



EEN PLAT DAK: EEN ECOLOGISCHE EN ENERGIEZUINIGE OPLOSSING KIEZEN

- Hoe bouwt u een gezond, ecologisch en energiezuinig plat dak op? MAT10-

1. INLEIDING

Een dak beschermt een gebouw en zijn inwoners tegen weer, wind en koude. Om deze rol optimaal te kunnen vervullen, moeten de dakopbouw, de materialen en de uitvoering aan een aantal vereisten voldoen.

Als u kunt kiezen tussen een hellend of een plat dak, kies dan liever voor een hellend dak. Het is constructief de meest logische oplossing om regenwater af te voeren. In een plat dak is er bijvoorbeeld meer kans op condensatie en er bestaan geen natuurlijke bouwmaterialen om een plat dak waterdicht te maken. Indien u voor een plat dak kiest, maak er dan een groendak van. Dat biedt heel wat mogelijkheden!

In deze fiche beschrijven we de opbouw van een plat dak zoals het binnen de ecoconstructie eruit ziet. Er wordt hierbij aandacht besteed aan de keuze van gezonde en ecologische materialen uit nagroeibare ① grondstoffen, waarbij de keuze in de eerste plaats gaat naar materialen met het Natureplus-label ①. De tekeningen gaan uit van een U-waarde ① voor lage-energiewoningen. Het is natuurlijk mogelijk (maar vanuit energetisch standpunt niet aan te raden) om kleinere isolatiediktes toe te passen. Indien u nog beter wil presteren op vlak van isolatie past u grotere isolatiediktes toe.

Woorden aangeduid met ① vindt u terug in de infofiche ecoconstructie "Verklarende woordenlijst" (ALG09).

2. DE OPBOUW VAN EEN PLAT DAK

Afhankelijk van de plaats van de isolatie in een plat dak maakt men een onderscheid tussen:

- Een **warm** dak: de isolatie wordt boven de draagstructuur en onder de dakdichting geplaatst.
- Een **koud** dak: de isolatie wordt onder of tussen de structuur geplaatst en afgewerkt met met een dakdichtingsmembraan aan de buitenzijde.
- Een **omgekeerd** dak: de isolatie wordt bovenop de dakdichting geplaatst en belast met een ballast.

Het omgekeerde dak vergt een isolatiemateriaal dat drukvast (beloopbaar) en ongevoelig is voor waterabsorptie. Deze vereisten maken het moeilijk om voor een ecologisch materiaal te kiezen. Bij een warm of koud dak zijn er meer mogelijkheden wat dat betreft. De opbouw en materiaalkeuze ervan wordt hieronder verder toegelicht.

2.1. KOUD DAK

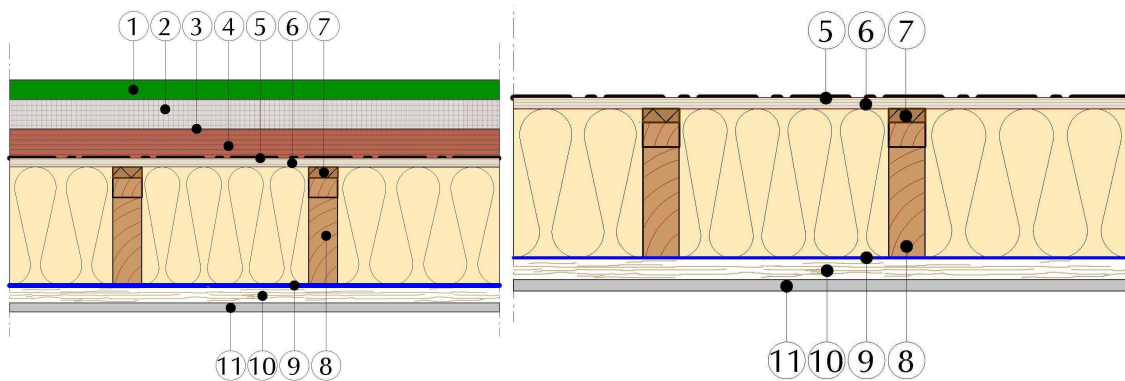
Een plat dak isoleren aan de binnenzijde (koud dak principe) wordt niet aangeraden omdat dit er in het verleden al veel problemen gaf: isolatie aan de binnenzijde verhoogt het risico op condensatie tussen het isolatiemateriaal en het (koude) dak.



