OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

DOORDACHTE OPLOSSINGEN VOOR DAKBEGROEIING & DAKTUINEN
TECHNISCHE HANDLEIDING

BESTE LEZERS

Is de ontwikkeling op het gebied van dakbegroeiing en daktuinen niet ongelofelijk? De innovaties uit deze niche zijn uiteindelijk bij het grote publiek terechtgekomen en krijgen nu navolging bij bijna alle grote ontwikkelingen, in de vorm van een groendak, daktuin, retentiedak of dakbestrating.

Bijna vijftig jaar geleden startten we met een klein team om het grote publiek warm te maken voor een dakbegroeiing. Nagenoeg niets herinnert nog aan die begintijd: de markt is sterk gegroeid en wij daarmee ook. Vandaag de dag wordt meer dan 3,7 miljoen vierkante meter dak met onze systemen voorzien van groen. Ik ben enorm trots dat we tot de marktleiders van onze branche behoren.

Ook onze technische handleiding is gegroeid. We hebben deze volledig herschreven, een nieuwe layout gegeven en aangevuld. Dit om u nog meer en betere informatie ter beschikking te stellen. Ik hoop dat deze handleiding een bijdrage zal leveren aan het perfect engineeren van uw ontwerp en/of ontwikkeling. Voor meer hulp bij het VO, DO of de uitvoering kunt u uiteraard altijd bij ons terecht, wij zien uw vragen met belangstelling tegemoet.

Uwe Harzmann
Directeur Optigrün International

ECONOMISCH DAK

LICHTGEWICHT DAK

NATUURDAK

RETENTIEDAK
MEANDER

RETENTIEDAK
FLOW CONTROL

HELLEND DAK

VERBLIJFSDAK
URBAN GARDENING

DAKPARK

VERKEERSDAK

SOLARGROENDAK

AANVULLENDE SYSTEMEN

VAKINFORMATIE

PRODUCTEN
Woordenlijst

UW PARTNER VOOR GROENE GEBOUWEN

Optigrün is als marktleider dé innovator, producent en engineer van duurzaame dak- en gebouwbegroeiingssystemen. Met onze systemen en producten zorgen wij voor groene en leefbare gebouwen, kavels en steden.

Naast ons hoofdkantoor in Duitsland is Optigrün met eigen kantoren gevestigd in zes landen van Europa. Wij leveren ieder jaar gemiddeld in 16 landen over de hele wereld onze systemen en producten aan lokale partners, verwerkers en groothandel. Jaarlijks wordt ca. 3,7 miljoen vierkante meter dak met onze materialen voorzien van een dakbegroeiing, daktuin of dakbestrating.

Duurzaamheid zit in onze roots. Daarom dragen onze systemen en producten niet alleen bij aan een beter milieu, maar zijn ze ook zelf gemaakt van recycling- of natuurlijke grondstoffen die oneindig hergebruikt kunnen worden. Bovendien zet Optigrün in op een 100 % ecologische energie-toevoer en letten wij op de CO_2-neutrale productie van al onze brochures en een lage CO_2 uitstoot van ons eigen wagenpark.

Optigrün staat voor de hoogste standaard in serviceverlening, advies en ondersteuning in de uitvoering.

Architecten, ontwikkelaars etc. krijgen onbeperkt advies en ondersteuning op het gebied van dakbegroeiing, daktuinen, dakbestrating en regen-watermanagement. Wij staan erom bekend dat wij bij buitengewone en bijzondere projecten altijd een zowel technische als economisch verant-woorde oplossing weten te vinden. Daarom worden wij bij bijzondere projecten vaak al in de tender of bouwteamfase betrokken.

Met bijna vijftig jaar ervaring adviseren wij elk project op basis van de geldende richtlijnen en normen, maar kijken we ook naar de knowhow die wij de afgelopen jaren hebben opgebouwd. Optigrün levert alleen aan gekwalificeerde dakhoveniers. Wij weten van elk project en elke bestelling wie, wat en waar het aangebracht gaat worden. Zo houden we grip op de kwaliteit en nazorg.

▲
Optigrün International hoofdkantoor
in Krauchenwies-Göggingen

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

ONZE SERVICE

Naast de beste kwaliteit van onze systemen en producten geven wij ook het beste advies en begeleiding bij duizenden projecten per jaar.

Advies

Wij zorgen ervoor dat we bij elk project betrokken zijn, via de architect, ontwikkelaar, hoofdaannemer, dakdekker en dakhovenier. Wij delen graag onze kennis door middel van onze Optigrün Academie [1]. Naast de cursussen en seminars krijgt u advies over:

- Dakbegroeiing (groene daken) inclusief beplantingsadvies en onderhoud
- Daktuinen, opbouw, aansluitingen en overgangen
- Dakbestrating, gewicht, verkeersklasse
- Hellende daken, schuifkrachten, beplantingsmogelijkheden
- Selectieve toepassing van onze producten
- Optimale laagdikte, gewicht, details
- Optimaliseren van systeemopbouwen zodat het op het project beter loopt

ⓘ **Projectondersteuning** info@optigruen.nl

Ontwerp

Tijdens het ontwerp stellen we onze systeemopbouwen voor aan de hand van het beoogde einddoel van de dakbegroeiing, daktuin of dakbestrating.
Hierbij kijken we naar eisen zoals waterparagraaf, omgevingsvergunning en tendereisen die gelden bij uw specifieke project.

Naast onze honderden standaardproducten kunnen we ook op maat produceren, specifiek voor uw project.

