



Metalen in de bouw, niet in het water

Basisdocument bouwmaterialen professionele bouwpartijen



Inhoud

Colofon	binnenkant voorblad
Toelichting	binnenkant voorblad
Afkortingen	binnenkant voorblad
Metalen en water	blz. 1
Materiaalgebruik in de bouw	blz. 1
Coatings	blz. 4
Zuinig met materialen	blz. 5
Keurmerken	blz. 5
Aanbevolen materialen in de bouw (overzicht)	blz. 7
Nuttige adressen	blz. 8

Colofon

Opdrachtgevers: Provincie Utrecht, Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht, Waterschap Vallei & Eem
Samenstelling: C. Groot en H.A. van Dam, Natuur en Milieufederatie Utrecht
Foto's: De naadloze dakgoten, St. Reinwater, Mutraco Dedemsvaart B.V, Hertalan, Aabo Trading Company, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Lafarge

Utrecht, juni 2005

Toelichting

Onze leefomgeving wordt meer en meer vervuild met zware metalen. Waterbeheerders hebben grote problemen om de metalen koper, lood en zink uit het rioolwater te zuiveren. Gevolgen zijn vervuilde oppervlaktewateren en waterbodems. Een deel van deze metalen komt in het water door toepassing als bouw materiaal. Gelukkig zijn er diverse oplossingen en alternatieve materialen die minder problemen veroorzaken. Dit document bevat een overzicht van de bouwmaterialen die als alternatief goed bruikbaar zijn en voor het milieu minder belastend.

Het gaat nadrukkelijk alleen om de toepassingen in de woning- en utiliteitsbouw. Hier wordt regelmatig gekozen voor koper, lood en zink, die rechtstreeks in contact komen met (regen)water: zoals hemelwaterafvoer (dakgoten en regenpijpen), waterleiding, dakbedekking, gevelbekleding en waterkerende afsluiting. Buiten beschouwing blijven dan ook de binnenshuis gebruikte materialen. Ook hebben we het niet over uiteenlopende toepassingen in de openbare ruimte, zoals vangrails, lantaarnpalen en hekwerken.

We richten ons in dit document op de professionele bouwpartijen zoals aannemers, architecten, bouwkundig adviesbureaus, gemeenten als vergunningverlener dan wel opdrachtgever, groothandel, projectontwikkelaars en woningbouwcorporaties, maar hopen dat ook andere partijen de aanbevelingen ter harte nemen.

Gelijktijdig is een vergelijkbaar document voor particuliere bouwpartijen ontwikkeld. Daarbij gaat het vooral om kleinschalige nieuwbouw, verbouwingen en tuinaanleg, gericht op particulieren, kleinere klussenbedrijven, bouwmarkten, tuincentra en consumentenorganisaties.

Afkortingen besproken materialen

APP	Atactisch Poly Propyleen	PE	Polyethyleen
EP	Ethyleen Propyleen	PIB	Polyisobutyleen
EPDM	Ethyleen Propyleen Dienen Monomeer	PP	Polypropyleen
FPA	Flexibel Polyolefine Alloy	PVC	Polyvinyl Chloride
FSC	Forest Steward Council	SBS	Styreen Butadieen Styreen
GVP	Glasvezel Versterkt Polyester	TPO	Thermoplastische Polyolefine
PB	Polybutyleen	WRC	Western Red Cedar

Metalen in de bouw, niet in het water

Basisdocument bouwmaterialen professionele bouwpartijen

Metalen en water

Als metalen zoals zink, koper, lood en nikkel in contact komen met (regen)water, komen kleine metaaldeeltjes in het water terecht. Hoewel zink en koper niet erg giftig zijn voor mensen, zijn ze wel zeer giftig voor kleine plantjes die in het water leven; deze vormen de basis voor het leven in het water. Lood is overigens wèl zeer giftig voor mensen. Teveel metaaldeeltjes zijn dan ook zeer nadelig voor de waterkwaliteit en maken het water minder geschikt voor de bereiding van drinkwater. Het probleem is dat de metalen niet afbreken in het milieu en zich ophopen in de waterbodem. Op tal van plaatsen overschrijden de metaalconcentraties in oppervlaktewater en waterbodems de normen. Een deel van deze vervuiling is het gevolg van het veelvuldig gebruik van zware metalen in de bouw. De concentraties van metalen in het afstromende regenwater zijn zelfs vaak gelijk aan de concentraties in het afvalwater van metaalverwerkende industrieën.