Enkel bij een plat dak met een houten draagstructuur kunt u het principe van het koude dak toepassen mits voldaan is aan enkele strikte voorwaarden:

De houten constructie wordt volledig opgevuld met een isolatiemateriaal uit nagroeibare ① grondstoffen en aan de binnenzijde luchtdicht ① afgewerkt met een vochtgestuurde damprem ①. Dit maakt het gemakkelijker om dit te isoleren en bovendien zijn isolatiedekens goedkoper dan drukvaste isolatieplaten.

Zoals op de tekening te zien is, komt het dakdichtingsmembraan (EPDM) op een beplating (bijvoorbeeld OSB). Deze beplating wordt op stroken isolerende houtvezelplaat bevestigd om koudebruggen ① te verminderen.



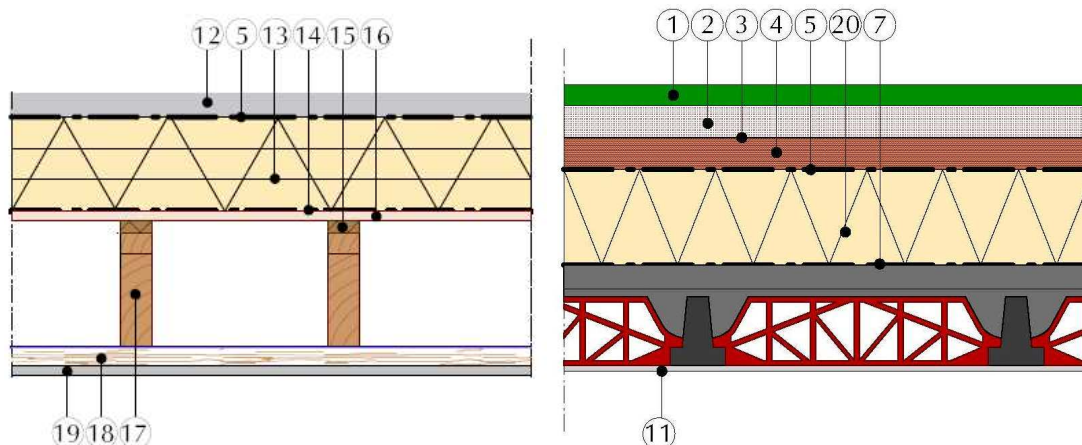
Dakopbouw koud dak (met en zonder groendak)

- | | |
|---------------------------------------|---|
| (1) Vegetatielaag (sedum, kruiden...) | (8) Houten structuur (18 à 22 cm) met een dampopen isolatiemateriaal ertussen |
| (2) Substraat (2 à 20 cm) | (9) Vochtgestuurde damprem/luchtdichting |
| (3) Filtermat | (10) Latten/isolatiespouw |
| (4) Drainagelaag (2 à 20 cm) | (11) Gipsvezelplaat |
| (5) EPDM | |
| (6) OSB | |
| (7) Stroken isolerende houtvezelplaat | |

2.2. WARM DAK

In een warm dak wordt de isolatie aan de buitenzijde van de dakconstructie aangebracht. Hierdoor warmt de dakconstructie samen met het gebouw op. Bovenop de isolatielaag wordt een afdekking of waterkerende laag aangebracht. Onder de isolatielaag (tussen de onderconstructie en de isolatie) kan een dampremmende ① of dampdichte ① laag worden aangebracht.

Deze opbouw vraagt meer hoogte dan het koude dak. Bovendien moet het isolatiemateriaal drukvast zijn. Het dak moet immers beloopbaar zijn voor onderhoud. Onder 4.3 kunt u nagaan welke materialen hiervoor in aanmerking komen.



Dakopbouw warm dak: houten constructie met ballast, constructie van potten uit gebakken klei met groendak

- (12) Ballast
- (13) 18 cm met latex geïmpregneerde houtvezelisolatie (Drukvast)
- (14) Dampremmende laag
- (15) Stroken isolerende houtvezelplaat
- (16) OSB plaat
- (17) Houten structuur (18 à 22 cm)
- (18) Latten/installatiespouw
- (19) Gipsvezelplaat
- (20) Drukvaste isolatie

3. ISOLATIE-EISEN

Het Brussels Gewest legt in de nieuwe EPB-eis (juli 2008) een aantal minimeisen op aan de isolatie van een woning. Voor daken geldt een maximale U-waarde ① van $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ voor de volledige dakopbouw.

De meeste ecologische isolatiematerialen (uit nagroeibare ① of minerale ① grondstoffen) hebben een λ -waarde ① van $0,04 \text{ W/mK}$, waardoor een dikte van $13,5 \text{ cm}$ vereist is om aan deze regelgeving te kunnen voldoen.

