



Deze 'driedubbeldikke' special van Schuimbeton Info

staat geheel in het teken van schuimbeton in relatie tot duurzaam bouwen.

Naast algemene informatie over het product komen in dit nummer reeds gerealiseerde projecten aan bod, waarin schuimbeton vanwege haar duurzame eigenschappen is toegepast.

Schuimbeton Info, bron van informatie

Schuimbeton heeft verrassende eigenschappen en vele toepassingsmogelijkheden. Schuimbeton Info toont via referentieprojecten en technische informatie de voordelen van Schuimbeton als bouw materiaal. Wellicht komt u op ideeën.



DUURZAAM BOUWEN?

Schuimbeton

IS ER KLAAR VOOR!

Duurzaam bouwen moet hierbij in de breedste zin worden opgevat. Enerzijds wordt schuimbeton tegen het licht gehouden aangaande het gebruik van schaarse grondstoffen, energie en belasting van het milieu.

Anderzijds wordt het product gezien tegen de achtergrond van het vervaardigen van duurzame constructies die minimaal onderhoud nodig hebben.

Wat is nu precies schuimbeton?

Schuimbeton is een kunstmatig verkregen, lichtgewicht bouw materiaal. Meestal wordt het samengesteld uit:

- cement, als bindmiddel
- water, voor de reactie met het cement en voor verdunning van het schuimmiddel
- schuimmiddel en lucht, voor het verkrijgen van poriën (de 'schuimstructuur').

Vanwege economische en technische redenen kunnen

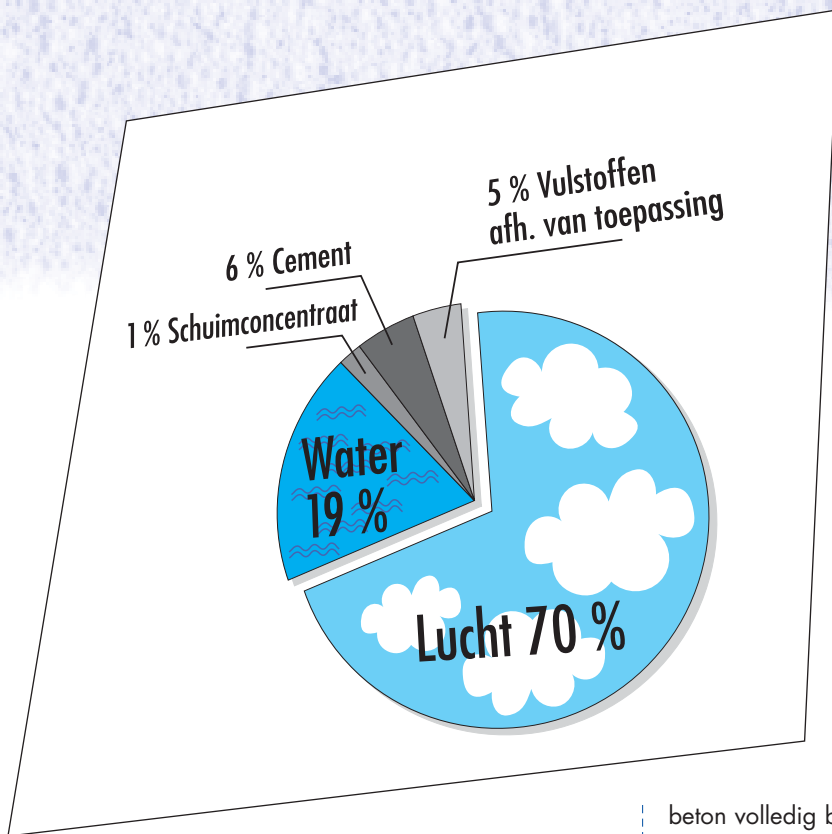
verder nog toeslag- en/of vulstoffen worden toegevoegd. Voorbeelden hiervan zijn metselzand, kalksteenmeel en vliegassen.

De grondstoffen

Schuimbeton is een 'luchtig' materiaal. Het bestaat voor bijna 90% uit lucht en water. Voor het behoud van de structuur is ook cement nodig. Ter verbetering van bijvoorbeeld de samenhang worden vulstoffen zoals zand,

kalksteenmeel en vliegassen toegevoegd. Tevens zijn deze toevoegingen van invloed op eigenschappen als dichtheid en (lange duur)sterkte.

Vervolg op pagina 2.



De duurzaamheid van zand, cement en kalksteenmeel zal bekend zijn. Vliegias evenwel heeft misschien wat toelichting nodig. Bij diverse productieprocessen komen verschillende typen vliegassen vrij als restproduct. Een veel toegepast type vliegias is poederkoolvliegias. Dit is een restproduct van kolengestookte elektriciteitscentrales. Vliegias bindt zich chemisch prima in aanwezigheid van cement, waardoor een dichtere structuur wordt verkregen.

Bij het maken van schuimbeton worden eerst de droge grondstoffen met water gemengd. Daarna wordt een apart vervaardigd schuim toegevoegd. Dit schuim is doorgaans een proteïneschuim op basis van dierlijk huidschraapsel, afkomstig uit de leder-

industrie. Het schraapsel wordt eerst gekookt om proteïne en huidvetten van elkaar te scheiden.