De rioolwaterzuiveringsinstallaties halen deze metalen slechts ten dele uit het water. Daarbij wordt het risico voor het milieu de komende jaren wellicht groter aangezien regenwater steeds vaker direct wordt afgevoerd naar oppervlaktewater of bodem en minder naar het riool. Dit kan leiden tot een toename van de belasting door uitspoelende metaaldeeltjes met ongeveer 10% in 2015 ten opzichte van 2004. Daarnaast maakt het slibverwerking kostbaar.

Daarom dringen de waterbeheerders er nadrukkelijk op aan het gebruik van zware metalen in de bouw te verminderen op plaatsen waar de metalen in aanraking komen met water en te kiezen voor meer milieuvriendelijke alternatieven. Dit document geeft een kort overzicht van de aanbevolen materialen.

Materiaalgebruik in de bouw

Zink, koper, lood en nikkel worden in de bouw veelvuldig toegepast, zoals in hemelwaterafvoer (dakgoten en regenpijpen), (drink)waterleidingen, dakbedekking, gevelbekleding, waterkerende afsluiting, verzinkte staalconstructies en geïmpregneerd hout. Afhankelijk van beschikbaar budget en ontwerp is het ook mogelijk andere materialen te gebruiken waar dergelijke metalen niet in verwerkt zijn. Zeker als hier al in de ontwerpfase rekening mee wordt gehouden, kunnen deze materialen goede alternatieven bieden voor metalen in de bouw. In dit document vindt u enkele voorbeelden van goed toepasbare en verkrijgbare alternatieven die wat betreft uitstraling, gebruiksgemak, levensduur en onderhoud vergelijkbaar 'scoren' met de materialen waarin zware metalen zijn verwerkt. U treft dan ook bijvoorbeeld geen vegetatiedak als alternatief aan.

Hemelwaterafvoer (dakgoten en regenpijpen)

De uitspoeling van zink- en koperdeeltjes uit dakgoten en regenpijpen kan beperkt worden door het aanbrengen van een coating of bekleding (zie onder 'Coatings'). Beter is het helemaal af te zien van zink of koper en te kiezen voor bijvoorbeeld een gecoate stalen of aluminium dakgoot (fig 1). Deze komt zeer goed uit een recente milieuvergelijking door het NIBE en heeft een vergelijkbare uitstraling. Een ander voorbeeld is de naadloze glasvezel versterkte polyester dakgoot (GVP, zie fig. 2). EPDM kan ook direct worden aangebracht op een getimmerde goot (dus zonder de traditionele zinken bak), maar de uitvoering en afwerking vergt de nodige ervaring. Wil men toch zink toepassen dan kan dit door het zink te coaten. Nadeel is dat na slijtage van de coating het zink alsnog in het milieu komt.

Alternatieve materialen voor regenpijpen zijn bijvoorbeeld (glasvezelversterkt) polyester, PE, PP en gecoat en verzinkt staal, mits het dun staal betreft. Voor een verklaring van de afkortingen zie binnenkant voorblad. In het schema op blz. 7 staan alle materialen op een rijtje.



Fig. 1
Aluminium dakgoot



Fig. 2
glasvezelversterkte polyester
dakgoot (GVP)

De GVP dakgoot combineert alle positieve eigenschappen van een normale dakgoot. Een polyester dakgoot is vormvrij maar tevens stijf en sterk, sterker dan bijvoorbeeld een zinken dakgoot en is in principe onderhoudsvrij.