Onze ondersteuning tijdens het ontwerp kan bestaan uit:

- Installatietekeningen voor het toepassen van onze solarstandaards
- Details en montagetekeningen van onze plantenbakken en randelementen op maat
- Ontwateringsberekeningen en afschot-doorrekeningen
- Waterbergingsopgave op dak- en/of kavelniveau

ⓘ **Projectondersteuning** info@optigruen.nl

[1] Meer informatie over de Optigrün Academie vindt u op pagina 6

Berekeningen

Op basis van VO, DO of uitvoeringstekeningen kunnen wij diverse berekeningen aanleveren. Deze service is geheel kosteloos en vrijblijvend, maar uiteraard hopen wij u hiermee te overtuigen om te kiezen voor Optigrün. Wij kunnen op projectniveau de volgende informatie aanleveren:

- Gewichtsberekening opbouw
- Windbelastingsberekening conform NEN NTA 8292
- Regenwatersimulatie (afstroming)
- Waterbergingsopgave (totaal systeem)
- Waterbufferingsopgave (in substraat)
- Overstromingsopgave conform DIN 1986-100
- Verkeersbelasting bij dakbestrating
- Schuif- en trekkrachten bij hellende daken

ⓘ **Projectondersteuning** info@optigruen.nl

Documentatie

Optigrün heeft een uitgebreid documentatieprogramma dat kosteloos ter beschikking wordt gesteld, waaronder:

- Technische handleiding voor ontwerpen
- Productbladen
- Aanleginstructies
- Onderhoudsinstructies
- Bestekteksten
- CAD-details
- BIM modellen
- Certificaten zoals CE
- Product Carbon Footprints (PCF) en CO_2-balans van onze meest verkochte producten

ⓘ **Projectondersteuning** info@optigruen.nl

OPTIGRÜN-ACADEMIE
SEMINARS VOOR ONTWERPEN

Kennis delen hebben wij hoog in het vaandel staan. En ontwikkelingen, nieuwe regelgeving en praktijkervaring delen we graag met u. Daarom hebben wij de Optigrün Academie opgezet, een programma met seminars in gemengde groepen of per doelgroep/bedrijf, in ons Xperience Center in Nijkerk.

De volgende seminars geven wij vanuit Nijkerk of op locatie. Dit kan ook samen met collega-fabrikanten zoals producenten van dakbedekking, isolatie, valbeveiliging, etc.
Voor België zijn wij aangesloten bij De Vijfde Gevel waar diverse avondsessies en seminars in Gent worden gegeven.

Seminar Multifunctionele Daken

In het stedelijk daklandschap wordt extra waarde gecreëerd wanneer leuke, creatieve en inspirerende kansen van kale daken worden benut. Middels dit seminar of webinar informeren wij ontwikkelaars, architecten en landschaps-architecten over de verschillende toepassingen.

Via het kleurensysteem van multifunctioneledaken.nl zetten we alle mogelijkheden en combinaties op een rij:

Thema's:
- Groene daken - ruimte voor natuur
- Gele daken - energie opwekken
- Rode daken - extra gebruiksruimte
- Blauwe daken - watermanagement

Doelgroep:
Ontwikkelaar, architect, landschapsarchitect, gebouweigenaren

Tijd:
Fysiek ca. 4 uur
Online ca. 2 uur

Kosten:
Geen

Seminar Duurzame Daken

Groen, geel, rode of blauwe daken, oftewel multifunctionele daken hebben in het VO, DO toch wel het één en ander om goed over na te denken. Een duurzaam dak is niet alleen gemaakt van duurzame materialen maar ook duurzaam in engineering, uitvoering en beheer. Middels dit seminar of webinar informeren wij ontwikkelaars, architecten en landschapsarchitecten over de verschillende toepassingen, de details waarop te letten en tips & trucs.

Thema's:
- Voor -en nadelen
- Uitgangspunten
- Duurzaamheidsaspecten
- Basis opbouw en systemen dakbegroeiing, daktuinen, regenwatermanagement
- Details en aandachtspunten
- Valbeveilging

Doelgroep:
Ontwikkelaar, architect, landschapsarchitect, gebouweigenaren

Tijd:
Fysiek ca. 4 uur
Online ca. 2 uur

Kosten:
Geen

Seminar Regenwatermanagement

Ontwerpers van multifunctionele daken met als basis een blauwdak, officieel een retentiedak genaamd, hebben in het VO, DO zeker wel het één en ander om goed over na te denken. Zeker als het gaat om details, afschot en dakbedekkingsconstructies, maar ook het behalen van de eisen binnen de wateropgave in de omgevingsvergunning komen aan bod. Middels dit seminar of webinar informeren wij ontwikkelaars, architecten en landschapsarchitecten over de verschillende toepassingen, de details waarop te letten en tips & trucs.

Thema's:
- Wateropgave
- Waterbalans
- Uitgangspunten
- Slimme sturing
- Hergebruik van regenwater
- Details en aandachtspunten
- Beheer en nazorg

Doelgroep:
Ontwikkelaar, architect, landschapsarchitect, gebouweigenaren

Tijd:
Fysiek ca. 4 uur
Online ca. 2 uur

Kosten:
Geen

OPTIGRÜN-ACADEMIE
SEMINARS VOOR DAKHOVENIERS

Goed opgeleide dakhoveniers zorgen ervoor dat onze systemen en producten op de juiste manier ingebouwd worden. Daarmee is een lange levensduur gewaarborgd. Omdat wij dit belangrijk vinden bieden wij op verschillende niveaus diverse seminars aan, speciaal voor uitvoerende partijen.

Basis seminar (BS)

Het basis seminar is gericht op alle vakbekwame hoveniers die voor het eerst kennismaken met dakbegroeiing, daktuinen, dakbestrating en retentiedaken. Naast basiskennis over dakconstructies, isolatie, dakbedekking en dakdetails zijn valbeveiliging, bouwplaatseisen en -instructies belangrijke thema's. Zo gaan de dakhoveniers goed voorbereid aan het werk.

Een Optigrün basis-dakhovenier krijgt altijd een certificaat dat gebruikt kan worden als bewijs voor scholing en instructie.

Doelgroep:
Hoofdaannemer, installateur, dakaannemer en dakhovenier

Tijd:
Een dagdeel (4 uur)

Kosten:
N.t.b.

Profi seminar (PS)

In het profi seminar gaan we met dakhoveniers die het basis seminar reeds gevolgd hebben of al enige jaren praktijkervaring hebben dieper in op de materie. Met name tips en trucs in de uitvoering, nieuwe producten, systemen, eisen en normen komen aan bod. Een Optigrün Profi-dakhovenier krijgt een certificaat dat gebruikt kan worden als bewijs voor nascholing en instructie.

Doelgroep:
Hoofdaannemer, installateur, dakaannemer en dakhovenier

Tijd:
Een dagdeel (4 uur)

Kosten:
N.t.b.

Voorman seminar (VMS)

Het voorman seminar is gericht op de voorman op het dak. Naast de basis- en profi-kennis zal deze dakhovenier ook geschoold worden op het gebied van bouwplaatsveiligheid, poortinstructies, bouwplaatscommunicatie, vakjargon, controle, oplevering en verslaglegging, normen en richtlijnen, etc.