Het schuimmiddel is in geconcentreerde vorm uitstekend houdbaar en in opgeloste vorm in schuim-

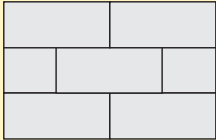
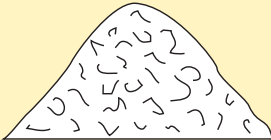
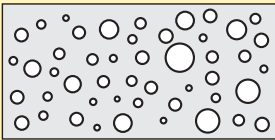
beton volledig biologisch afbreekbaar (2-3% oplossing). Bovendien is het niet giftig.

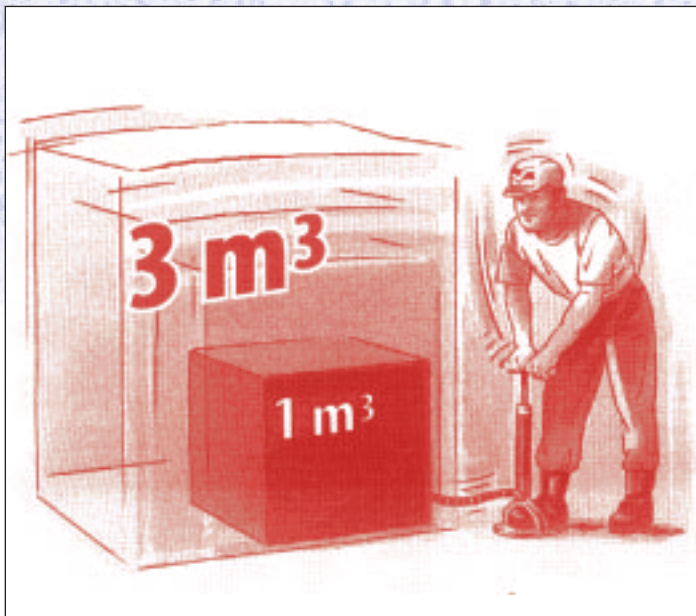
Energie

Redenen van toepassing van schuimbeton hebben veelal te maken met:

- de lage volumieke massa
 - de isolatiewaarde
 - de combinatie van één van deze twee met de stijfheid/sterkte van het materiaal.
- Alternatieve materialen voor lichtgewicht aanvullingen in de wegebouw zijn geëxpan-

deerde kleikorrels en polystyreen. Een getal dat het energieverbruik van schuimbeton alléén uitdrukt, is zeer betrekkelijk. Interessanter is dit getal af te zetten tegen de genoemde alternatieven. Maar dan komt er nogal wat om de hoek kijken. Bij een goed vergelijk tussen de verschillende materialen moet een gemiddelde praktijksituatie doorgerekend worden volgens de LevensCyclusAnalyse-techniek (LCA). Alle indirecte gevolgen van de keuze van een bepaald product moeten in zo'n vergelijk worden meegenomen. Dus ook bijvoorbeeld onderhoudswerkzaamheden aan een wegconstructie ... en de daarmee gepaard gaande filevorming ... en de bijhorende luchtverontreiniging ... en ... Kortom, het zal duidelijk zijn dat een dergelijk diepgaarend onderzoek niet behoort tot het werkteerrein van de redactie van Schuimbeton Info. Wel is grofweg gekeken naar de energie-inhoud van materialen. Voor de toepassing 'lichtgewicht-constructies in de wegebouw' is het

			
Materiaal:	<i>Geëxpandeerd polystyreen (EPS)</i>	<i>Geëxpandeerde kleikorrels (10-16)</i>	<i>Schuimbeton</i>
Volumieke massa:	30 kg/m ³	625 kg/m ³	500 kg/m ³
Energie per 10kN ontlasting per m²:	1100 MJ	1050 MJ	400 MJ



Op locatie wordt het benodigde volume schuimbeton aangemaakt.

daarbij interessant de energie van het materiaal uit te drukken in het behaalde resultaat (het ontlasten of verlagen van de belasting van de ondergrond). In het schema is te zien dat schuimbeton als zeer duurzaam kan worden gekwalificeerd. Gunstige technische eigenschappen zoals sterkte en stijfheid van het materiaal zijn hierbij nog niet eens meegerekend.

Van de benodigde energie voor schuimbeton is ca. 90% nodig voor het produceren van het gebruikte cementaandeel. Er wordt dus betrekkelijk weinig energie gebruikt voor de productie van de overige grondstoffen en de bereiding en applicatie van het eindproduct.

Emissies

Tijdens de productie en verwerking van de schuimbetongrondstoffen vinden emissies plaats naar lucht, water en bodem. Hier wordt ook weer 90% veroorzaakt door de productie van het cementaandeel in de grondstoffen. Voor het maken van

Nederlands cement gebruikt men 50% secundaire grondstoffen. Tevens wordt bij het brandingsproces voor 50% secundaire brandstoffen gebruikt. De productie van schuimbeton bestaat uit vier achtereenvolgende processen. Ten eerste worden de grondstoffen gewonnen. Vervolgens worden deze gemengd op een centrale. Ten derde worden ze in de gewenste receptuur naar de schuimbetonproducent getransporteerd. Als laatste wordt het eindproduct (bijna) altijd op locatie samengesteld. Het toe te voegen water komt uit de waterleiding of is schoon open water. Bij deze vier processen treedt nauwelijks verzuring op. Bovendien zijn de aantasting van de ozonlaag en de emissie van giftige stoffen zeer gering.

