

DAKGROEN EN HEMELWATER TIMBER ROTTERDAM

Project : Timber
Projectnummer : 230264
Datum : 27-05-2023
Versie : 4.0
Opgesteld door : GDG/MLK

Aanleiding

VORM Ontwikkeling heeft Donker Design gevraagd om te adviseren over de omgang met hemelwater voor het project Timber te Rotterdam. Dit duurzame houten gebouw kenmerkt zich door het materiaalgebruik en duurzaamheid. Het hemelwater is onderdeel van de duurzaamheidscriteria waarop het plan gebaseerd is. Donker Design geeft in deze memo de werking van het systeem aan en de vereisten waar het plan bouwkundig aan moet voldoen om het voorgestelde systeem te laten werken.

Eisen:

De gemeente Rotterdam eist in haar Hemelwaterverordening (1-1-2020) dat ontwikkelingen van >500m² minimaal 50mm water moeten bufferen. Deze dient in 50 uur daarna met maximaal 2mm per uur geleegd te worden om weer beschikbaar te zijn voor de volgende regenbui.

Het surplus aan vallende regen mag direct op het HWA-riool van de stad afgevoerd worden.

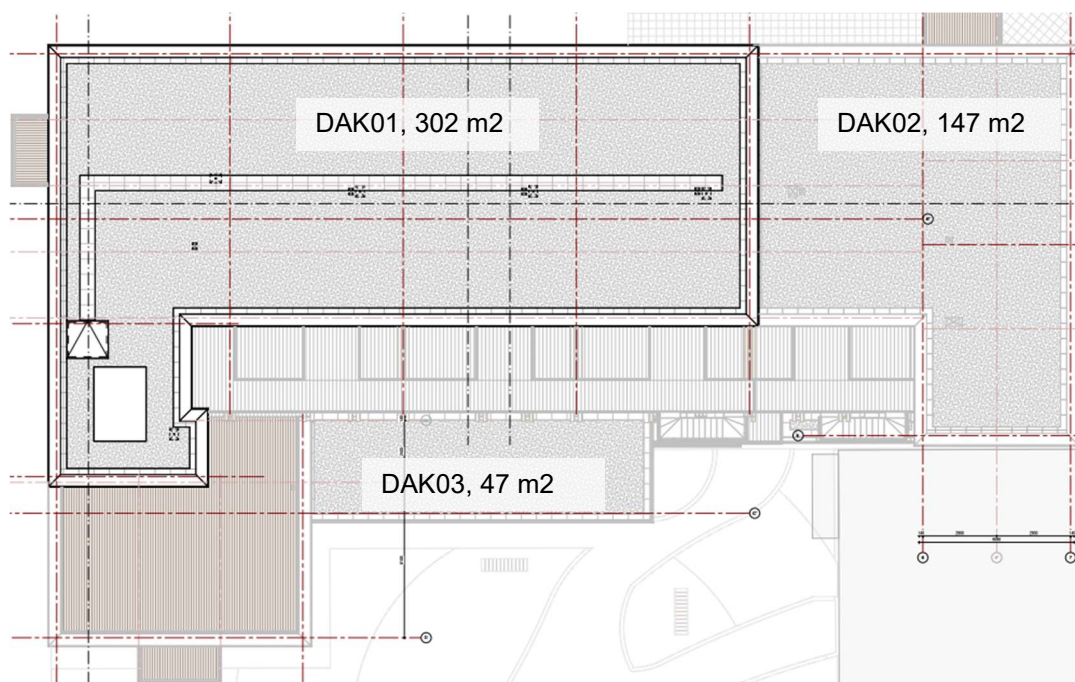
Het gebouw is ca. 760m² groot en dient dus minimaal 38m³ te bergen.

Oplossingsrichting buffering:

Op het onderstaande groen gekleurde dak worden retentieboxen voorzien die 80mm hoog zijn. Deze kunnen optioneel gecombineerd worden met zonnepaneelstandaarden en een hogere substraatlaag ten behoeve van het ballastgewicht. Indien er geen zonnepanelen komen kan volstaan worden met 85mm hoge kratten. Uitgangspunt berging is 70 liter/m² (netto inhoud retentielaag).