Deze waarden, vastgelegd in de verordening, zijn slechts minimale kwaliteitseisen. Doeltreffend isoleren is gunstig voor het milieu, beter voor het comfort in de woning en resulteert in een lagere energierekening. Een slecht geïsoleerde woning verliest 25% van de geproduceerde warmte via het dak. Om die reden is voldoende dakisolatie heel belangrijk! Overisoleren bestaat niet!

Om een premie te bekommen moet de isolatielaag een minimum U-waarde van $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ hebben. Om dit te bereiken moet uw isolatielaag een bepaalde dikte hebben. Deze kunt u aflezen in onderstaande tabel. Als u het iets beter wilt doen dan de vereisten, kies dan voor isolatiediktes aangegeven in de rechterkolom.

Tabel 1 – Isolatiewaarde van ecologische isolatiematerialen en benodigde diktes

Isolatiemateriaal	λ (W/mK) ①	Dikte (cm)	
		U = $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$	U = $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vlas	0,038	16	19
Henep	0,040 à 0,042	16 à 17	20 à 21
Papiervlokken	0,039	16	20
Houtvezel	0,037 à 0,040	15 à 16	19 à 20
Kurk	0,038 à 0,040	16	19 à 20
Glaswol	0,032 à 0,040	13 à 16	16 à 20
Rotswol	0,035 à 0,040	14 à 16	18 à 20

4. MATERIAALGEBRUIK

Kies materialen of bouwmethoden met een gunstige milieubalans. Ga hierbij na of er materialen beschikbaar zijn met het Natureplus-label . Deze materialen krijgen steeds de voorkeur.

4.1. BALLAST

Een dakdichtingsmembraan kan gekleefd of mechanisch bevestigd worden, of los gelegd worden mits voldoende belasting en een beperkte helling. Een ballast is nodig als gewicht om een losliggende dakbedekking of dakisolatie (in het geval van een omgekeerd dak) op z'n plaats te houden. Hiervoor kunt u een laag keien of grind gebruiken. Een groendak aanbrengen is een andere mogelijkheid die afgezien van de kostprijs bovendien nog een aantal bijkomende voordelen biedt.

Eerste keuze: Groendak

Een groendak is samengesteld uit een vegetatielaag, een substraatlaag, een filterlaag en een drainagelaag. Er bestaan twee types groendaken:

- Het *extensieve* groendak (kruiden- of vegetatiedaken):
De begroeiing van dit type groendak is eerder te vergelijken met de begroeiing van een rots of een droog grasland. De plantengroei beperkt zich hoofdzakelijk tot vetplanten, mosplanten...
- Het *intensieve* groendak (daktuinen):
U vindt er bloemen, struiken... Deze daken vergen een relatief *intensief* onderhoud.



Groendaken (Bron: Ekogras en Floradak)

Groendaken zijn niet enkel nuttig als belasting, ze zorgen ook voor een verbetering van het stedelijk microklimaat, een langere levensduur van de dakdichting, een tijdelijke opvang en vertraagde afvoer van regenwater, een bijkomende isolatie tegen oververhitting in de zomer...) De dakconstructie moet wel geschikt zijn om het extra gewicht te dragen.

→ Lees ook: *Infiche ecoconstructie voor particulieren "Een groendak: een beetje groen in de stad" (TER02)*

Grindbelasting

De grindbedekking uit rolkeien of vergruisde keien is in de eerste plaats bedoeld om de losliggende dakbedekking van ballast te voorzien maar draagt ook bij tot een langere levensduur van de dakdichting. Een grindbedekking zal ook het thermisch comfort in de zomer positief beïnvloeden.

In vergelijking met een groendak heeft een grindbelasting wel een ongunstige milieubalans. Het natuurlijke vernieuwingsproces van de grondstof (rivierkeien) verloopt erg traag en de ontginningsprocédés zijn steeds meer energieverslindend, waardoor het een heel grote impact heeft op fauna en flora.

4.2. DAKDICHTING

De levensduur van de dakbedekking is afhankelijk van het gekozen materiaal. Zo heeft een EPDM (Ethyleen Propyleen Dieen Monomeer) membraan een levensduur van 25 tot 50 jaar met een onderhoud om de 10 jaar. Ook kwaliteitsvolle bitumineuze dakbedekkingen kunnen



een vergelijkbare levensduur bereiken, hoewel deze bedekkingen gemakkelijker zullen uitzetten en inkrimpen door de zon, wat nadelig is voor de duurzaamheid van de dakbedekking.