Een Optigrün Voorman-dakhovenier krijgt een certificaat dat gebruikt kan worden als bewijs voor scholing, nascholing en instructie.

Doelgroep:
Hoofdaannemer, installateur, dakaannemer en dakhovenier

Tijd:
Een dagdeel (4 uur)

Kosten:
N.t.b.

Onderhoud & inspectie seminar (OIS)

Tijdens het Onderhoud & inspectie seminar gaan we in op alle aspecten omtrent de impact van het ontwerp, de uitvoering, het materiaalgebruik en duurzaamheid en op het onderhoud en de nazorg. Tevens geven we een inkijkje hoe inspecties uit te voeren, waar op te letten en welke maatregelen nodig zijn binnen het onderhoud en de nazorg.

Doelgroep:
Woningcorporaties, hoofdaannemer, installateur, dakaannemer en dakhovenier

Tijd:
Een dagdeel (3 uur)

Kosten:
N.t.b.

VOORDELEN DAKBEGROEIING EN DAKTUINEN

Groene daken en daktuinen hebben niet alleen optische voordelen, maar ook vooral ecologische, klimatologische en economische voordelen. Hier een overzicht van de verschillende voordelen:

OPTISCH

Mooiere omgeving
Bij een mooi gebouw past een groene aanvulling. Hier zullen in stedelijke gebieden daklandschappen ontstaan. Deze daklandschappen zorgen voor een fijnere en betere leefomgeving, groen om naar te kijken doet altijd goed!

Een uitzicht op een groendak met bloeiende madeliefjes, tijm of lavendel is toch beter dan een kaal dak, grinddak of dakpannen?

Extreme locaties
Vaak zijn er op daken hoge temperaturen in de zomer, grote temperatuurschommelingen en worden ze blootgesteld aan veel wind. Vooral kale daken zien er na verloop van tijd grauw en lelijk uit. Hier kan toch, ondanks de extreme omstandigheden, een extensief groendak met een soortrijke vegetatie ontwikkelen. Vetplanten zoals Sedum maar ook inheemse droogte minnende kruiden en grassen zijn vaak geschikt en vergen relatief weinig onderhoud.

ECOLOGIE

Ecologische compensatie
Door het alsmaar bebouwen van de oorspronkelijke natuurlijke ondergrond verdwijnen er grote natuurlijke habitats voor planten en dieren. Dakbegroeiing en daktuinen compenseren dit door ze op dezelfde locatie, maar dan op het dak, weer terug te brengen.

Verbetering woon- en werkomgeving
Dakbegroeiing en daktuinen zorgen binnen natuurinclusief en duurzaam bouwen voor een groene leefomgeving. Door een groen uitzicht maar ook een daktuin die gebruikt kan worden voor ontspanning, sport en spel, zal de leefomgeving veel aangenamer ervaren worden.

STADSKLIMAAT

Bescherming tegen hitte en koude
Dakbegroeiing en daktuinen verminderen de hittestress in stedelijk gebied en reguleren warmte- en koudepieken op het dakoppervlak. In de zomer is er minder warmte-instraling omdat de groene invulling dit tegen zal houden en in de winter ligt er een „warme deken" op het dak. Dakbegroeiing en daktuinen kunnen een temperatuurverlaging van 3° in de stad veroorzaken in de zomer!

Verbetering microklimaat
Door verdamping van water koelt de omliggende lucht van een dakbegroeiing en/of daktuin af.

Zorgt voor schonere lucht
Een dakbegroeiing of daktuin met veel beplanting filtert fijnstof uit de lucht en zet CO_2 om in zuurstof.

REGENWATERMANAGEMENT

Berging van regenwater

Een dakbegroeiing kan al 40 tot 80 % van al het regenwater opvangen per jaar. Dit wordt opgenomen door beplanting en/of verdampt. Een intensieve daktuin kan 80 – 99 % van alle neerslag opnemen, een retentiedak 100 %. Groene daken zorgen voor een „Sponge City", een veerkrachtige stad!

Vermindering belasting rioolstelsel

Wanneer er bij piekbuien te veel en te snel regenwater afgevoerd moet worden via het riool is er vaak sprake van overlast, met blank staande straten en kelders als gevolg. Doordat het regenwater van de dakbegroeiing en/of daktuinen vertraagd afgevoerd zal worden, zorgen deze voor veel minder overlast. Bij retentiedaken in het hele stedelijk gebied zal wateroverlast tot een minimum beperkt worden!

Afvoerdebiet

Wanneer een dak op het riool aangesloten zal worden kan de rioolbeheerder een maximale aanvoersnelheid verlangen. Middels waterafvoervertragende retentiedaken kan aan dergelijke verplichtingen voldaan worden.

ECONOMISCH

Kostenbesparing rioolstelsel
Doordat dakbegroeiing, daktuinen en met name retentiedaken nagenoeg geen hemelwater meer laten afstromen via het rioolstelsel is ondanks het toenemen van bebouwd oppervlak vaak minder overlast te verwachten wanneer men op kavel en gebiedsniveau meer multifunctionele daken toepast.

Subsidie op dakbegroeiing
Dakbegroeiing, in de volksmond groene daken genoemd, worden door diverse gemeenten gestimuleerd en gesubsidieerd. Daarnaast zijn er waterschappen die het toepassen van groene daken stimuleren of zelfs opnemen in het beleid.

Meer leefruimte
Door de verstedelijking is het economisch aantrekkelijk de hele kavel vol te bouwen. Echter is het steeds meer gebruikelijk om natuurinclusief te bouwen. Hierdoor ontstaan er in en op het gebouw groene ruimtes welke de verkoop, verhuur of gebruik van het gebouw aantrekkelijker maken.

Bescherming dakbedekking
Een dakbegroeiing en/of daktuin beschermt de dakbedekking waardoor deze al gauw twee keer langer mee kan gaan.

Verhoging rendement PV-panelen
De opbrengst van PV -panelen wordt beïnvloed door de omgevingstemperatuur. Temperaturen boven de 25° zorgen ervoor dat de PV-panelen minder efficiënt hun werk kunnen doen. Doordat groen verdampt en verdamping zorgt voor koeling zullen PV-panelen met daar onder en omheen dakbegroeiing tot wel 5 % meer rendement kunnen behalen.

STEDENBOUW

Groene hotspots
Binnenstedelijk, zoals op pleinen, in parken en groene inrichtingen op ondergrondse parkings, is er de mogelijkheid om deze gebieden te ontplooien tot hotspots.