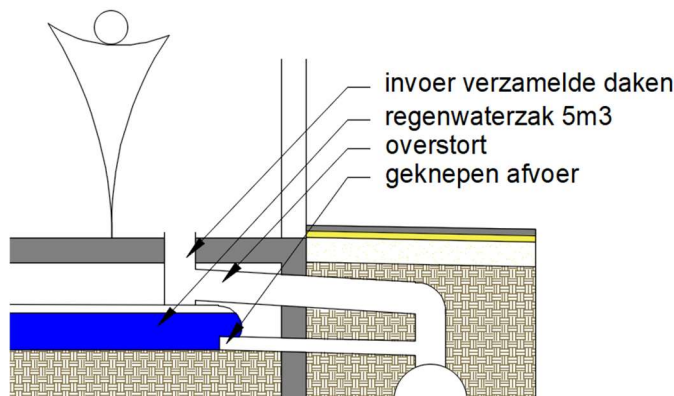
- Dak01 is ca. 302m² groot en bergt 17,9 m³.
- Dak02 is ca. 147m² groot en bergt 8,7 m³.
- Dak03 is ca. 47m² groot en bergt 2,8 m³.
- Totaalberging op de daken is 29,4m³.
- Rekening houdend met 85% netto bruikbare retentieoppervlak.

Daarmee voldoet het bufferend vermogen per groendakvlak aan de Hemelwaterverordening.



De vlonderdaken (wit gestreept incl. vides en het linksonder bruin gestreepte dak) zijn in totaal 177m² groot. Het dakwater vanaf de vlonders en overige lagere daken gaat via traditionele hemelwaterafvoeren naar een bufferruimte onder het atelier en de scooterruimte in het gebouw. Hier is minimaal 60cm hoogte in de kruipruimte beschikbaar. Daarin wordt een buffer voorzien middels bijvoorbeeld een regenwaterzak. Deze ruimte is het verzamelpunt van de HWA's van daken zonder retentielaag. Het water wordt hier geborgen en langzaam aangeboden aan de gemeentelijke riolering. Dit gaat uiteraard vertraagd om aan de bergingseis te voldoen. Deze berging dient ook een noodafvoer/-overstort hebben met een capaciteit volgens de geldende NEN-norm. De installatieadviseur dient deze diameter op te geven. Hierdoor is benutting van de volle capaciteit mogelijk indien de berging vol is en er extra aanvoer optreedt door extreme regenval. Deze overstort gaat pas werken als de berging vol is. De buffers dienen samen minimaal **9m³** groot te zijn.

In onderstaande schets is het principe van de berging samengevat.



Bouwkundige uitgangspunten:

- Randen worden waar nodig uitgevoerd in ingeplakte randbalken om de hoogte te halen die benodigd is voor de retentie. Deze zijn 100mm hoog.
- Alle dakbedekking dient 2-laags volledig verkleefd en bovenste laag wortelwerend te zijn.
- Retentiedaken dienen een extra slijtlaag in de kim bij randwerk te hebben, zo hoog als de waterlijn.
- Aantal en positie traditionele HWA-punten wordt door installateur conform de NEN-normen aangegeven en aangebracht.
- Noodoverlopen op de daken worden eveneens conform de NEN-normen door de installateur en constructeur voorzien en bepaald. Deze dienen boven de retentiekraften te zitten omdat anders een niet gewenst detail ontstaat waarin vervuiling de werking van de noodafvoer kan belemmeren.
- Het dak is vlak uitgevoerd met een vlakheidsklasse van NEN2747 Vlakheidsklasse 1.
- De voorziening onder in het gebouw op de begane grond is inspecteerbaar vanuit de woningen, is bouwkundig ingepast en waterdicht aangebracht. Er is een berging van respectievelijk 5 m³ (onder het atelier) en 5 m³ (onder de scooterruimte) voorzien. Deze watert middels een vertraagde afvoer af met maximaal debiet van 170 liter/uur gedurende 50 uur. De waterberging is eveneens voorzien van een volledig open afvoer met een debiet dat de installateur dient op te geven conform de dakoppervlaktes en afstromende water, gerekend met een open dak zonder groen en retentie.
- Randen worden voorzien in tegels, wij adviseren dit na te rekenen met een windbelastingberekening zodat de grootte van de zones bij met name gebouwhoeken vaststaat.
- HWA's van daken met retentiekraften mogen direct op gemeenteriool afgevoerd worden, de buffering vindt immers plaats op de daken zelf en niet in de 10m³ buffer onder het gebouw.