(Drink)waterleidingen

Om het kopergehalte in het (drink-)water te verminderen kunnen kunststoffen waterleidingen gebruikt worden. PE en PP zijn kunststoffen die zowel tijdens de productie als in het gebruik minder schadelijke stoffen afgeven en daarmee een goed alternatief bieden voor de koperen waterleidingen. Bovendien zijn kunststofleidingen goedkoop, flexibel, makkelijk te vervoeren en te assembleren. De leidingen zijn verkrijgbaar in diverse kleine onderdelen zodat ook in geval van scherpe bochten het voordeel van koper (goed vormbaar) kan worden geëvenaard. Andere voordelen van kunststof waterleidingen: ze zijn veel stiller in gebruik, waterslag wordt uitgesloten en ze zijn minder condensgevoelig. De kans op diefstal vanaf de bouwplaats is bij kunststof leidingen ook zeer gering.¹ Zeker bij grootschalige toepassingen kan milieuwinst worden geboekt wanneer gekozen wordt voor kunststofleidingen.

Dakbedekking

De toepassing van koperen, maar vooral van zinken dakbedekking is tegenwoordig een trend (fig. 3). Ze hebben een klassieke uitstraling en zien er strak uit. Gezien de grote hoeveelheid uitspoelende metaaldeeltjes in het water is het echter belangrijk te zoeken naar alternatieven. Aluminium dakbedekking (fig. 4), uitvoerbaar in zink en koper kleuren is een alternatief. Aluminium heeft geen nadelige effecten op de waterkwaliteit; wel wordt tijdens de productie veel energie verbruikt. Het is daarom zaak aluminium tijdens de fabricage, sloop en/of renovatie te hergebruiken. Tegenwoordig bestaat er ook kunststof dakbedekking dat de uitstraling van koper en zink nabootst. Andere materialen die zeer geschikt zijn voor dakbedekkingen zijn natuurstenen leien en dakpannen; onderhoudsvrij en met een uiterst lange levensduur.



Fig. 3 zinken dakbedekking



Fig. 4 Falzonal aluminium daksysteem van Alcan als alternatief voor koper of zink; leverbaar in verschillende koper- en zinkkleuren.

¹ 'Verontreinigd water door koperen waterleiding', Provincie Noord-Brabant, e.a., 2004.

Op platte daken is EPDM-dakbedekking een goede optie (fig.5). Het gaat lang mee (zeker 25-30 jaar), is slijtvast, elastisch, weersbestendig en er zit 15 jaar garantie op. Mastersystems EPDM (verwachte levensduur zelfs 50 jaar) is door de dampdrukverdelende onderlaag bovendien zeer strak te leggen. PAK vrije bitumen (fig.6) blijft in vergelijking met andere dakbedekkingen het materiaal met de kortste levensduur, hoewel deze met de introductie van SBS en APP is verbeterd en verder weinig onderhoud vergt. SBS heeft de voorkeur, onder andere omdat dit als losliggende geballaste dakbedekking goed is toe te passen. Een geplakte dakbedekking heeft het nadeel dat dit kan verkleven met het onderliggende isolatiemateriaal en daardoor lastiger is te onderhouden of te vervangen.

De laatste jaren komen de TPO's op; dit zijn halogeen- en weekmakervrije kunststoffen met een goede levensduur. Een Amerikaanse dakbaan op basis van een PE/PP-copolymeer heeft van het NIBE het Dubokeur ontvangen. Deze banen zijn wat duurder dan bitumen en PVC, maar goedkoper dan EPDM.



Fig. 5 Baanvormige EPDM dakbedekking van Hertalan met daarop een groene lasstrook van thermoplastisch elastomeer.



Fig. 6 met APP gemodificeerde Bitumineuze dakbedekking (de meest voorkomende materialen voor platte daken zijn met APP (Atactisch PolyPropyleen) of SBS (Styreen Butadien Styreen) gemodificeerd bitumen).