Verhard schuimbeton kan vragen oproepen aangaande de belasting van het omliggende groen en/of het grondwater. Onlangs is door INTRON een breed onderzoek afgerond. Daarin is het uitlogen van schuimbeton

onderzocht. Verschillende recepturen zijn daarbij onder de loep genomen. Tussen de milieubelastingen van de recepturen bestaan geen grote verschillen. Uit het rapport blijkt dat alle varianten van verhard schuimbeton binnen de normen van het Bouwstoffen-Besluit vallen. Dat wil zeggen dat schuimbeton een 'categorie 1' bouwstof is en dus vrij toepasbaar (zie het INTRON rapport nr. 96430 'Milieuhygiënisch onderzoek aan schuimbeton', gratis verkrijgbaar bij de SSN).

Hinder

Door het op locatie maken van schuimbeton is de hinder voor de omgeving beperkt. De belasting van wegen wordt door het geringe aantal bulktransporten sterk verminderd. Bij de vervaardiging van schuimbeton met een pomp ontstaat een geringe geluidsproductie. De lichte, flexibele transportslangen kunnen makkelijk gehanteerd worden. Dit maakt schuimbeton ook vanuit arbo-opzicht een product dat de voorkeur verdient.

Vervolg op pagina 4.



Schuimbeton als fietspad-fundering in natuurgebied 'de Weerribben' te Overijssel.

Vervolg van pagina 3.

Afval

Behalve logistieke voordelen, heeft productie op de bouwplaats ook veel minder afval tot gevolg. De aanvoer van droge grondstoffen naar het werk en de aldaar aanwezige buffercapaciteit maken het mogelijk exact die hoeveelheid schuimbeton aan te maken die voor dat project nodig is. Specierestanten zijn er dus niet. Het afval bestaat slechts uit het spoelwater van de pompinstallatie en de transportslangen. Denk hierbij aan ca. 1,5 m³ water met daarin opgenomen 200 kg cement en andere stoffen. Dit wordt met een container naar de puinstort afgevoerd.

Al eerder kwam het inzetten van secundaire grond- en brandstoffen ter sprake bij het vervaardigen van Nederlands cement. Door de verwerking van bijvoorbeeld vliegassen en vulstoffen in het schuimbeton wordt het gebruik van primaire grondstoffen nog verder geminimaliseerd. Door de combinatie met cement worden elders vrijgekomen secundaire grondstoffen nuttig én milieuverantwoord toegepast!

Dit hoofdstukje 'Afval' zou niet compleet zijn als we het recyclings-aspect van schuimbeton achterwege zouden laten. Juist bij het kiezen van bouwmaterialen voor duurzame projecten is hergebruik daarvan een factor die



Productie ter plaatse, dus exacte afstemming van de hoeveelheden.

beslist niet over het hoofd gezien mag worden. Het recyclen van schuimbeton staat nog in de kinderschoenen. Dit komt door de jonge leeftijd (ca. 20 jaar) van schuimbeton-constructies. Het hergebruik van schuimbeton krijgt door de leveranciers echter alle aandacht. Vastgesteld is dat schuimbeton op drie manieren (van grof tot fijn) is te recyclen: Een grove wijze is het hergebruik van grotere blokken schuimbeton in bijvoorbeeld een nieuwe lichtgewicht aanvulling. Eventueel worden de gerecyclede blokken gecombineerd met 'verse' omsluitingen van nieuw schuimbeton. Een andere methode is het vermalen van schuimbeton tot een lichtgewicht granulaat. Hierbij ontstaat een flugzandachtig product.

Een fijne manier van recyclen is het vermalen van schuimbetonpuin tot een poeder dat weer gebruikt kan worden als grondstof voor nieuw schuimbeton. ●

Conclusie

Uit het voorgaande mag duidelijk zijn geworden dat schuimbeton, naast alle technische, ook veel duurzame pluspunten heeft. De tijd ligt achter ons dat bouwmaterialen in de woning- en utiliteitsbouw alleen worden beoordeeld op de technische kwaliteiten. Steeds meer worden ze ook op hun duurzaamheid bekeken. In de grond-, weg- en waterbouwsector worden deze aspecten echter nog beperkt meegenomen. Vanuit de SSN komt dan ook de vraag aan de ontwerpers van de Nederlandse infrastructuur de duurzaamheid van bouwmaterialen (en daarmee dus ook de projecten) mee te nemen in hun afwegingen en uiteindelijke keuzen. Schuimbeton blijkt namelijk ook in deze sector een zeer gunstig product.

Op de volgende pagina's passeren enkele projecten waar schuimbeton is toegepast de revue. De ontwerpers/opdrachtgevers hebben een voortrekkersrol vervuld op het gebied van duurzaamheid. Uit de artikelen blijkt dat schuimbeton ook aan uw duurzame constructie een positieve bijdrage kan leveren. ●

In Purmerend wordt een ecologisch woonproject gebouwd, waarbij voor de fundering is gekozen voor schuimbeton. Het initiatief voor de woonwijk komt van de bewoners zelf, verenigd in een Vereniging van Eigenaren. De doelstelling van deze groep was het realiseren van de woningen op ecologisch verantwoorde gronden.