Met de buffering op de daken en de twee regenwaterzakken met vertraagde afvoer voldoet het plan aan de Hemelwaterverordening.

Systeemoplossingen verschillende daken:

De hoogste 2 daken zijn voorzien van sedumdaken incl. retentielaag. Dit dak is met 2 mogelijke opbouwen te realiseren. De eerste variant is zonder zonnepanelen en hieronder als tekening weergegeven.

Het gewicht van deze basisconstructie zonder zonnepanelen is als volgt opgebouwd:

• Beschermdoek	0,9kg/m ²
• Retentiekraat WRBi	5,6kg/m ²
• Filter-/capillairvlies	0,5kg/m ²
• Ext. substraat 6cm	68,16kg/m ²
• Sedumbepplanting	<u>10kg/m²</u> +
Eigen gewicht	85,16kg/m ²

LET OP: Deze bovenstaande gewichten zijn niet de totaalbelasting conform de NEN NTA 8292/FLL!

De gewichten incl. water zijn als volgt:

• Beschermdoek	6,9kg/m ²
• Retentiekraat WRBi	76,6kg/m ²
• Filter-/capillairvlies	4,5kg/m ²
• Ext. substraat 6cm	90,48kg/m ²
• Sedumbepplanting	<u>20kg/m²</u> +
Verzadigd gezamenlijk gewicht	198,48kg/m ²

Uitgaande van 6cm substraat wordt het totaalgewicht verzadigd dus **199kg/m²**

Bij 8cm substraatdikte is het verzadigd gezamenlijk gewicht 229kg/m².

De tweede variant gaat uit van zonnepanelen, enkel zuidoriëntatie is mogelijk. Deze kunnen geballast worden op de retentielaag maar deze laag kan ook dienen als ballast. De dakhovenier brengt dit systeem dan compleet aan en de installateur hoeft alleen de panelen en bekabeling nog aan te brengen.

Dit systeem is als volgt toepasbaar, waarbij de montageplaat onder de retentie en substraat wordt aangebracht:



Het gewicht van deze basisconstructie zonder zonnepanelen is als volgt opgebouwd:

• Beschermdoek	0,9kg/m ²
• Retentiekraat WRBi	5,6kg/m ²
• Filter-/capillairvlies	0,5kg/m ²
• Ext. substraat 8cm	90,88kg/m ²
• Zonnepanelen	25kg/m ²
• Sedumbepplanting	<u>10kg/m²</u> +
Eigen gewicht	132,88kg/m ²

LET OP: Deze bovenstaande gewichten zijn niet de totaalbelasting conform de NEN NTA 8292/FLL!

De gewichten incl. water zijn als volgt:

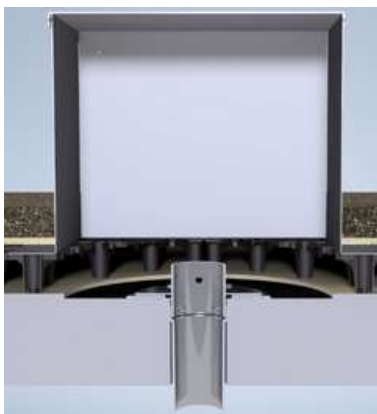
• Beschermdoek	6,9kg/m ²
• Retentiekraat WRBi	76,6kg/m ²
• Filter-/capillairvlies	4,5kg/m ²
• Ext. substraat 8cm	120,64kg/m ²
• Zonnepanelen	25kg/m ²
• Sedumbepplanting	<u>20kg/m²</u> +
Verzadigd gezamenlijk gewicht	253,64kg/m ²

Uitgaande van 8cm substraat als ballast voor de zonnepanelen wordt het totaalgewicht verzadigd dus 254kg/m². Let op: afhankelijk van de windbelastingberekening op basis van de exacte gegevens van de panelen, de ligging op het dak en de hoeveelheid kan de substraatdikte nog gaan afwijken. Veiligheidshalve dient er gerekend te worden voor een dak met retentie en zonnepanelen met ca. 300kg/m² waterverzadigd.

Belangrijke opmerking: het rekenen met water als veranderlijke belasting is ons inziens volgens de *norm Begroeide daken VBB-FLL versie 2023 paragraaf 7.6* niet mogelijk en dient als permanente belasting berekend te worden.