Vermindering geluidsoverlast
Een versteende omgeving zal geluid beter kunnen weerkaatsen en zorgen voor een constante overlast. Door meer groen in de stad zal dit verminderen, omdat de beplantingen geluid absorberen door het „zachte" oppervlak en ook door de structuur van heesters en bomen zal de echo in de stad sterk afnemen.

Verbetering stadsklimaat
Dakbegroeiing zorgt niet alleen voor een vermindering van wateroverlast maar ook voor afkoeling van de stad in de zomer door verdamping. Fijnstof zal worden afgevangen en de luchtkwaliteit verbetert.

Bescherming tegen electrosmog en mobiele netwerk straling
Uit wereldwijd onderzoek is gebleken dat des te meer groen in de stad is des te minder overlast ervaren zal worden van straling door frequenties.

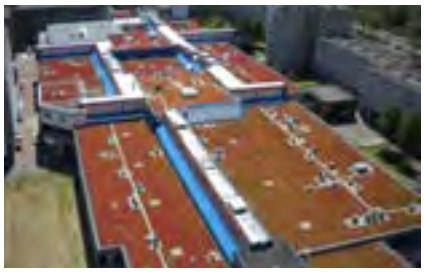
SYSTEEMOVERZICHT

16 Economisch dak

Gewicht [1]	vanaf 90 kg/m² resp. 0,9 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 80 mm
Vegetatievorm	Sedum-kruiden-grassen
Waterretentie	50 – 60 %/jaar
Biodiversiteit	■■□□□
Onderhoudskosten	■□□□□

20 Lichtgewicht dak

Gewicht [1]	vanaf 55 kg/m² resp. 0,55 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 60 mm
Vegetatievorm	Sedum
Waterretentie	40 – 50 %/jaar
Biodiversiteit	■□□□□
Onderhoudskosten	■■□□□



24 Natuurdak

Gewicht [1]	vanaf 95 kg/m² resp. 0,95 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 100 mm
Vegetatievorm	Kruiden, grassen, Sedum en evt. vaste planten, kleine heesters
Waterretentie	50 – 70 %/jaar
Biodiversiteit	■■■■■
Onderhoudskosten	■■□□□

30 Retentiedak Meander

Gewicht [1]	vanaf 90 kg/m² resp. 0,9 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 90 mm
Vegetatievorm	Sedum-kruiden-grassen
Waterretentie	50 – 70 %/jaar
Biodiversiteit	■■□□□–■■■■□
Onderhoudskosten	■□□□□–■■□□□

38 Retentiedak Flow Control

Gewicht [1]	vanaf 100 kg/m² resp. 1,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 140 mm
Vegetatievorm	Sedum-grassen-kruiden, vaste planten, heesters, gazon, hagen en bomen
Waterretentie	Projectspecifiek
Biodiversiteit	■■■□□–■■■■■
Onderhoudskosten	■■□□□–■■■■■

[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat. Aangegeven gewichten zijn altijd na verzadiging conform FLL.

48 Hellend dak

Gewicht [1]	vanaf 100 kg/m² resp. 1,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 80 mm
Vegetatievorm	Sedum resp. sedum-kruiden-grassen bij dikker substraat
Waterretentie	ca. 50 %/jaar
Biodiversiteit	■■□□□
Onderhoudskosten	■■■□□

64 Verblijfsdak Urban gardening

Gewicht [1]	vanaf 320 kg/m² resp. 3,2 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 260 mm
Vegetatievorm	Vaste planten, heesters, hagen, gazon, groente, fruitbomen, kleine stadsbomen
Waterretentie	70 – 95 %/jaar
Biodiversiteit	■■■■□
Onderhoudskosten	■■■■□

72 Dakpark

Gewicht [1]	vanaf 600 kg/m² resp. 6,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 420 mm
Vegetatievorm	Vaste planten, heesters, hagen, gazon, groente, fruitbomen, middelgrote stadsbomen
Waterretentie	80 – 95 %/jaar
Biodiversiteit	■■■■□
Onderhoudskosten	■■■■□

76 Verkeersdak

Gewicht [1]	vanaf 400 kg/m² resp. 4,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 180 mm

90 Solargroendak

Gewicht [1]	vanaf 110 kg/m² resp. 1,1 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 100 mm
Vegetatievorm	Sedum-kruiden-grassen
Waterretentie	50 – 70 %
Biodiversiteit	■■□□□
Onderhoudskosten	■□□□□

ECONOMISCH DAK

„De naam zegt het al: dit systeem is een economisch aantrekkelijke oplossing. Door de geringe opbouw is de biodiversiteit, waterbuffering en soortenveelvoud beperkt. Maar altijd beter dan een kaal dak of een grinddak.”

Henk Vlijm, directeur Benelux

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

? Service - Heeft u vragen?
Informatie over onze uitgebreide adviesservice vindt u op pagina 4 en 5. Projectmatige berekeningen maken wij, uiteraard, geheel kosteloos en vrijblijvend.

Projectadviesvragen kunt u sturen aan
info@optigruen.nl

ECONOMISCH DAK

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Het ECONOMISCH DAK is ons meest toegepaste dakbegroeiing en heeft al tientallen jaren zich in de praktijk bewezen. De opbouw is standaard voorzien van een goede drainage-bufferlaag waardoor langere afvoerlengtes en standaard afschot geen probleem zijn. Dit maakt het systeem bijna overal toepasbaar.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 90 kg/m² resp. 0,9 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 80 mm
Dakafschot	0 – 5 °
Vegetatievorm	Sedum (met evt. grassen/kruiden)
Waterretentie	50 – 60 %/jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,4 – 0,5
Waterbuffer	ca. 25 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■□□□
Onderhoudskosten ■□□□□

- Zeer voordelige dakbegroeiing
- Onderhoudsarm groendak
- Hoofdzakelijk Sedumvegetatie
- Voor omkeerdaken geschikt