"SCHUIMBETON is voor dit type woning HET BESTE"

Dit heeft erin geresulteerd dat 75% van de gebruikte bouwmaterialen valt in de hoogste van de vier klassen die de Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting hanteert voor bouwmaterialen. Dit is de zogenaamde prioriteitsklasse. Daarnaast moest het stedenbouwkundige plan aansluiten op ecologisch bouwen. Gevolg hiervan is onder andere dat de door de bewoners zelf ontworpen huizen zoveel mogelijk passieve zonne-energie benutten (bijvoorbeeld kleine ramen in de noordgevels, grote in de zuidgevels). Ook zijn de huizen zodanig geplaatst dat schaduwwerking de zonlichttoetreding zo min mogelijk belemmert.

Het organisatie- en adviesbureau Syneff Consult uit Den Bosch is door de

bewonersvereniging in de arm genomen voor de bouwkundige en financiële begeleiding.

Ingenieur Posma van Syneff Consult: "Het probleem in Purmerend was de slappe ondergrond, waarop de wijk moest worden gebouwd. Met een traditionele fundering kwamen we uit op betonpalen van 16 meter. Daarop hadden we dan een balklaag moeten leggen en daarop de dekvloer. Dit vergt nogal wat beton. Omdat het relatief veel energie kost om dit te produceren, te vervoeren en te verwerken, zijn we naar andere oplossingen gaan kijken. Kruipruimteloos bouwen op een plaat van schuimbeton bleef al heel snel als enig serieus alternatief over. Het bedrijf IFCO heeft de grondtoestand onderzocht en geconcludeerd dat deze

voldoende stabiel was om schuimbeton te kunnen toepassen.

Daarnaast gaf schuimbeton ons een veel grotere vrijheid om de woningen op die manier vorm te geven, zoals de bewoners dat wilden. Je bouwt in feite op een plak schuimbeton die je zo kan vormen als je wilt. Met



De heer Posma.

een traditionele fundering is dit veel moeilijker, waardoor het project een stuk duurder zou zijn geworden. Schuimbeton is voor dit type woningen zonder meer de beste oplossing. Door het toepassen van schuimbeton hebben we een zeer lichte fundering. Tesaamen met het gewicht van de woning is deze gelijk aan het gewicht van de eerder ontgraven grond. Dit zorgt voor een stabiele en veilige funderings-situatie. Er vindt naderhand immers geen zetting meer plaats van de bouwgrond!"

Vijf functies

"Schuimbeton is in dit project echt een ideaal materiaal. Het combineert vijf

Vervolg op pagina 6.

functies in één: het vervangt de traditionele palen, de balken en de draagvloer, is bodemafluiters en heeft een zeer hoge isolatiewaarde. De hier toegepaste gemiddelde laagdikte van één meter geeft een isolatiewaarde die vergelijkbaar is met 25 cm traditioneel isolatiemateriaal. Door de bodemafluitende functie en het feit dat je bouwt zonder kruipruimte heeft het radioactieve radongas uit de kleilaag geen kans de woningen binnen te dringen. Schuimbeton zorgt dus ook nog eens voor betere leefomstandigheden! Om de lofzang compleet te maken, is voor de productie, het transport en de verwerking van schuimbeton veel minder energie nodig, wat zeer kostenbesparend werkt."



Op de achtergrond op schuimbeton gefundeerde woningen in afbouwstadium (projectfase I).

Op de voorgrond schuimbetonfunderingen voor nog te bouwen woningen (projectfase II).

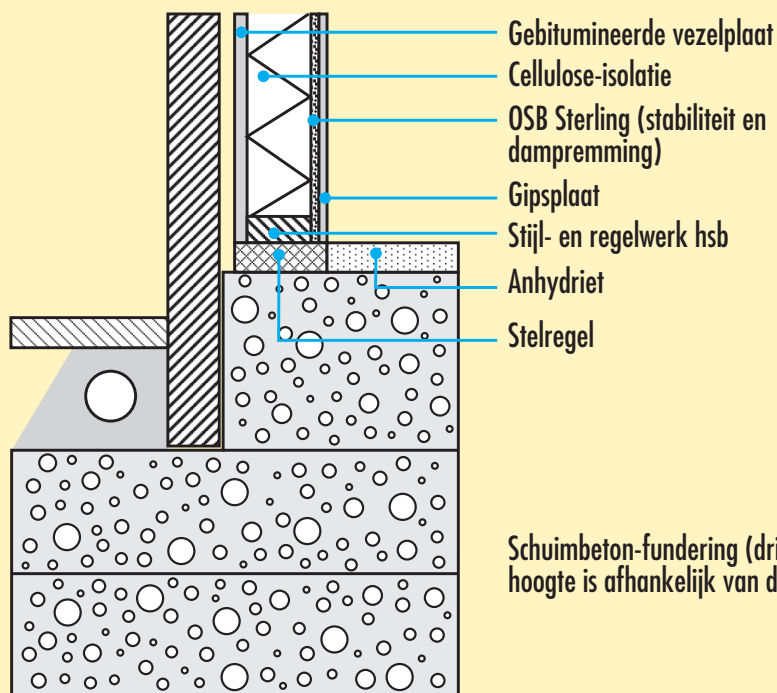
Opbouw

"De schuimbetonfunderingen worden als volgt opgebouwd. Er wordt eerst een cunet gegraven waarin het schuimbeton in twee lagen wordt aangebracht. Dit cunet wordt bekleed met een

PE-folie. Zou je dit niet doen, dan verliest het schuimbeton te snel z'n vocht aan de ondergrond. In die met folie beklede 'bak' wordt dan de eerste laag (500 kg/m³) gestort. Voordeel voor de hoofdaannemer is dat hij

daarmee een prettige ondergrond heeft voor het aanbrengen van de (riolerings)leidingen etc. Op deze laag wordt aan de randen een buitenspouwblad gemetseld tot vlak boven het maaiveld. Deze spouwbladen dienen om de gevels van de woning op te bouwen. Om vochtotrekking naar de gevels te voorkomen, wordt tussen de eerste laag schuimbeton en de gemetselde spouwbladen PE-folie aangebracht. Vervolgens wordt de tweede laag schuimbeton gestort. Deze dient als drukverdelende laag. De door de woningen veroorzaakte puntbelastingen worden door deze kwalitatief zwaardere laag (600 kg/m³) beter opgevangen."