Gevelbekleding

Waar aan zink, koper of geïmpregneerd hout wordt gedacht als gevelbekleding zijn diverse alternatieven beschikbaar. Materialen met een vergelijkbare uitstraling als zink zijn bijvoorbeeld (gerecycled) aluminium of gecoat of geëmailleerd staal.

Alternatieve gevelsystemen met een natuurlijke uitstraling zijn onbehandeld naaldhout zoals Western Red Cedar (WRC) met FSC-keurmerk of beplatingsmaterialen op basis van (sommige) kunstharsen of cementvezelplaten, glazen systeemgevels, keramische gevelsystemen en natuurstenen leien (fig.7). Een ander alternatief, met vergelijkbare uitstraling als WRC is het zogenaamde gekookte hout van bijv. Plato Wood Products. Het gaat hier om laagwaardig hout dat door thermische (verhitten onder druk en stoom) of chemische modificatie een hoge duurzaamheid krijgt.

Waterkerende afsluiting

Loodslabben hebben het voordeel dat ze ter plekke op vorm kloppaar zijn en dat ze voldoende draagkracht hebben om in het metselwerk opgenomen kunnen worden. Nadeel zijn de uitspoelende giftige looddeeltjes met het regenwater. Alternatieven die minder schadelijk zijn, zijn bijvoorbeeld gewapend EPDM, gewapend aluminiumgaas met PIB (rondom daken,

Wakaflex, fig.8), en gewapend bitumen (als waterdichte afdichting in kelders), maar deze zijn niet voor alle toepassingen afdoende. Bij een aantal aansluitingen (zoals opgaand metselwerk boven een plat of hellend dak, gemetselde schoorstenen op een hellend dak) zijn er nog geen gelijkwaardig goede vervangers voor lood beschikbaar. Wel is het zaak het lood te behandelen met patineerolie om de vorming van het loodpatina te bevorderen en de afspoeling te beperken.



fig. 7 natuurleien gevelbekleding



fig. 8 Wakaflex van Lafarge (gewapend aluminiumgaas met PIB)

Coatings

Gecoate en beklede metalen gaan langer mee dan ongecoate metalen en de hoeveelheid uitgespoelde metaaldeeltjes in het water is een stuk minder vergeleken met ongecoate metalen. Veel coatings dienen wel regelmatig gecontroleerd en – iedere paar jaar – vervangen te worden. Gelukkig worden ook de voor metalen ontwikkelde coatings steeds beter en milieuvriendelijker. De Duitse firma Enke heeft nu een coating ontwikkeld die de uitloging tot een minimum beperkt en die gedurende een periode van 10 tot 15 jaar blijft zitten. Wat betreft de voorgepatineerde metalen geldt dat deze slechts een vertragend effect hebben op de uitspoeling van metaaldeeltjes. Met patineren wordt het oxidatieproces versneld dat zorgt voor het beschermende laagje waaraan de metalen hun lange levensduur te danken hebben, maar de materialen blijven toch uitspoelen.

Bekleden

Bekleden van zinken of vurenhouten dakgoten kan met EPDM, hoewel het eerste geval vooral als reparatietoepassing gezien moet worden. EPDM heeft diverse gunstige eigenschappen (sterk, slijtvast, blijvend elastisch, goed bestand tegen weersinvloeden, heeft een lange levensduur en is herbruikbaar). Uit onderzoek² is gebleken dat de netto zinkvracht per m² dakgoot per jaar van een met EPDM-beklede dakgoot nog maar 7% bedraagt van de netto zinkvracht van een onbeklede dakgoot (EPDM-folie loogt zelf in beperkte mate ook zink uit). Uitvoeringstechnisch gezien kleven er echter enkele nadelen aan het materiaal, wat extra praktijkervaring vereist.