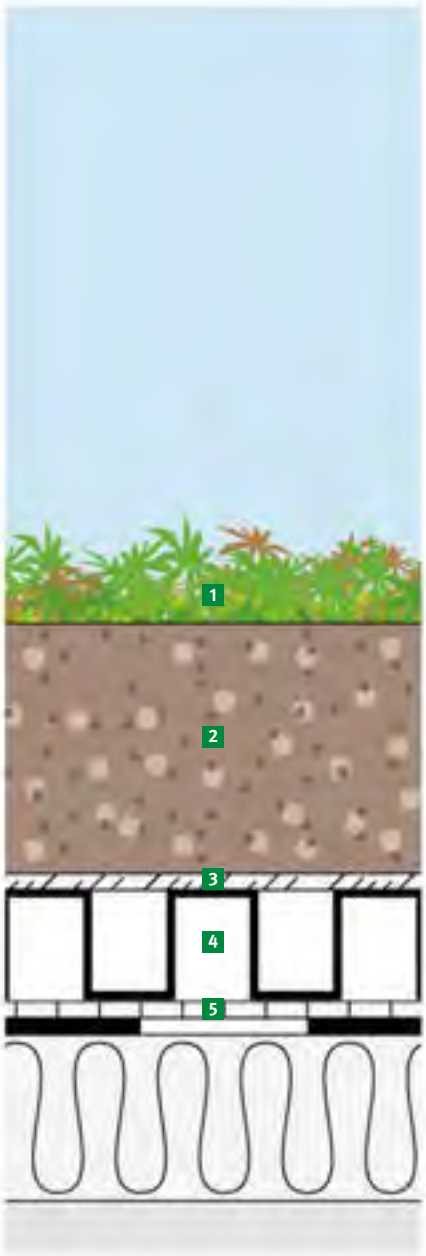
[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat. [2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen

› Systeemopbouw en producten

Het ECONOMISCH DAK is onze favoriete standaardopbouw voor dakbegroeiing (ook wel groene daken genoemd) en heeft zich al decennia lang in de praktijk bewezen.
De afwatering geschiedt door middel van een drainagelaag (FKD) die ook toegepast kan worden bij wat minder afschot en UV-afvoeren. De waterbuffering in het systeem maakt het ECONOMISCH DAK zeer klimaatbestendig. Het kan op de meeste standaarddaken worden toegepast.

Met betrekking tot het compenseren van vermindering van groen, BREEAM en andere klimaatdoelstellingen is een ECONOMISCH DAK een eenvoudige en betaalbare oplossing.

Het systeem ECONOMISCH DAK voldoet aan de eisen van de FLL-dakbegroeiingsrichtlijnen.



1 Sedum-Vegetatielaag en EKR
Sedum stekjes en/of Sedum plugplantjes evt. aangevuld met zaadgoed EKR sprossen ca. 150 gram/m² en/of plugplantjes vanaf 16 stuks/m²

2 Extensief substraat E (60mm)
Lichtgewicht natuurlijk groeimedium afgestemd op een extensieve beplanting van Sedum en/of grassen en kruiden

Controleschacht TKS Plus
(niet in tekening opgenomen)
Toepassen bij iedere hemelwaterafvoer. Ontwatering via zij- en bovenkant. Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 100 mm

3 Filterlaag FIL 105
Voorkomt uitspoelen van fijndelen en organische substantie uit het substraat in de drainagelaag

4 Drainage-bufferlaag FKD 25 (25 mm)
Goede afvoer van overtollig regenwater voorkomt schade door stilstaand water. Tevens waterbuffer voor bovenliggend systeem

5 Bescherm-absorptielaag RMS 300
Ter bescherming van de dakbedekking. Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

› Windbelasting

Bij het ECONOMISCH DAK is een windbelastingsberekening in principe niet nodig. Dit is afhankelijk van de hoogte van het gebouw, de hoogte van dakranden, de ligging van het gebouw en de windzone. Wanneer het groendak gebruikt wordt als ballastlaag dient er conform de NEN NTA 8292 een berekening gemaakt te worden.

Bij onderzoek omtrent het wegwaaien van de hoek- en randzones is gebleken dat een vegetatievrije zone vereist is. Dit kan een niet vormvaste ballast (grind) of een vormvaste ballast (tegels) zijn, in een breedte van minimaal 500 mm. Wij adviseren altijd een betontegel van 500 mm breed toe te passen i.p.v. grind omdat een tegel schoon te houden is en grind niet. Grind zal dichtgroeien en na drie tot vijf jaar versmeren en daardoor zijn functie verliezen.

ⓘ **Vakinformatie windbelasting**
zie pagina 126

› Onderhoud

Een groendak met Sedum-spruiten heeft niet meer onderhoud nodig dan een groendak met Sedummatten. Drie tot vier keer per jaar ongewenste kruiden verwijderen, afvoeren controleren en bemesten is voldoende. Direct bij de aanleg is het raadzaam een start-bemesting te geven. In het substraat zit bij aanleg namelijk een beperkte hoeveelheid organisch materiaal. Wij adviseren daarom 25 – 35 gram langwerkende meststof speciaal voor Sedum uit te strooien direct bij aanleg.

Elk voorjaar dient er opnieuw bemest te worden. Afhankelijk van de seizoenen kan dit direct na de zomer herhaald worden. Zonder het toepassen van mest zullen er Sedum-soorten verdwijnen, krijgen ongewenste kruiden de overhand en zal er veel mos en/of kale plekken ontstaan.

Wij adviseren altijd een onderhoudscontract af te sluiten bij een gekwalificeerde dakhovenier. Die weet exact wat uw groendak nodig heeft en werkt daarbij ook nog eens veilig en volgens de richtlijnen.

ⓘ **Vakinformatie onderhoud**
zie pagina 136

› Vegetatie

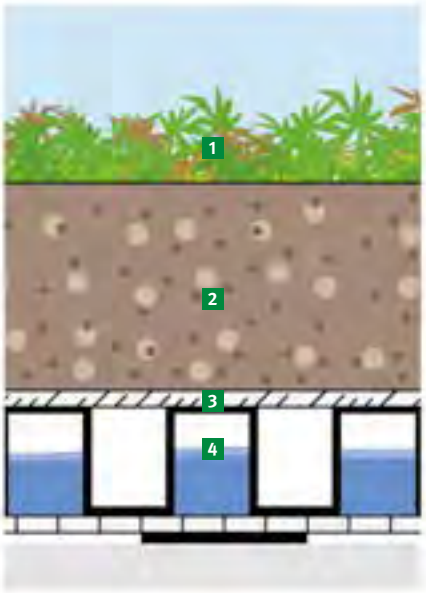
Voor het aanbrengen van de Sedumvegetatie zijn bij dit systeem in eerste instantie Sedum-spruiten (ook wel Sedumstekjes genoemd) van toepassing. Wij adviseren ca. 150 gram per m² aan te brengen. Als alternatief kunnen er ook Sedum-plugplantjes (mini-plantjes) aangebracht worden.
Wij adviseren hiervan minimaal 16 stuks per m² aan te brengen en evt. te combineren met Sedum-spruiten (50 gram per m²).
Het is belangrijk het uitstrooien van de Sedum-spruiten en/of het inplanten van de plugjes niet te doen bij vorst, warm en droog weer of tijdens harde wind.