Afwatering beide opties

Beide systemen worden met een drossel uitgerust in elke HWA-afvoer. Deze laat het water na de maximale waterstand gewoon in de HWA stromen waardoor deze na de vulling van de retentielaag volledig functioneert. In de zone tussen 0 en 70mm zit (laag bij de dakbedekking) een gat waardoor het water met maximaal 2mm per uur leeg loopt. Zie onderstaande afbeelding van een drossel, met inspectieschacht erboven.

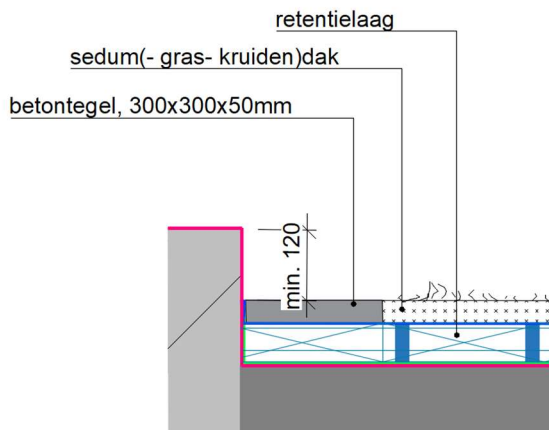


Om de HWA zijwaarts te kunnen afwateren kan bijv. een inbouwelement toegepast worden zoals de Sita Trendy line of andere geschikte elementen. Hierin kan de drossel aangebracht worden.

Randdetails

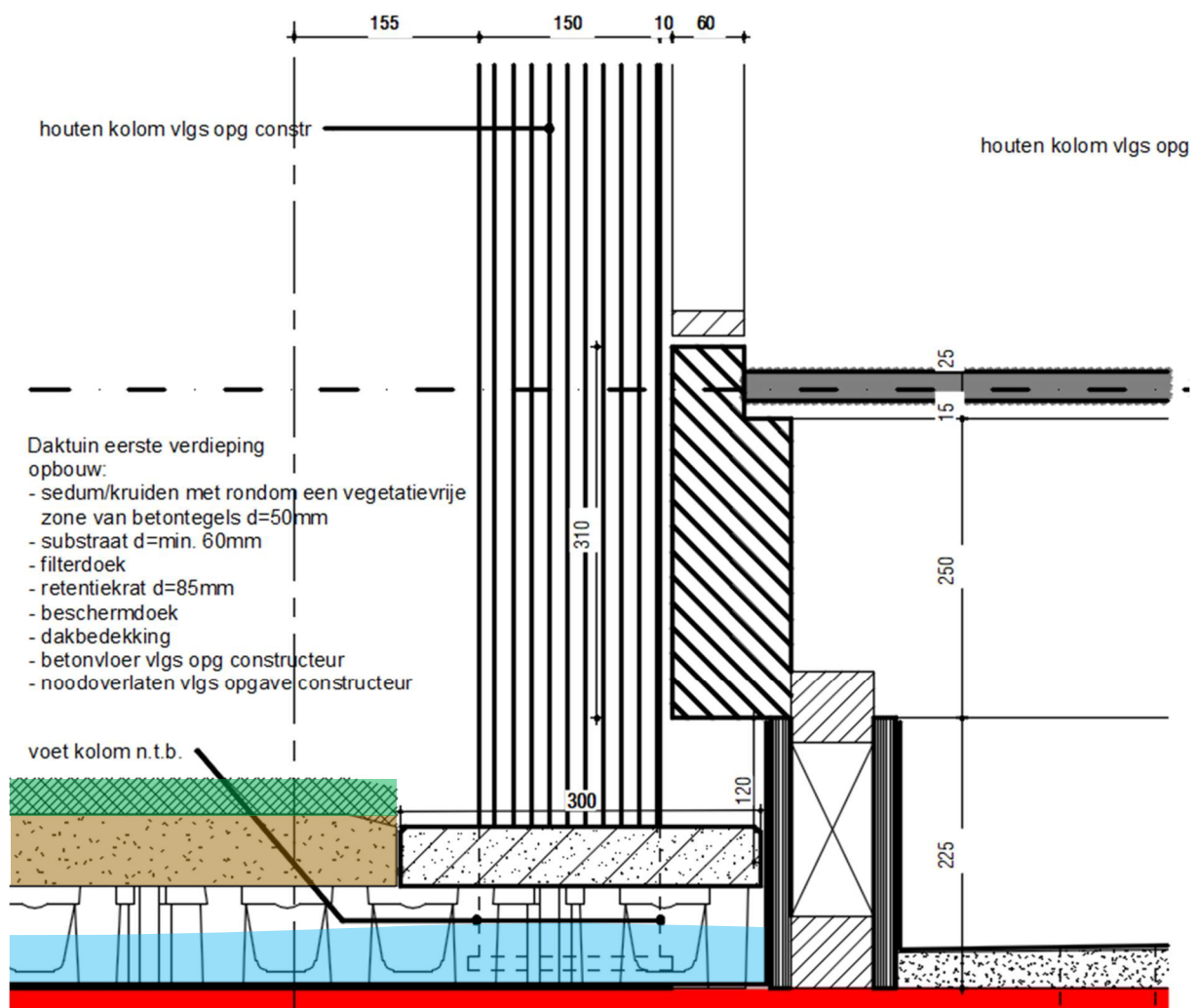
Elk dak kent zijn bijzondere randen en randdetails. Onderstaande algemene randdetail is noodzakelijk om de 120mm opstand van dakbedekking te verkrijgen t.o.v. de bovenzijde van het substraat.

