULAIRE ECONOMIE BETON

In deze bijlage wordt ingegaan op het model opgesteld door SHIB voor het stimuleren van het hergebruik van infrabeton. Voor het verkrijgen van informatie over het SHIB is gesproken met de initiators Jos Haukes (Dusseldorp) en Mark Hofman (TRM).

Het model zoals voorgesteld door het SHIB is op de volgende wijze opgebouwd:

1. Opdrachtgevers, recyclingbedrijven en betonproducenten ondertekenen een convenant waarin zij de visie van een circulaire infrabeton economie onderschrijven en dat zij zich gezamenlijk zullen inspannen voor de stimulering van het hergebruik van infrabeton
2. Iedere gemeente, recyclingbedrijf of betonleverancier kan het convenant ondertekenen indien hij aan het SHIB productblad vastgelegd door Stichting Milieukeur (SMK) kan voldoen.
3. De opdrachtgever schrijft voor dat beton moet worden verwerkt volgens het SHIB productblad.
4. De opdrachtgever schrijft voor dat ingekochte betonproducten moeten zijn verwerkt volgens het SHIB productblad. Hierin staat beschreven dat het product een minimum % betongranulaat dient te bevatten.
5. Recyclingbedrijven breken separaat aangeleverd beton volgens de BRL 2506 en leveren hiervan een betongranulaat welke voldoet aan de NEN-EN-12620.
6. Betonproducenten gebruiken voor de productie van infrabeton betongranulaat welke voldoet aan de NEN-EN-12620.
7. Door het vastleggen van verwerkingsprincipes en een minimum percentage betongranulaat door SMK kan dit worden gegarandeerd. SMK zal jaarlijks controleren of de recyclingbedrijven en betonproducenten aan het milieukeur voldoen.
8. Er wordt geen keurmerk voorgeschreven. Enkel dat een product aan bepaalde eisen vastgelegd door SMK moet voldoen. Bovenstaande is door SHIB juridisch gekeurd.
9. Er worden geen kwaliteitseisen vastgelegd. Deze worden al beschreven door verschillende CE en/of NEN-EN keurmerken.

BIJLAGE I. REACTIES GEMEENTEN

In deze bijlage zijn de reacties van de verschillende gemeenten op het gebruik van de Milieuclassificaties van het Nibe en het stimuleren van het hergebruik van beton weergegeven. Deze informatie is verkregen door het tweede bezoek aan de gemeente waarin de voorlopige conclusies en aanbevelingen zijn gepresenteerd en waarin hierover is gediscussieerd (brainstormsessie). Per gemeente is aangegeven met wie is gesproken. Daarnaast is een overzicht gegeven van de zaken die tijdens de INT bijeenkomst van de afdelingshoofden op 2 juni 2015 aan bod zijn gekomen.

Gemeente Almelo

Gesproken met Rob Bokdam & Mark Hendriks

Milieuclassificaties van het Nibe

De gemeente Almelo ziet in de Milieuclassificaties van het Nibe een handige tool om het PvE Openbare Ruimte nog eens door te nemen en te kijken of hierin eventueel andere keuzes gemaakt kunnen worden. Daarnaast kan de tool in de ontwerpfase worden gebruikt om een afweging te maken tussen verschillende materialen.

Circulaire economie beton

Mark Hendriks is van mening dat het de taak van een gemeente is om MVO te ondernemen en daarin het goede voorbeeld te geven door duurzaamheid in welke vorm dan ook voor te schrijven in de bestekken. Er kan niet van een marktpartij worden verwacht dat deze uit zichzelf aan duurzaamheid gaat werken. Hiervoor dient een prikkel gegeven te worden. Daarnaast is Mark Hendriks van mening dat het balletje aan het rollen gebracht moet worden. De GWW wordt als een conservatieve wereld verondersteld waarin de mate van innoveren versneld zou kunnen worden. Als overheidsopdrachtgever de taak om hierin het goede voorbeeld te geven.