ⓘ **Vakinformatie vegetatie**
zie pagina 132

› Uitzondering
0°-dak met plassen en stilstaand water

Op basis van oneffenheden en tegenhellingen kunnen bij een 0°-dak gemakkelijk plassen en stilstaand water ontstaan. Bij een eenlaagse[1] extensieve begroeiing moet stilstaand water absoluut worden vermeden. Het substraat zal te nat worden en de vegetatie zal een mos-gras-vegetatie worden.

Onze drainage-bufferlagen FKD 25 en FKD 40 kunnen stilstaand water verhinderen.



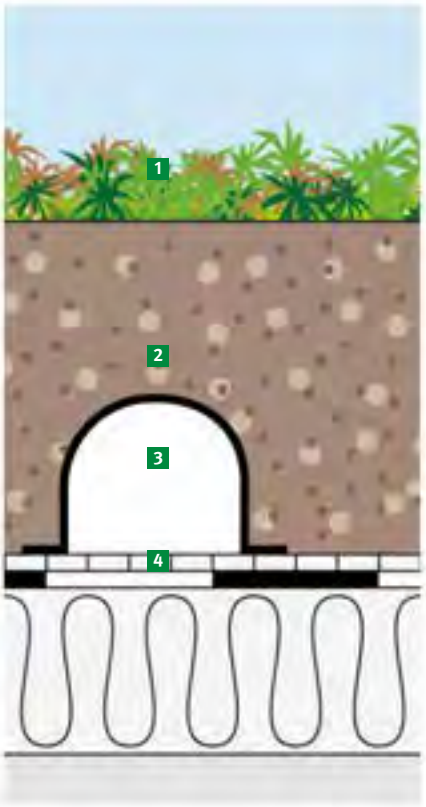
1 Vegetatie
2 Extensief substraat E
3 Filterlaag FIL 105
4 Drainage-bufferlaag FKD 25
tot 15 mm stilstaand water

Daarbij wordt een deel van het overtollig water doelgericht naar de hemelwaterafvoer gebracht en nog resterend, stilstaand water opgevangen. Het substraat wordt zo ontwaterd en de oorspronkelijke vegetatie blijft behouden.

› Uitzondering
Eénlaagse opbouw zonder drainage

Op daken met 1 – 5° dakafschot kan het ECONOMISCH DAK ook als éénlaagse opbouw zonder drainage worden gerealiseerd.
De afwatering gebeurt via het extensief substraat type M in combinatie met het triangel-watergeleidingsprofiel WLP Plus en kan zelfs bij lange stroomtrajecten tot max. 30 m worden gebruikt.

Wij adviseren bij daken zonder drainage en/of grote daken altijd een berekening te laten maken of het toepassen van een extensieve dakbegroeiing zonder drainagelaag wel mogelijk is. Er moet voldoende afschot op het dak zijn waarbij geen plassen blijven staan.



1 Vegetatie
2 Substraatlaag type M
3 Triangel drainagesysteem WLP Plus
4 Bescherm-absorptielaag RMS 300

[1] Enkellaags betekent beschermlaag en substraat, zonder drainage-bufferlaag

LICHTGEWICHT DAK

„De dunne opbouw is ideaal bij bestaande daken die niet veel extra gewicht kunnen dragen. Ook voor grote industriedaken biedt het LICHTGEWICHT DAK mogelijkheden."

Bettina Mors, binnendienst Benelux

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

? Service - Heeft u vragen?
Informatie over onze uitgebreide adviesservice vindt u op pagina 4 en 5. Projectmatige berekeningen maken wij, uiteraard, geheel kosteloos en vrijblijvend.

Projectadviesvragen kunt u sturen aan
info@optigruen.nl

LICHTGEWICHT DAK

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Met het LICHTGEWICHT DAK is het mogelijk bestaande of lichte daken alsnog te begroenen. Het waterverzadigde gewicht is ongeveer 55 kg/m² en is duidelijk lichter en dunner dan alle andere groendak-systemen. Nog dunner en lichter is niet aan te bevelen.

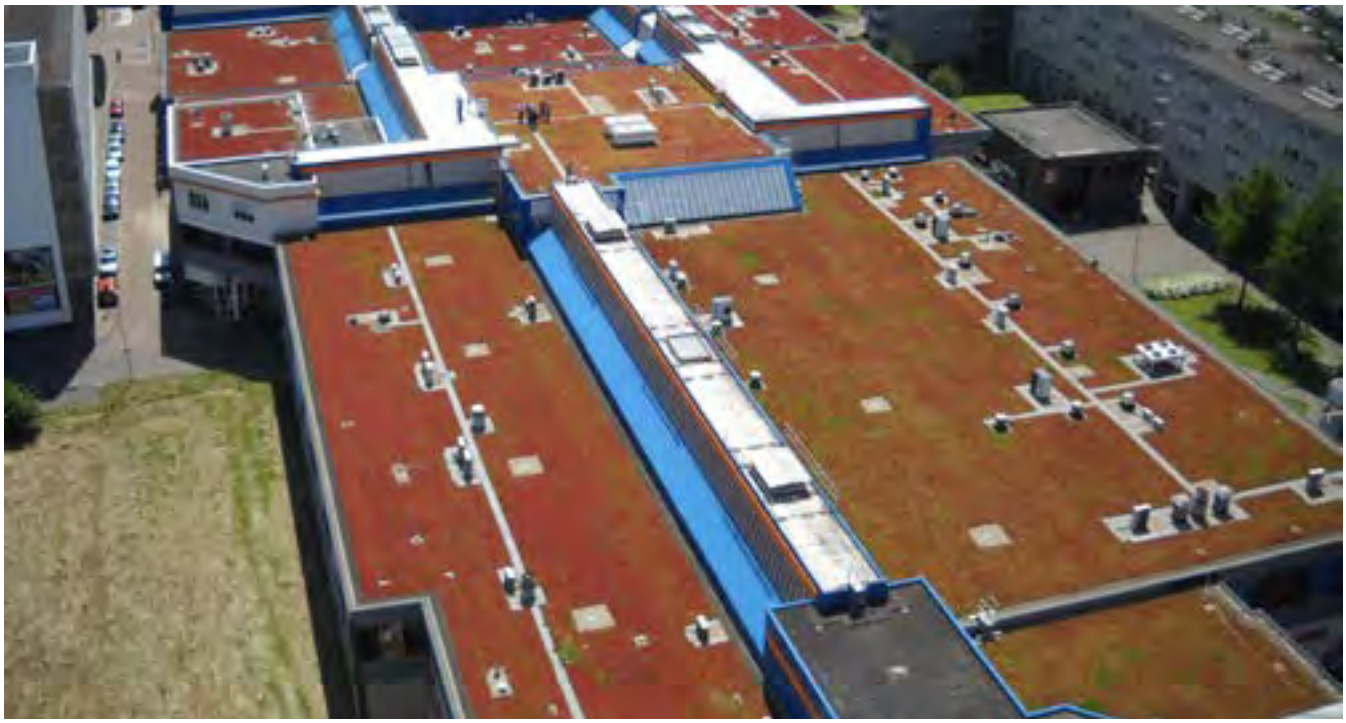
› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 55 kg/m² resp. 0,55 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 60 mm
Dakafschot	1 – 5 °
Vegetatievorm	Sedum
Waterretentie	40 – 50 %/jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,5 – 0,6
Waterbuffer	vanaf 18 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■□□□□
Onderhoudskosten ■■□□□