Verven, beitsen en lakken

De klassieke manier om buitenwerken te beschermen is middels verven, lakken en beitsen. Meestal gaat het om houtwerk zoals kozijnen en deuren, maar daar gaat dit document niet over. Ook tuinhout (schuttingen, schuurtjes en dergelijke) blijft buiten beschouwing; hiervoor wordt verwezen naar het gelijktijdig ontwikkelde basisdocument voor particulieren, door Duurzaam Huis Leidsche Rijn. Wel hebben we het hier over de behandeling van houten gevelbekleding.

² 'Zinkemissie uit zinken dakgoten', DWR (Dienst Waterbeheer en Riolerings), juni 2003.

Geverfde, gelakte en gebeitste materialen moeten regelmatig onderhouden worden; de keuze voor de ene of de andere coating is daarom sterk bepalend of er milieuvoordeel is of niet. Niet alle coatings hechten even goed op elke houtsoort en daarnaast is het zinvol rekening te houden met het gebruikte oplosmiddel of te kiezen voor een oplosmiddel arme coating. Een goede oplosmiddelarme verf voor buiten is *High Solid*. Er zijn tegenwoordig ook watergedragen verven van goede kwaliteit, die vaak zelfs even lang meegaan als ouderwetse verfsoorten. Ook op lijnolie gebaseerde natuurverven of wax zijn milieuvriendelijk. Hout dat beschermd wordt tegen weersinvloeden door een breed dakoverstek heeft geen verduurzaming nodig.

Zuinig met materialen

Niet alleen het soort bouw materiaal dat u gebruikt, maar ook de hoeveelheid is van belang voor de mate van milieuvervuiling. Wanneer u bijvoorbeeld kiest voor een materiaal met terugname en/of recycle garantie, dan weet u zeker dat het meerdere keren wordt gebruikt. Bijvoorbeeld de gerecyclede dakpannen van LaFarge. Een ander voorbeeld van materiaalbesparing is toepassen van een dakgootloos ontwerp³. In die gevallen waar lood bouwtechnisch noodzakelijk is, is het extra belangrijk zo min mogelijk materiaal te gebruiken. Voor een goede waterkering zijn geen grote overlappende loodslabben nodig, instructies hiervoor zijn beschikbaar bij de Stichting Bouwlood. Verder is EPDM-dakbedekking een materiaal met een zeer lange levensduur, dat (mits onbeschadigd en onverlijmd) na de sloop nogmaals te gebruiken is; ook een vorm van materiaalbesparing. Niet alle materialen zijn te recyclen, wees er dus zuinig mee.

Keurmerken

Over een product dat een keurmerk draagt willen nog wel eens wat misverstanden bestaan. Keurmerken kunnen soms de indruk wekken dat een product niet schadelijk is voor het milieu.

Het KOMO-keurmerk voor geïmpregneerd hout (vaak ook verduurzaamd⁴ hout genoemd) geeft bijvoorbeeld aan dat het hout op 'verantwoorde en schone wijze' is verduurzaamd (middels de vacuüm methode in plaats van onderdempelen, waardoor het impregneermiddel beter aan het hout hecht). Dit is zeker beter dan verduurzamen volgens de oude methoden, maar het betekent nog steeds dat het materiaal behandeld is met schadelijke stoffen die zowel in de gebruiksfase als in de afvalfase vrij kunnen komen.

DUBOKEUR®

Op de DuBo-dag 2003 werd het milieukeurmerk voor bouwproducenten gepresenteerd: het DUBO-keur®, een initiatief van onderzoeksbureau het NIBE. Voor zowel professionals als voor andere partijen een duidelijk signaal dat een producent zijn producten op duurzame en milieuvriendelijke wijze produceert. Het NIBE stelt naast hoge eisen aan de relatieve milieubelasting ten opzichte van alternatieven in een specifieke toepassing ook eisen aan uitloging en gezondheidsaspecten van het getoetste bouwproduct.

³ Bij deze toepassing kan dakwater wel gemakkelijker tegen de gevel en kozijnen waaien met een hogere vochtbelasting als gevolg. Houten gevelbekleding of kozijnen dienen in dat geval wel behandeld te worden met een natuurvriendelijke bescherming.