Gemeente Enschede

Gesproken met Johan Brunink, Jaap Batenburg, Peter Bult, Gerrit Aversch en Roel ter Borg.

Milieuclassificaties van het Nibe

Medewerkers van de gemeente Enschede zijn op zoek naar een (simpele) tool waarmee zij de keuze tussen bijvoorbeeld een betonnen riool vs. een kunststof riool kunnen maken. Daarnaast zijn zij op zoek naar een tool waarmee zij richting de buitenwereld kunnen aantonen dat zij 'duurzaam' bezig zijn. Deze tool geeft medewerkers de mogelijkheid om een bepaalde materiaalkeuze te maken en te onderbouwen.

Circulaire economie beton

Er wordt verondersteld dat de aannemer altijd zijn best doet om materiaal zo goed mogelijk te scheiden omdat hij dan minder voor het afvoeren moet betalen. Daarnaast wordt er verondersteld dat het vreemd

is dat de gemeente het moet voorschrijven en de kosten hiervoor zou moeten betalen. Immers, als het goedkoper was geweest werd het al lang gedaan. Waarom pakken marktpartijen het niet zelf op?

Gemeente Borne

Gesproken met Arjan Meddeler & Jos Immerman

Milieuclassificaties van het Nibe

De gemeente Borne is positief over het gebruik van de milieuclassificaties. De tool zou gebruikt kunnen worden om eens te kijken hoe de huidig gekozen producten scoren op het gebied van duurzaamheid. Daarnaast wordt er de opmerking geplaatst dat de inkoop één onderdeel van het gehele proces is. Zoals ook de gemeente Hengelo aangeeft, speelt de aanleg eveneens een belangrijke rol. Een kunststof buis is veel lichter wat transportvoordelen heeft, maar daarnaast ook makkelijker is om aan te leggen. Er dient naar het totaal plaatje gekeken te worden.

Circulaire economie beton

De gemeente Borne deelt de visie van het hergebruik van beton op hoogwaardig niveau waardoor het winnen van primaire grondstoffen beperkt kan worden. De gemeente Borne veronderstelt hierbij dat hieraan een extra kostenplaatje verbonden is.

De gemeente Borne is positief over het voorschrijven van het hergebruik van betongranulaat en het voorschrijven van betonproducten met betongranulaat. Het zal dan in het moederbestek van het INT moeten worden geïmplementeerd. Over de kwaliteit van betonproducten met betongranulaat is geen twijfel. De kosten in het totaal plaatje zullen doorslaggevend zijn.

Gemeente Hengelo

Gesproken met Bas van der Wiel & Martijn Hommels

Milieuclassificaties van het Nibe

De gemeente Hengelo geeft aan dat er een productboek is waarin staat voorgeschreven welke materialen gebruikt kunnen worden. Op deze wijze weet ook beheer wat er allemaal in de grond zit en wordt er consistent telkens het zelfde materiaal gebruikt. De eerste indruk geeft weer dat de gebruikte materialen die in het materialenboek staan, aardig overeenkomen met de materialen die een goede milieuklasse scoren in de Milieuclassificatie van het Nibe. Deze keuze in het Materialenhandboek is gemaakt op basis van kwaliteit, functionaliteit, prijs en levensduur.

Een aantal opmerkingen op de Milieuclassificaties:

- Het duurzaam inkopen van een product is een onderdeel van het gehele werk. Naast het product speelt het proces een belangrijke rol. Een duurzaam product volgens de Milieuclassificatie kan in de aanleg veel meer energie kosten waardoor het duurzaamheidsvoordeel in het proces verloren gaat.

- De functionele eenheid geeft het referentieniveau aan op basis waarvan de berekeningen zijn gemaakt. Echter zijn er soms vreemde referentieniveaus te vinden die in grote mate niet overeen komen met de situatie in oostelijke gemeenten. Voor de fundering is een type aangenomen terwijl hier tientallen misschien wel honderden verschillende funderingstypen zijn.
- Het blijft altijd moeilijk om materialen op het gebied van duurzaamheid te vergelijken. Deze tool geeft hier het eerste beeld van, maar is zeker niet alles.