In het geval van een tegelrand is de onderzijde van een tegel ook te hanteren als startpunt. Een tegel is namelijk niet vochtottrekkend. Bijvoorbeeld een laagje grind waarin na verloop van tijd wat mos en dergelijke groeit is daarmee ineens capillair, vandaar dat hier de tegel de voorkeur heeft.

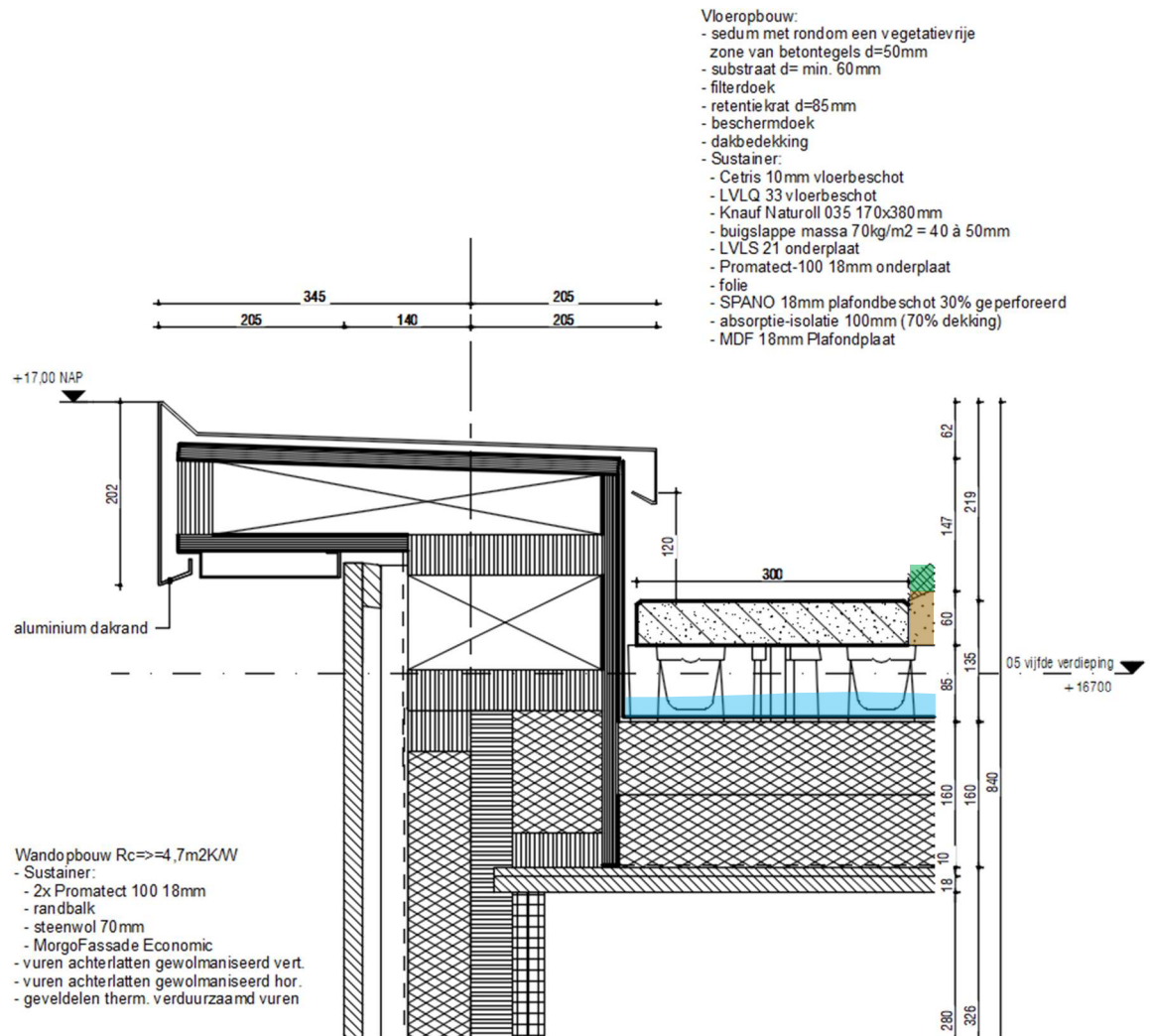


Hierbij is de gevel grijs gekleurd, deze moet minimaal 120mm boven de tegel uitkomen (opstand dakbedekking conform de normen).

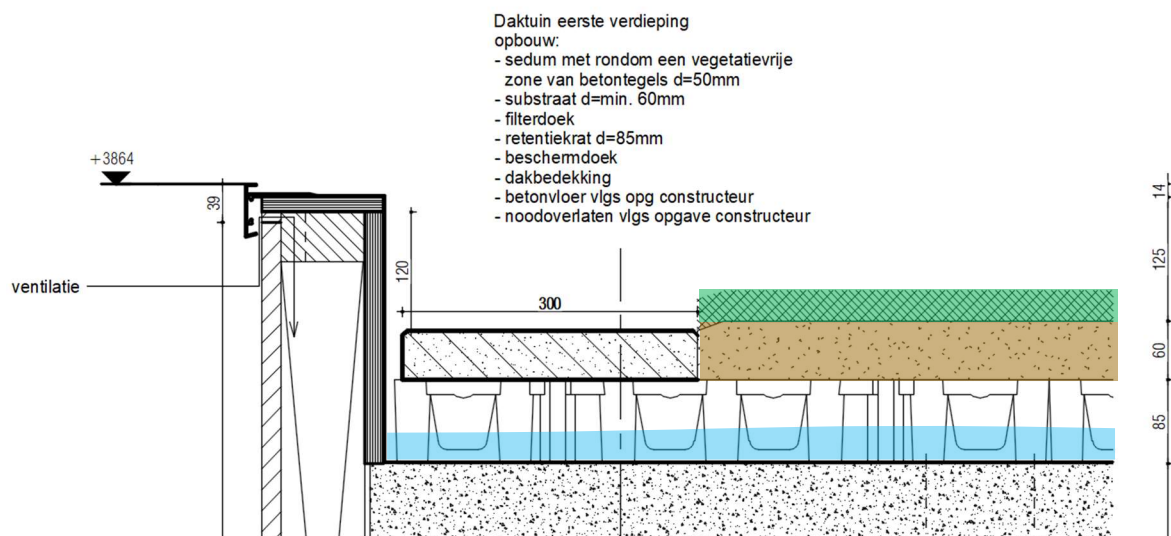
Op onderstaande details heeft Wubben Chan dit verwerkt.



Randdetail groendak o.b.v. bouwkundig detail D214, Wubben Chan.



Randdetail groendak o.b.v. bouwkundig detail D300.



Randdetail groendak o.b.v. bouwkundig detail D215.

Biodiversiteit en natuurinclusief bouwen:

Er is geen gebouw meer in ontwikkeling waarin Natuurinclusief bouwen niet wordt meegenomen in combinatie met het verhogen van de biodiversiteit in de stad.

Hiervoor stellen wij dan ook voor om enkele simpele ingrepen te doen die een sedumdak direct aantrekkelijker maken voor fauna.

- Toepassen grindzone, i.c.m. dood hout en zandzone
- Inplanten van enkele vaste planten met plaatselijk net iets meer substraat (op muren of kolommen zodat gewicht geen probleem is)
- Toepassen neststenen voor zwarte roodstaart en mezen
- Toepassen insectenhotel klein