- Zeer lichte dakbegroeiing
- Ook bij gering afschot toe te passen
- Alleen bij bevestigde/gekleefde dakbedekking toe te passen
- Minder bestand tegen windbelasting
- Niet geschikt bij omkeerdaken
- In overleg ook toe te passen met nog lichter substraat



[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat. [2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen

› Systeemopbouw en -producten

Het LICHTGEWICHT DAK-systeem is in principe op elk plat dak toe te passen wanneer de dakbedekking bevestigd is.

Het bijzondere is het speciaal daarvoor ontwikkelde licht substraat L in combinatie met onze vegetatiemat. Ondanks de dunne opbouw biedt deze de planten een doorwortelbare, natuurlijke vegetatiedraaglaag.

Het licht substraat L overtreft de vereisten van de FLL-dakbegroeiingsrichtlijnen aan éénlaagse substraatlagen.

Het LICHTGEWICHT DAK is voor 0 – 5 ° daken geschikt en wordt via een drainage (FKD) ontwaterd.

1 Vegetatielaag
Voorgekweekte Sedummat voor direct eindresultaat/beeld

2 Substraatlaag L 30 l/m²
Lichtgewicht, natuurlijk groeimedium afgestemd op een extensieve beplanting van Sedum, enkel toepasbaar bij een voorgekweekte vegetatiemat

Controleschacht LD
(niet in tekening opgenomen)
Toepassen bij iedere hemelwaterafvoer. Ontwatering via zij- en bovenkant. Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 50 mm

3 Drainage-bufferlaag FKD 25 (25 mm)
Goede afvoer van overtollig regenwater, voorkomt schade door stilstaand water. Tevens waterbuffer voor bovenliggend systeem

4 Bescherm-absorptielaag RMS 300
Ter bescherming van de dakbedekking. Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

› Windbelasting

De opbouw met substraat en vegetatiematten is in principe bestand tegen wegwaaien wanneer het volledig doorworteld is. Het lichtgewicht systeem is echter niet geschikt voor losliggende dakbedekking. Tevens is het LICHTGEWICHT DAK-systeem niet geschikt voor omkeerdaken omdat het droge gewicht onvoldoende is om te dienen als ballast.

Langs de dakranden en in de hoeken is een vegetatievrije zone van 500 m breedte, conform de normen verplicht. Wij adviseren hier altijd een vormvaste ballast in de vorm van een betontegel toe te passen. Dit omdat een grindstrook niet schoon te houden is, gaat versmeren en vermossen en er geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen gebruikt mogen worden om de vegetatievrije zone onkruid- en vegetatievrij te houden.

ⓘ **Vakinformatie over windbelasting**
zie pagina 126

› Vegetatie

Bij het LICHTGEWICHT DAK kunnen enkel voorgekweekte Sedumvegetatiematten worden toegepast omdat het substraat dusdanig dun is dat er geen losse plugplanten ingepoot kunnen worden. Sedum Sprossen (stekjes) uitzaaien is ook niet mogelijk omdat het substraat L zodanig licht is dat het samen met de stekjes direct na aanleg kan wegwaaien.

ⓘ **Vakinformatie vegetatie**
zie pagina 132

› Onderhoud

Een groendak met Sedummatten heeft niet veel onderhoud nodig. Drie tot vier keer per jaar ongewenste kruiden verwijderen, de afvoeren controleren en bemesten is voldoende. Om de vegetatie direct na aanleg een goede start te geven adviseren wij om bij aanleg al een startbemesting te geven. Hiervoor hebben wij de Optigrün Opticote langwerkende meststof ontwikkeld. Bij aanleg is een hoeveelheid van 30 – 50 gram per m^2 voldoende.

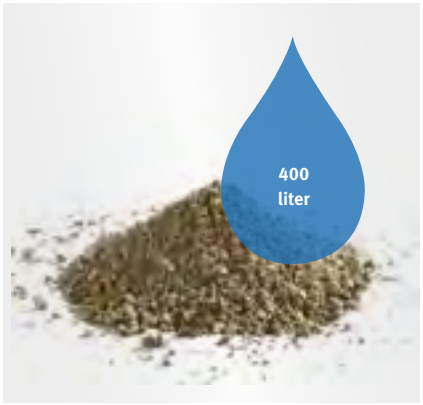
Jaarlijks bemesten is noodzakelijk om de Sedum de overhand te geven bij een Sedumdak. Bij een Sedum-gras-kruidendak zorgt de meststof voor het terugkeren van de meeste soorten na het eerste jaar. Bemesten zorgt voor minder mosvorming en voor een gesloten begroeiing die minder gevoelig is voor ingewaaide onkruidzaden en windbelasting.

We adviseren een onderhoudscontract af te sluiten met een gekwalificeerde dakhovenier. Een lijst met gekwalificeerde dakhoveniers kunt u vinden op onze website onder het kopje „Contact”.