De eerste funderingen zijn in de herfst van '96 gestort. Het eerste deel van het project is in juni '97 opgeleverd.



Schuimbeton-fundering (drie lagen), hoogte is afhankelijk van de woning

Chemicaliënopslag TU-Delft heeft zettingsarme, vloeistofdichte verharding:

SCHUIMBETON

is dé

OPLOSSING

De verharding rondom het chemicaliëndepot van de TU-Delft is vernieuwd. De vernieuwing was nodig omdat de oude verharding was verzakt en bovendien niet meer voldeed aan de hedendaagse milieu-eisen. Bij de aanbesteding is een eis gesteld aan de vloeistofdichtheid en daarmee ook aan de maximale zakking van de nieuwe verharding.

Door de drie inschrijvers zijn diverse alternatieven vergeleken en aangeboden. NBM West is met de meest gunstige aanbieding, een asfaltverharding op schuimbeton, aannemer van het werk geworden. Omdat de chemicaliënoverslag tijdens de werkzaamheden gewoon door moest gaan, is het project in drie fasen uitgevoerd.

Prestatiebestek

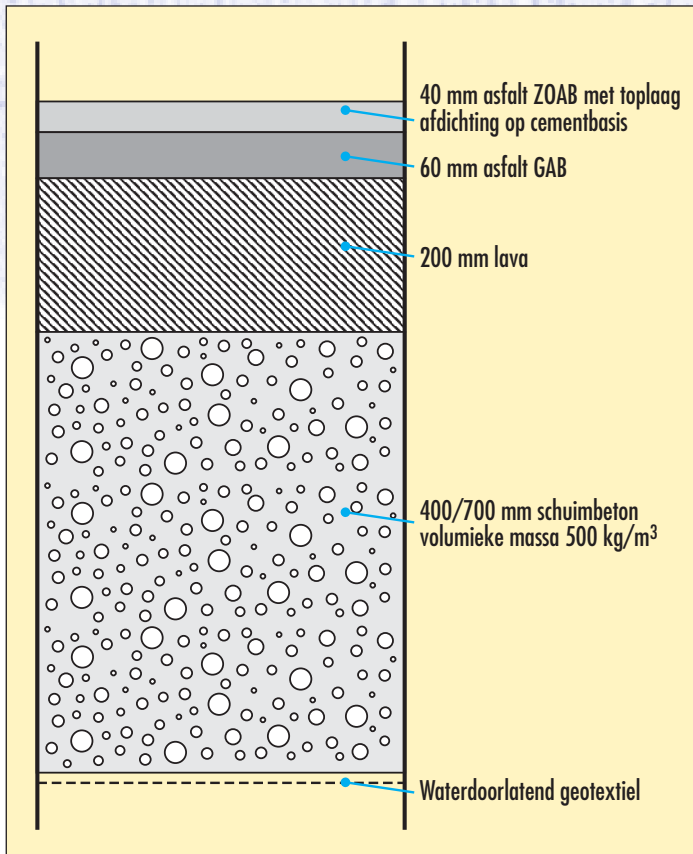
Absolute vloeistofdichtheid was één van de voornaamste eisen die opdrachtgever TU-Delft Vastgoedbeheer stelde aan de verharding. Scheurvorming, en daarmee het gevaar voor weglekken van de chemicaliën, moest volledig uitgesloten worden. De opdrachtgever formuleerde daarom het criterium '10 jaar garantie op een zettingsvrije constructie'. Daarnaast is gekeken naar de chemicaliënbestendigheid van de toplaag en de vlakheid van de constructie in verband met het vervoer van de grondstoffen per vorkheftruck.

De heer Hogervorst, projectleider van de TU-Delft, geeft de achtergronden van het project: "De oude verharding dateerde van 1983 en sindsdien hebben we 250 mm zetting gehad. Gedurende die periode hebben we voortdurend kleine aanpassingen gedaan om ervoor te zorgen dat de verharding bij calamiteiten geen gevaar zou opleveren. Mede in verband met de strengere milieu-eisen hebben we in '95 besloten niet alleen de verharding, maar ook de fundering structureel aan te pakken. We hebben daarbij eerst de verschillende constructiemogelijkheden onderzocht, om vervolgens de expertise



Vervolg op pagina 8.





Doorsnede verhardingsconstructie TU-Delft.