De kostprijs van EPDM membranen en kwaliteitsvolle bitumineuze dakbedekkingen zijn vergelijkbaar. Een groendak heeft hierbij vergeleken een hoger kostenplaatje. Deze komen echter wel in aanmerking voor premies (zie 7. financiële steun)

Een echt ecologisch materiaal voor de afdichting van platte daken bestaat niet. Van alle alternatieven heeft EPDM de laagste milieubelasting. Het is minder onderhevig aan thermische uitzetting en inkrimping die de levensduur en de dichtheid van daken ongunstig beïnvloedt. Het gaat langer mee dan bijvoorbeeld PVC of de klassieke bitumineuze dakbedekkingen.



Het EPDM membraan is minder onderhevig aan fenomenen van thermische uitzetting en inkrimping.

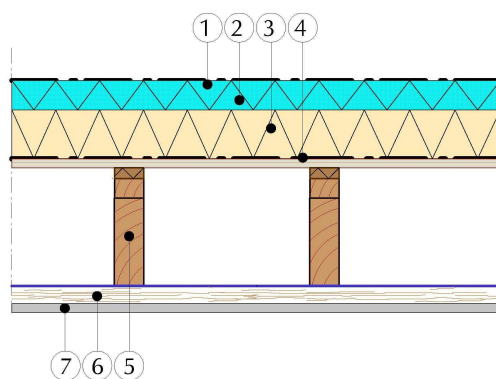
(Bron: www.jrip.nl/html/images/dak3
www.sumi-recycling.com/epdm/index.htm)

Bitumineuze afdichtingmembranen hebben een minder gunstige milieubalans. Ze bestaan uit bitumen waaraan synthetische polymeren werden toegevoegd om het membraan elasticiteit te geven, maar ook glas- of polyestervezel voor de treksterkte en de weerstand tegen doorboring.

4.3. ISOLATIE

Voor het warme dak is een drukvast (beloopbaar) en hydrofoob (waterafstotend) isolatiemateriaal nodig. Hiervoor gebruikt men vaak platen uit polystyreen of polyurethaan. Deze platen hebben een hoge milieukost en raden we af. Isolatieplaten uit minerale grondstoffen (bijvoorbeeld cellenglas, perliet, glaswol, rotswol) zijn minder milieubelastend.

Gebruik bij voorkeur gezonde en milieuvriendelijke isolatiematerialen: geëxpandeerde kurkplaten (hoge kostprijs) of een drukvaste houtvezelplaat met gelatexeerde afwerking (geschikt voor het isoleren van platte daken) komen hiervoor in aanmerking.



- (1) EPDM (dakdichting)
- (2) 6 cm EPS (isolatie)
- (3) 10 cm houtvezelisolatie (20 mm gelatexeerd)
- (4) PE-folie (dampscherm)
- (5) 18 à 22 cm houten structuur
- (6) Latten/isolatiespouw
- (7) Gipsvezelplaat

Tip:

Op de houtvezelplaat kan niet gebrand of gelijmd worden en dus dient er op het EPDM-membraan een groendak of grindbelasting te komen. Indien er geen belasting op het membraan wordt gelegd, kan u bovenop de houtvezelplaat best een laag EPS (geëxpandeerd polystyreen) aanbrengen. Op EPS kan wel gebrand of gelijmd worden. De combinatie van de twee materialen zorgt tevens voor een optimale winter- en zomerisolatie.

➔ Lees ook: *Infotiche ecoconstructie voor particulieren*
"Thermische en akoestische isolatie: gezonde materialen met een gunstige milieubalans kiezen" (MAT14)




4.4. CONSTRUCTIE

De draagconstructie van een plat dak kan bestaan uit een betonnen plaat, betonnen welfsels, welfsels uit gebakken aarde of een houten dakstructuur. De structuur moet berekend worden om het eigen gewicht, gewicht van sneeuwbelasting en, indien van toepassing, het gewicht van een groendak te dragen. Een houten dakstructuur is licht in gewicht en gemakkelijk te plaatsen. Hout heeft vanuit ecologisch standpunt nog andere voordelen. Welfsels uit voorgespannen gebakken aarde zijn minder milieubelastend dan welfsels vervaardigd uit beton.