⁴ Onder 'duurzame producten' verstaan wij producten die relatief weinig aanslag plegen op natuur of milieu. Met 'verduurzaamd (hout)' wordt geïmpregneerd (hout) bedoeld.

VIBA-toets

De VIBA, vereniging voor humaan en ecologisch bouwen, en de VIBA-EXPO in Den Bosch stellen producten ten toon die door een extern bureau als milieuvriendelijk zijn beoordeeld. De aldus getoetste producten mogen het VIBA logo dragen en worden op de permanente tentoonstelling getoond.

Duurzaam bosbeheer

FSC (Forest Steward Council) is een keurmerk voor duurzaam en sociaal bosbeheer en houtleverantie. Hout dat uit verantwoord beheerde bossen komt kan het FSC keurmerk dragen en is daarmee de 'Max Havelaar' onder de houtkeuren. Ook is er het Keurhout-keurmerk dat minder ver gaat dan het FSC keur. Hout dat een van beide keurmerken draagt wil nog niet zeggen dat het niet geïmpregneerd is. Dat staat er los van. Gebruik niet-geïmpregneerd hout voor de bouw. Daar zitten geen schadelijke stoffen in die later in het oppervlaktewater kunnen uitspoelen. Gebruik anders niet-schadelijke verduurzamingsmiddelen (zie 'Coatings').

Met bovengenoemde suggesties blijft het water een stuk schoner. In het volgende schema staan de mogelijkheden op een rij.

Aanbevolen materialen in de bouw

Liever niet	Aanbevolen materialen	Opmerkingen
Zinken of koperen dakgoten	<ul style="list-style-type: none"> - gecoat staal - gecoat (gerecycled) aluminium - verzinkt staal met coating - (FSC-vurenhouten getimmerde) dakgoot met EPDM-bekleding - GVP (glasvezel versterkt polyester) - gerecycled PVC - gecoat zink 	<ul style="list-style-type: none"> - Plastisol en Pural coatings zijn corrosiebestendig - Zink coating is iets goedkoper dan dakgoten met EPDM bekleden - De meeste coatings moeten iedere paar jaar opnieuw aangebracht worden - voor aluminium is het aan te bevelen gerecycled materiaal te gebruiken - EPDM heeft lange levensduur en 15 jaar garantie, slijtvast, elastisch, weersbestendig; bekleden van getimmerde dakgoten vergt wel enige ervaring - Gebruik liever geen PVC. Ook met de huidige technieken komen teveel afvalstoffen vrij bij verbranding. Wilt u het toch gebruiken, kies dan voor gerecycled PVC. Recycling van PVC kan overigens alleen mits het voldoende zuiver is (zonder weekmakers).
Zinken of koperen regenpijpen	<ul style="list-style-type: none"> - PP (PB), PE - Gecoat dun (!) staal - Gerecycled PVC 	<ul style="list-style-type: none"> - gecoat dun staal: in de praktijk is onderdun vaak van verzinkt staal ivm stevigheid (bv tegen vandalisme)
Koperen en loden drinkwaterleidingen	<ul style="list-style-type: none"> - PP, PE kunststofleidingen 	<ul style="list-style-type: none"> - Gemakkelijk in elkaar te zetten door kleine delen - Kop(aansluit-)stukken vaak nog van koper; gemakkelijker te bewerken
Zinken en koperen dakbedekking platte daken	<ul style="list-style-type: none"> - VB-EPDM- of Ecoseal EP-folie - Gemodificeerd bitumen (APP/SBS) - TPO/FPA (Thermoplastische Polyolefinen ofwel Flexiel Polyolefine Alloy) = Ecoseal - Aluminium Kalzip (niet volledig plat: licht hellend) 	<ul style="list-style-type: none"> - liever SBS dan APP - Ecoseal EP-folie is bitumen-⁵en wortelgroeibestendig en halogeenvrij (zonder chloor, broom en jodium). - TPO=thermisch lasbaar + plastisch vervormen is reversibel
Zinken en koperen dakbedekking schuine daken	<ul style="list-style-type: none"> - vezelcementen of kunststof (geen PVC) golfplaten - aluminium platen (Falzonal/Kalzip) - kunststof- of natuurleien - keramische (gerecyclede) dakpannen - betondakpannen met hoog puingranulaat-gehalte 	<ul style="list-style-type: none"> - Aluminium daksystemen van Falzonal geven geen schadelijke stoffen af en is te leveren in o.a. verschillende koper- en zinkkleuren. - Kunststof leien zijn goedkoper dan natuurleien
Gevelbekleding van zink of geïmpregneerd hout	<ul style="list-style-type: none"> - onverduurzaamde naaldhoutsoorten (Western Red Cedar met FSC-keurmerk) of (inlandse) lariks - gecoat staal - sommige kunstharsen - cementvezelplaten en -leien - glazen systeemgevels - natuurstenen leien - keramische gevelsystemen - thermisch of chemisch gemodificeerd hout (bv Plato) - Aluminium 	<ul style="list-style-type: none"> - Onbehandeld Red Cedar verandert, als het blootstaat aan weersinvloeden, van kleur. - helaas is Western Red Cedar met FSC-keurmerk nog moeilijk te leveren - kunstharsen zijn slechts onder voorwaarden dubo-verantwoord
Loodslabben als waterkerende afsluiting	<ul style="list-style-type: none"> - gewapend EPDM (rubber) - gewapend aluminiumgas met PIB (Wakaflex van LaFarge) 	-