Vervolg van pagina 7.

van aannemers in te schakelen. In plaats van 'voorschrijven van a tot z' hebben we daarbij gekozen voor een prestatiebestek, waarin we onze randvoorwaarden hebben gesteld en de invulling aan de inschrijvers hebben overgelaten. Voor ons was het de eerste keer dat we op deze wijze een aanbesteding hebben gehouden, maar terugkijkend is het een goede beslissing geweest. Omdat onze eisen duidelijk waren gesteld, hadden we voldoende vertrouwen om de engineering in handen van de aannemer te leggen. Uiteraard speelde daarbij ook de prijsvorming een rol, maar we spreken in dit ver-

band liever over de prijs-prestatieverhouding.

Drie inschrijvers dienden 13 varianten in. Naast schuimbeton werden onder meer ook constructies van zand en van polystyreenblokken aangeboden. We hebben gekozen voor schuimbeton omdat dat vanwege het geringe gewicht en de gunstige constructieve eigenschappen uitermate geschikt is voor toepassingen op een slappe ondergrond. Uiteindelijk kwam de schuimbetonconstructie met vloeistofdichte toplaag als beste uit de bus. Deze variant was overigens niet de goedkoopste oplossing, maar kwalitatief gezien op termijn wel de beste."

Eigenschappen van schuimbeton

Schuimbeton wordt vanwege het lichte gewicht en de gunstige constructieve eigenschappen

steeds vaker toegepast in de wegenbouw. Het product wordt vervaardigd in gewichten vanaf 400 kg/m^3 tot circa 1200 kg/m^3 . Het meest toegepaste type schuimbeton, dat ook bij dit TU-project is toegepast, is 500 kg/m^3 . Bij deze volumieke massa wordt een economisch optimum bereikt tussen kwalitatieve eigenschappen en kostprijs. Inmiddels is met schuimbeton type 500 ruime praktijkervaring opgedaan en is dit type de standaard geworden in de wegenbouw.

Bij de 500 kg/m^3 -variant vormt het schuim (de lucht) circa 70% van het volume. De druksterkte is gemiddeld circa 1,5 MPa, de buigsterkte ongeveer 0,20 MPa en de elasticiteitsmodulus circa 600 MPa. Deze eigenschappen zorgen ervoor dat het schuimbeton hoog in een wegdekconstructie kan worden toegepast. Dit in tegenstelling tot de meeste andere lichtgewichtmaterialen, die over het algemeen weer een zwaar verhardingspakket vereisen om verkeersbelastingen te kunnen spreiden.

Een andere belangrijke eigenschap van schuimbeton is de wateropname. Hierover bestaan de nodige misverstanden, doordat de schuimbetonproducten in de markt sterk verschillen. Het is dan ook van belang de eisen hieraan in het bestek duidelijk vast te leggen. Voor dit project heeft de leverancier een

maximale gewichttoename van 10% (50 kg/m^3) moeten garanderen.

Aanbrengen van schuimbeton

Schuimbeton wordt vrijwel altijd op het werk vervaardigd. Dat is niet toevallig omdat immers het grootste deel van het volume uit lucht bestaat. Bovendien is ongeveer 40% van het gewicht water. Vrijwel altijd wordt dan ook gewerkt met aanvoer van droge stoffen en toevoeging van water en lucht ter plaatse. Naast de logistieke voordelen wordt op deze wijze ook een betere,



constantere kwaliteit van het product bereikt. Voordat bij het TU-Delft project de schuimbetonconstructie kon worden aangebracht, moest eerst de oude verharding worden verwijderd. Op de fundering is de schuimbetonconstructie gerealiseerd. Ook voor dit project is het zogenaamde droge-stoffen-systeem gebruikt. De mix van droge stoffen is in bulkwagens aangevoerd. Op de bouwplaats is de mix via een silo naar de pomp-unit gevoerd. In deze unit is de mix gemengd met de benodigde hoeveelheid water, waarna een specie is verpompt. Meteen achter de

pomp vond de injectie van schuim plaats, waarbij door een geforceerde werveling in de slang een homogeen schuimbetonproduct ontstond. Op deze wijze is een productie van ca. 40 m³ per uur te realiseren.

Vervolgens is het schuimbeton via flexibele rubber-slangen getransporteerd. Bij afstanden die groter zijn dan 150 meter kunnen de eigenschappen van het product veranderen, zodat een tussenpomp opgesteld moet worden. Het uiteindelijk product in het werk heeft een hoge vloeibaarheid. Het

is het best te omschrijven als een yoghurt-achtige vloeistof, die nagenoeg zelfnivellerend is. In een kleine laagdikte (ca. 100 mm) en met grove vulstoffen is schuimbeton met een afschot van 15 mm per meter af te werken. Dagproducties moeten bij schuimbeton-laagdikten van meer dan 200 mm verdeeld worden in vakken met een (tijdelijke) bekisting. Afhankelijk van toegepaste cementtypen en de dagtemperatuur begint het hydratatieproces na circa 3 à 6 uur. Het product gaat dan over van de plastische naar de vaste toestand. Snelheid bij

het aanbrengen is dus geboden, want als het schuimbeton bij deze overgang in beweging gebracht wordt door toevoeging van nieuw materiaal, dan wordt de structuur van het product aangetast. In het werk zou zich dan de situatie kunnen voordoen dat wel nieuw schuimbeton wordt aangebracht maar geen volumevergroting in het werk wordt verkregen.