- Lees ook: *Infiches ecoconstructie voor particulieren:*
“De juiste keuze van materialen: waarop moet u letten?” (MAT13)
“Welk hout in welke toepassing” (MAT16)

Als constructiehout kiest u best:

- Lokaal of regionaal beschikbare houtsoorten zoals robinia, eik, kastanje, douglas.
- FSC-gelabeld : hout afkomstig uit bossen die verantwoord beheerd worden.
- Onbehandeld hout: hout wordt heel vaak chemisch behandeld tegen aantasting door schimmels en insecten. Om chemische verduurzaming te vermijden moet de constructie aan bepaalde voorwaarden voldoen. (zie 4.5)


- Lees ook: *infiche ecoconstructie voor particulieren “Welk hout in welke toepassing” (MAT16)*

Naast houten balken kunt u eventueel ook gebruik maken van welfsels (enkel warm dak). Geef de voorkeur aan welfsels die vervaardigd zijn uit voorgespannen gebakken aarde. Deze zijn ecologischer dan de welfsels vervaardigd uit beton.

4.5. LUCHTDICHTING / DAMPREM

Het is van groot belang de binnenzijde van een gebouw goed luchtdicht af te werken!

Aangezien de buitenzijde van een plat dak dampdicht is, is het belangrijk om te zorgen dat er geen vocht in de isolatie terecht komt. Dit zou kunnen leiden tot inwendige condensatie. Om dit te vermijden, wordt een dampscherm of damprem geplaatst aan de warme zijde van de isolatie.

Zeker bij het koude dak (zoals beschreven in 2.1) met onbehandeld constructiehout moet er extra opgelet worden voor inwendige condensatie en is het aan te raden een variabele damprem  te gebruiken. Eventueel binnengedrongen vocht of vocht dat zich in de constructie bevindt, kan dan naar binnen toe uitdrogen. Belangrijk hierbij is dat de damprem luchtdicht wordt aangebracht (met afgekleefde naden)

- Lees ook de volgende *infiche ecoconstructie voor particulieren* :
“De bekleding van binnenmuren en plafonds: gezonde en ecologische materialen kiezen.” (MAT 06)
“Binnenafwerkingen; gezonde materialen in huis.” (MAT 15)

5. KOSTPRIJS

De prijs is sterk afhankelijk van de gekozen opbouw, het type en de hoeveelheid isolatie en de afwerking. Indien u de werken zelf doet, vermindert de prijs gevoelig. Om exacte prijzen te kennen voor uitvoering van concrete werken moet u aannemers aanschrijven voor het opmaken van een prijsofferte. Een indicatie per onderdeel vindt u in de samenvattende tabel.

- Lees ook: *infiche ecoconstructie voor particulieren* :
“Zoekt u een architect? Een aannemer? Waar moet u op letten?” (ALG04)

6. REGELEMENTERING

- De *Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening* (GSV: titel I, hoofdstuk 2, artikel 6) legt een aantal verplichtingen op met betrekking tot de hoogte en vorm van het dak.
- De eisen op het vlak van de energieprestatieregelgeving en het binnenklimaat van gebouwen (EPB-eisen) leggen in het geval van een nieuwbouw of verbouwing maximum U-



- waarde op van 0.3 W/m²K voor de volledige dakopbouw. Het globale isolatiepeil ① van het gebouw moet kleiner of gelijk zijn aan 40 (K40).
- Ga na of in uw gemeente geen specifieke stedenbouwkundige voorschriften gelden. Deze voorschriften kunnen de keuzevrijheid beperken. Ze omschrijven nauwkeurig welke dakvormen, welke hellingsgraad, welke dakbedekkingmaterialen en welke dakbedekkingkleuren toegelaten zijn. Neem daarvoor contact op met de dienst stedenbouw van uw gemeente. Het is goed om weten dat afwijkingen kunnen aangevraagd worden.

7. FINANCIËLE STEUN

- Voor het aanbrengen van dakisolatie geeft het Brussels Gewest een **energiepremie van 20 tot 25 €** per m² ($R_{\text{isolatie}} \geq 4 \text{ m}^2\text{K/W}$). Deze premie bedraagt maximum 50% van het factuur bedrag (2008). (www.leefmilieubrussel.be > particulieren > mijn premies voor het milieu). Voor ecologische isolatiematerialen (uit plantaardige en dierlijke grondstoffen) geniet u het maximum bedrag van de bovenvermelde premies
- Onder bepaalde voorwaarden wordt tevens een **belastingvermindering van 40 %** van het geïnvesteerde bedrag gegeven. De belastingvermindering bedraagt maximaal 2650 € per jaar in 2008. (www.energie.mineco.fgov.be > publicaties)
- Het plaatsen / vervangen van de dakstructuur, de dakbedekking en bijhorigheden van een bestaande woning geniet eveneens de **renovatiepremie** van het Brussels Gewest. Ga goed na of u beantwoordt aan alle criteria om gebruik te kunnen maken van deze premies. (www.prime-renovation.irisnet.be)
-
- Informeer eveneens bij uw gemeente of er geen bijkomende premies zijn die van toepassing zijn op uw werken.