Circulaire economie beton

De gemeente Hengelo is positief over het stimuleren van de circulaire economie beton. Alleen wordt er verondersteld waarom marktpartijen zelf al geen betongranulaat toepassen? Waarom zou de gemeente dat moeten voorschrijven? Er wordt verondersteld dat betonproducten met betongranulaat duurder zijn. Daarnaast is de gemeente Hengelo bang dat marktpartijen worden uitgesloten door het voorschrijven van een minimum percentage betongranulaat.

Gemeente Oldenzaal

Gesproken met Antonio Malloggi

Milieuclassificaties van het Nibe

De gemeente Oldenzaal ziet in de Milieuclassificaties van het Nibe een handige tool waarmee in de ontwerpfase duurzaamheidskeuzes op het gebied van materiaalkeuze gemaakt kunnen worden. Daarnaast zou de tool kunnen worden gebruikt om het PvE / materialenhandboek nog eens onder de loep te leggen en eventueel hierin andere keuzes te gaan maken.

Circulaire economie beton

De gemeente Oldenzaal is voorstander van de circulaire economie en denkt dat alle INT gemeenten deze visie delen. Circulaire economie staat hoog op de duurzaamheidsladder. Enige twijfel is er of het juridisch mogelijk is om voor te schrijven op welke wijze te materialen verwerkt dienen te worden. Momenteel zijn er twee verwerkers (TRM en Dusseldorp) die het op de voor te schrijven wijze kunnen breken.

De gemeente Oldenzaal ziet wellicht mogelijkheden om circulaire economie in EMVI criteria op het gebied van duurzaamheid mee te nemen. Er zouden extra punten gegeven kunnen worden als een aannemer vrijkomend betonpuin circulair verwerkt.

Bijeenkomst afdelingshoofden 2 juni

Gesproken met Harrie Scholten, Willem Kromhout, Henk Richters, Jan-Paul Boutkan, Herman Tinselboer & Antonio Malloggi.

Onderstaand is een overzicht gegeven van zaken die tijdens deze bijeenkomst naar voren zijn gekomen.

- De conclusies over hetgeen er nu al aan duurzaamheid wordt gedaan zijn erg uitvoeringsgericht. Er wordt verondersteld dat onderliggend beleid de leidraad is om aan duurzaamheid in het werk te werken.
- Naast vormgeving, kwaliteit en geld moet het aspect duurzaamheid in het ontwerp een duidelijkere stem krijgen.
- Uit de rondgang bij andere gemeenten kan er geconcludeerd worden dat hetgeen er aan duurzaamheid wordt gedaan, niet zoveel voorstelt. Of betekent dit dat wij het niet goed richting de buitenwereld kunnen verkopen?
- Er zijn weinig tot geen gemeenten die levenscyclusanalyses of Total Cost of Ownership (TCO) berekeningen maken. Er wordt niet tot te weinig op lange termijn gekeken.
- Ga eens met z'n vijven om tafel zitten om één TCO methode te kiezen en laat eens één werk door berekenen. Waar zit nog ruimte voor verbetering?
- Indien er een minimum % betongranulaat wordt voorgeschreven, dient dit een prikkelend % te zijn.
- Als er twee keer per jaar per gemeente bij een groot project een hoog minimum % betongranulaat wordt voorgeschreven i.c.m. een EMVI, worden leveranciers geprikkeld om certificaten aan te vragen voor het toepassen van percentages betongranulaat groter dan 50%.
- De vraag wordt gesteld of opdrachtgever dient te controleren of er wordt gewerkt volgens de voorgeschreven werkwijze. Hierop wordt geantwoord dat uitvoerende partijen door certificerende instanties worden ge-audit.
- Er wordt verondersteld dat een werkwijze die in de regio Twente door twee recyclingbedrijven kan worden uitgevoerd voldoende concurrentie oplevert.