Scheidingslaag en top laag

Tussen de schuimbetonlaag en de vloeistofdichte deklaag is vervolgens een drukverdelende scheidingslaag van lava aangebracht. De functie van deze laag is het verdelen van de aslasten van het wegverkeer. De vloeistofdichte top laag tenslotte is in één fase aangebracht. Daarbij is een combinatie deklaag toegepast, die naast vloeistofdichtheid nog een tweetal voordelen biedt. Door het gebruik van zowel bitumineuze als cementachtige materialen is deze verharding namelijk flexibel en tevens bestand tegen hoge statische belastingen. ●



GASDICHT

afsluiten met

SCHUIMBETON

In augustus vorig jaar is de sanering gestart van de grootste bodemverontreiniging in Nederland. Dit is de 'Steendijkpolder' in Maassluis, begin jaren '60 opgehoogd met ca. 6 m deels zwaar verontreinigd havenslib. In dit slib zijn zeer hoge concentraties aangetroffen van uiterst giftige stoffen als arseen, kwik, chloorpesticiden, PCB's, PAK's en minerale oliën.

In het bestek is ervoor gekozen de wijk gedeeltelijk af te graven en een zogenaamde leeflaag van schone grond aan te brengen. Onder de woningen wordt geen grond afgegraven. Er moest worden voorkomen dat (vluchtige) giftige stoffen vanuit de kruipruimte de woning zouden binnendringen. Daartoe is de beganegrondvloer gasdicht gemaakt door het aanbrengen van een laag PUR-schuim aan de onderzijde van de vloer en het kruipluik. Opdrachtgever is de provincie Zuid-Holland met als directievoerder ingenieursbureau DHV.

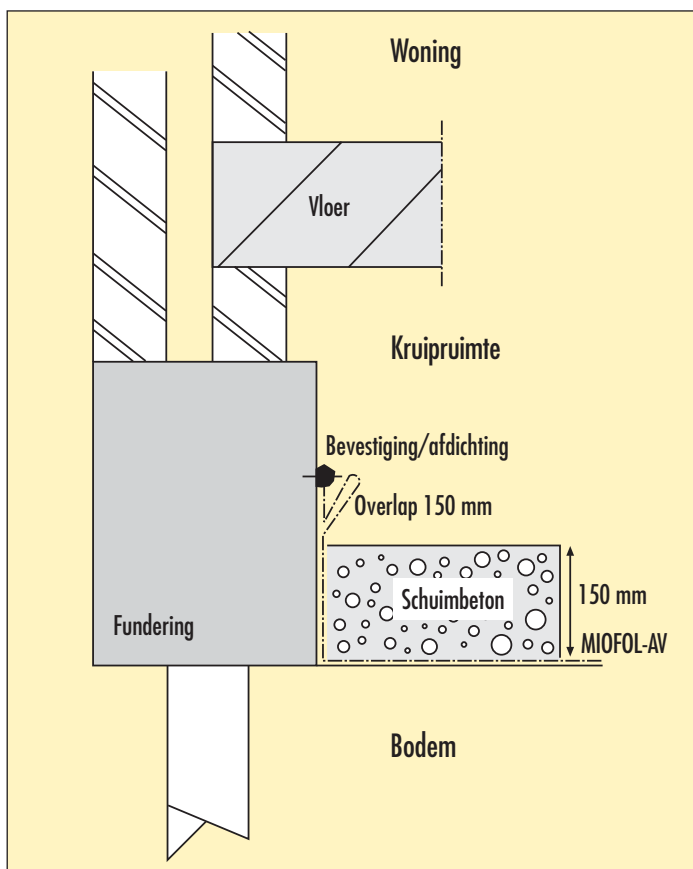
Woningstichting Maassluis, eigenaar van 373 woningen in de gifwijk, heeft met goedkeuring van de Provincie, gekozen voor een alternatieve afsluiting van de

kruipruimte. Dit alternatief op de PUR-schuimisolatie voorziet in een gasdichte afsluiting van de bodem van de kruipruimte, en bestrijdt op deze manier de directe oorzaak van de problemen. Door het aanbrengen van een folielaag op de bodem van de kruipruimte, afgedekt met een laag schuimbeton, wordt de bodem afdoende afgesloten. Het schuimbeton beschermt de folie tegen eventuele beschadigingen. Als bijkomend voordeel gelden de uitstekende thermisch-isolerende eigenschappen van schuimbeton. Ook aan de funderingen en rond leidingen wordt de folie voldoende overlap om zettingen van de bodem in de toekomst op te vangen. Het aanbrengen van

de folie en het schuimbeton kon via het kruipluik plaatsvinden. Voorafgaand aan de werkzaamheden werden metingen verricht in de kruipruimten. Bij overschrijding van de MAC-waarde werd de lucht in de kruipruimten afgezogen tot de toelaatbare waarde was bereikt.

De werkzaamheden zijn onder garantie uitgevoerd. Onderdeel van het werk is de uitvoering van een nazorg- en

controleprogramma. Daarbij wordt de werking van het systeem twee-wekelijks doorgecheckt. Op basis van een opgestelde faalanalyse zijn aansprakelijkheden bij schade/falen vastgelegd. Het voordeel van deze gasdichte bodemafsluiting is, dat de kruipruimte in de toekomst zonder gevaar voor de gezondheid toegankelijk is. Bij het alleen gasdicht maken van de beganegrondvloer is dit niet mogelijk. ●



Principeschema gasdichte bodemafsluiting.