8. CONCLUSIE

Tabel 1 – Isolatiewaarde van ecologische isolatiematerialen en benodigde diktes

		Keuze	Kostprijs/m ²	Milieubalans	Gewicht	Levensduur	Onderhoud
Ballast	Groendak	1	☹	☺	☹	☺	☺
	Grind	2	☺	☹	☺	☺	☺
Dakdichting	EPDM	1	☺	☺	☺	☺	☺
	PVC	Te vermijden	☺	☹	☺	☺	☺
	Bitumen	Te vermijden	☺	☺	☺	☺	☺
Isolatie koud dak (*)	Nagroeibare grondstoffen	1	☺	☺	☺	☺	☺
	Minerale grondstoffen	2	☺	☺	☺	☺	☺
Isolatie warm dak	Kurkplaten, met latex geïmpregneerde houtvezelplaten	1	☹ ☺	☺	☺	☺	☺
	Minerale grondstoffen	2	☺	☺	☺	☺	☺
constructie	Streek eigen onbehandeld FSC-gelabeld hout	1	☺	☺	☺	☺	☺
	Potten uit gebakken aarde	2	☺	☺	☺	☺	☺
	Beton	3	☺	☹	☹	☺	☺
Damprem/luchtdichting	Vochtgestuurde damprem op basis van papier	1	☺	☹	☹	☺	☺
	PE folie	2	☹	☹	☹	☺	☺

(*) zoals opgebouwd beschreven in 2.1



9. BIJKOMENDE INFORMATIE

9.1. INFOFICHES LEEFMILIEU BRUSSEL

Particulieren

- MAT 11 – “Een plat dak renoveren”
- TER 02 – “Een groendak: een beetje groen in de stad”
- MAT 08 – “Een hellend dak: een ecologische en energiezuinige opbouw kiezen”
- MAT 09 – “Een hellend dak renoveren”
- MAT 03 – “Binnenafwerking: gezonde materialen in huis”
- MAT 16 – “Welk hout in welke toepassing?”
- MAT 13 – “De juiste keuze van materialen: waarop moet ik letten?”
- MAT 14 – “Thermische en akoestische isolatie: gezonde materialen met een gunstige milieubalans kiezen”

Professionelen

- MAT03 – “Een materiaal kiezen voor de dakbedekking, rekening houdend met zijn milieubalans”
- TER 06 – “Een groendak aanleggen”

9.2. BRONNEN

- Technische fiche “Daken”, www.vibe.be > downloads > Jeugdwerkinfrastructuur
- MilieuAdviesWinkel, www.milieuadvieswinkel.be – Tel. 09 242 87 59

9.3. LINKS

- Leefmilieu Brussel: www.leefmilieubrussel.be – Tel. 02 775 75 75
- De Stadswinkel vzw: www.stadswinkel.be – Tel. 02 512 86 19
Geven, in opdracht van Leefmilieu Brussel, raad aan Brusselaars die vragen hebben rond duurzame stadsontwikkeling en wonen – overzicht van de premies
Hierbij zijn de meeste producenten en leveranciers van ecologische materialen aangesloten.
- Hout en habitat: www.bois-habitat.com – Tel. 0900/10 689
- Ecobuild : www.ecobuildinbrussels.be – Tel. 02 422 51 28
- Cluster eco-construction : clusters.wallonie.be/ecoconstruction – Tel. 081 71 41 00
- Nature et progrès : www.natpro.be - Tel. 081 30 3690
- Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening: www.rru.irisnet.be – Tel. 02 204 21 11
- Wonen in Brussel: www.woneninbrussel.be – Tel. 0800/20 400
- VIBE vzw - Natureplus: www.vibe.be – Tel. 03 218 10 60
Het Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch bouwen en wonen – Vertegenwoordiger van Natureplus in België. – Heeft een databank van producten, producenten en leveranciers van ecologische materialen.
- PHP: www.passiehuishuisplatform.be – Tel. 0903/ 46 747 (1,12 EUR/min)