Bronnen: NIBE (Het Basiswerk Duurzaam & Gezond Bouwen), RIZA, DGMR Raadgevende Ingenieurs BV, Milieu Centraal, www.ecoline.org, www.dakweb.nl, www.livios.be.

⁵ Bitumenbestendig: folie kan direct over de oude bitumenlaag heen gelegd worden.

Nuttige adressen e.d.

Voor meer info:

- Daksystemen, info over duurzaam bouwen, bouwpartners, etc.; Livios België, www.livios.be
- Databank gebruikte bouwmaterialen, www.architectenwerk.nl/bouwbank
- Duurzame bouwmaterialen; VIBA, 's Hertogenbosch, 073-6216943 www.viba-expo.nl .
- Ecomarktribriecken, www.ecomarkt.nl
- FSC-hout; FSC Nederland, 030- 69 26 398, www.fscnl.org of TNO Bouw, 015-2763159.
- Informatie over duurzaam bouwen, incl. infodesk, Senter Novem; www.dubocentrum.nl, voor rechtstreekse link met infodesk <http://www.dubo-centrum.nl/infodesk/infodesk.php>
- Informatiepunt Duurzaam Bouwen (met zoekmachine, dubohandleiding en veel links), www.ipdubo.nl
- Leveranciers en nuttige adressen (per toepassing), Natuur en Milieufederatie Utrecht; www.nmu.nl
- RIZA, www.riza.nl
- Stichting Reinwater; www.reinwater.nl .
- Technische informatie en overzicht van op de bouwmarkt opererende bedrijven; www.dakweb.nl

Deze brochure is digitaal beschikbaar op de website van:

- provincie Utrecht: www.provincie-utrecht.nl
- hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden: www.hdsr.nl
- Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht: www.agv.nl
- Waterschap Vallei & Eem: www.wve.nl
- Natuur en Milieufederatie Utrecht: www.nmu.nl, voor een rechtstreekse link met de brochure: www.nmu.nl/bouwmaterialen/basisdocument-professionelebouwpartijen

Voor aanvullende informatie over leveranciers en producenten kunt u voor een rechtstreekse link terecht op de website van de Natuur en Milieufederatie Utrecht, www.nmu.nl/bouwmaterialen/adressenlijst-professionelebouwpartijen