Ecologisch voorlichtingscentrum 'De Kleine Aarde' zet zich al zo'n vijftig jaar in voor het onder de aandacht brengen van het begrip ecologie in z'n algemeenheid. Hierbij komen aspecten aan de orde als voeding, land- en tuinbouw, manier van leven en ook bouwen. Als vervanging van de toenmalige accommodatie is in Boxtel een geheel nieuwe huisvesting verzezen, waarin ook cursisten kunnen overnachten tijdens deelname aan meerdaagse opleidingen of informatie-sessies.



VLOER VAN *'De Kleine Aarde'* geïsoleerd MET SCHUIMBETON

Dit Bezoekers- en Voorlichtingscentrum laat de actuele stand van zaken op het gebied van ecologisch bouwen zien. Deze komt specifiek tot uiting op de terreinen van water(huishouding), energie, bouwmaterialen en lucht (behandeling). Het kringloop-principe is bij al deze terreinen zoveel mogelijk gehanteerd. Zo wordt gebruik gemaakt van regenwater, en wordt, waar mogelijk, leidingwater hergebruikt. Naast 'gewone' watersparende toiletten is er een composttoilet. 'De Kleine Aarde' benut zowel actieve zonne-energie voor warm tapwater, passieve zonne-energie via de ramen en de corridor voor opwarming van de ruimten en fotovoltaïsche zonne-energie voor de kunstverlichting. Het gebouw is geïsoleerd met natuurlijke materialen zoals

schapenwol en cellulose (waarin het liefst niet teveel inktresten zijn achtergebleven). Bij het bouwen was hout het uitgangspunt, wat onder meer resulteerde in een houtskelet. Waar het hout afwerking behoeft, zijn natuurverven gebruikt. Er zijn praktisch geen PUR-schuim en kisten toegepast.

Motivatie

'De Kleine Aarde' is gebouwd op zandgrond. Vraag was met welk materiaal de begane-grondvloer geïsoleerd moest worden dat én de vereiste isolatiewaarde zou opleveren én dat goed aansloot bij duurzaam bouwen. Polystyreen bijvoorbeeld viel al heel snel af, vanwege een ongunstige milieuvergelijking. Andere isolatiematerialen waren vanuit dubo gezien wel

toe te passen, maar prijstechnisch niet interessant. Schuimbeton bleef uiteindelijk over, omdat het a) de gewenste isolatiewaarde leverde, b) milieuvriendelijk is (zowel qua samenstelling als qua benodigde energie om het te fabriceren, te verwerken en te transporteren) en c) een goede prijsstelling heeft. Het relatief geringe gewicht van schuimbeton speelde bij dit project niet mee, omdat de zandlaag van zichzelf draagkrachtig genoeg was om ook een traditionele fundering te kunnen dragen.

Verwerking

De uiteindelijke vloer is van tevoren uitgezet met betonnen randbalken. Deze dienen om de belasting van het gebouw op te vangen. Tevens is met de randbalken

een bekisting gecreëerd voor de te storten schuimbetonlaag. In een met folie beklede 'bak' die in de zandgrond is uitgegraven, is de schuimbetonvloer van 300 mm dik gestort. De folie verhinderde het 'weglekken' van het water in de zandgrond. Met deze schuimbetonlaag heeft het gebouw een zeer goede isolatielaag gekregen. Bovenop het schuimbeton en over de draagbalken heen is de constructievloer van 150 mm dik gestort. Deze vloer is gemaakt van beton dat is voorzien van beton-/puingranulaat, een toeslagstof die wordt verkregen door hergebruik van sloopmateriaal (dubo!). Aan de randen is de vloer gewapend om het gewicht van het houtskelet goed te kunnen opvangen. Als afwerkvloer is een anhydrietvloer gestort.

Funderingsproject Amsterdam



Enkele jaren geleden publiceerden wij in de voorloper van de SSN-Info één en ander over het funderingsherstelproject aan de Uiterwaardenstraat te Amsterdam waarbij met behulp van schuimbeton de zettingen zijn

geminimaliseerd. Inmiddels is een tussenevaluatie over dit werk uitgebracht door de Stedelijke Woningdienst Amsterdam. Hoofdconclusie: funderingsherstel, zoals hier in Amsterdam toegepast, biedt zeer goede

perspectieven met betrekking tot snelle uitvoering, beoogde resultaten en kostenreductie ten opzichte van de traditionele methoden. Het gratis rapport is op te vragen bij Inge de Beus van de SSN in Den Bosch. ●

Werkbezoeken Leidschendam

Donderdag 19 juni jongstleden hebben ongeveer 150 mensen deelgenomen aan de informatieve schuimbetonbijeenkomst te RW4 Leidschendam. In een volgende SSN-Info berichten wij over het project; bijgaand een foto-impressie. Indien u één en ander gemist heeft, bestaat de mogelijkheid om op 3 septem-



ber aanstaande een soortgelijke schuimbetonbijeenkomst bij te wonen in Amsterdam, het IJ-Boulevardproject.

Voor informatie c.q. aanmelden kunt u de SSN benaderen en vragen naar Inge de Beus. ●

Hoeveel loogt schuimbeton uit?

Heel weinig, zo blijkt uit een onderzoek van INTRON dat in opdracht van de SSN is uitgevoerd. De waarden vallen ruim binnen de normen van het Bouwstoffen-besluit.

Wie alles wil weten over de positieve uitslag van het onderzoek, kan een gratis exemplaar opvragen bij Inge de Beus van de SSN in Den Bosch. ●