ⓘ **Vakinformatie onderhoud**
zie pagina 136

› Bijzonderheden

- Het lichtgewicht substraat L is puur mineraal en is enkel toe te passen bij het LICHTGEWICHT DAK-systeem
- In combinatie met Opticote langwerkende meststof zal de Sedum zich voldoende in stand houden
- De maximale watercapaciteit ligt bij ca. 40 volumeprocent: twee keer zo veel als minimaal geëist door de FLL-richtlijnen



Substraat L
- 1 m³ neemt ca. 400 liter water op
- 1 m³ weegt ca. 430 kg (droog)
- 1 m³ weegt ca. 830 kg (waterverzadigd)
- Minimale substraathoogte 30 mm = ca. 25 kg/m² (waterverzadigd)

Substraat E
- 1 m³ neemt ca. 200 liter water op
- 1 m³ weegt ca. 950 kg (droog)
- 1 m³ weegt ca. 1.150 kg (waterverzadigd)
- Minimale substraathoogte 60 mm = ca. 78 kg/m² (waterverzadigd)

NATUURDAK

„NATUURDAKen zijn daken waarbij het versterken van de (lokale) natuur en biodiversiteit centraal staat. NATUURDAKen hebben een natuurlijke vegetatiebedekking die bij de directe omgeving van het dak past. Dat kunnen grassen, kruiden of struiken zijn, maar ook zand, grind, schelpen of combinaties hiervan. De essentie is dat de bestaande natuur in de omgeving van het dak wordt versterkt of verrijkt."

Bron: Handreiking Natuurdaken Green Deal Groene Daken

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

? Service - Heeft u vragen?
Informatie over onze uitgebreide adviesservice vindt u op pagina 4 en 5. Projectmatige berekeningen maken wij, uiteraard, geheel kosteloos en vrijblijvend.

Projectadviesvragen kunt u sturen aan
info@optigruen.nl

NATUURDAK

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

Bij het systeem NATUURDAK kan een extensieve tot eenvoudig intensieve dakbegroeiing gecombineerd worden met biodiverse elementen zoals boomstronken (als nestmateriaal bijen), zandvlakjes en waterpoeltjes (als wasplaats voor vogels) etc. Door het substraat niet vlak af te werken maar hier en daar hoger in bulten aan te brengen kunnen er ook aanvullende hogere kruiden, grassen en vaste planten aangeplant worden. Hierdoor ontstaat er een echt biodivers dak!

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 95 kg/m² resp. 0,95 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 100 mm
Dakafschot	0 – 5 °
Vegetatievorm	Kruiden-grassen-sedum, evt. struikgewassen
Waterretentie	50 – 70 %/jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,3 – 0,5
Waterbuffer	ca. 30 – 80 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■■■■
Onderhoudskosten ■■□□□

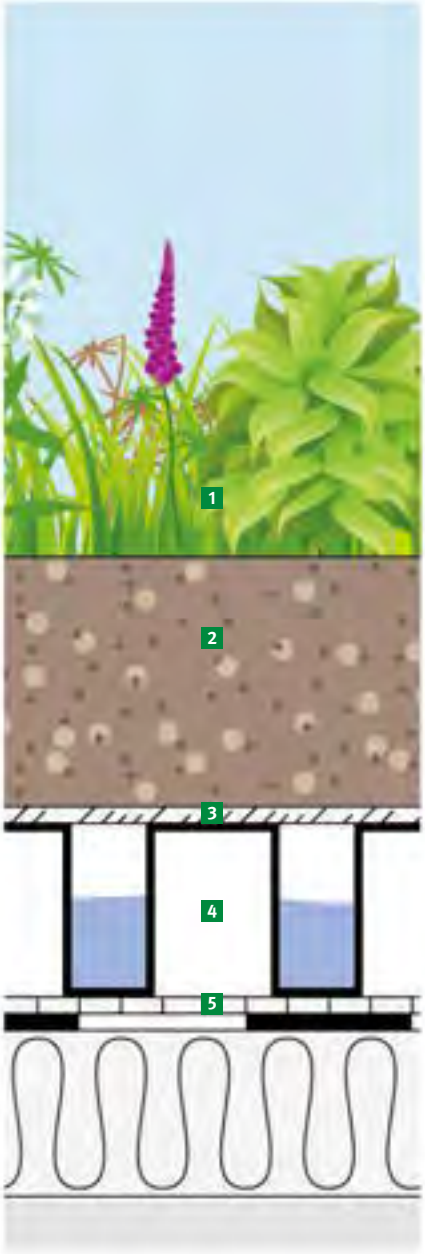
- Biodiversiteit op het dak
- Grote verdamping/koeling
- Meer beleving dan bij Sedumdaken
- Gewicht per 10 mm dikte opbouw is ca. 15 kg/m²
- Ook geschikt voor omkeerdaken

[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat. [2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen

› Systeemopbouw en producten

Het NATUURDAK is een veel ruigere oplossing dan een standaard Sedumdak. Hierdoor is er meer te beleven en te zien.
Met een basisopbouw van ca. 100 mm dikte en eventuele aanheuvelingen tot ca. 250 mm kan er voor uiteenlopende vegetatie/beplanting gekozen worden. De drainage geschiedt middels de FKD die geschikt is voor daken tot 0 – 5°.

Het NATUURDAK zorgt voor compensatie bij het afnemen van de natuur. Met een hogere waterbuffering dan een normaal groendak zal er ook makkelijker subsidie toegekend kunnen worden. Tevens onderschrijven veel stadsecologen die oplossing vanwege meer variatie in flora en fauna op daken.



1 Biodiverse vegetatielaag Sedum-spruiten in combinatie met zaadgoedmix EKR
Inheemse kruiden zaden, Sedum-spruiten en/of plugplantes evt. aangevuld met droogteminnende beplanting

2 Extensief substraat E (60 – 210 mm)
Lichtgewicht natuurlijk groeimedium afgestemd op een biodiverse beplanting van inheemse kruiden, Sedum en/of grassen en kruiden. Minimaal 60 mm, aanheuvelen tot max. 210 mm mogelijk

Triangel-combi-schacht TKS Plus
(niet in tekening opgenomen)
Toepassen bij iedere hemelwaterafvoer. Ontwatering via zij- en bovenkant. Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 100 mm

3 Filterlaag FIL 105
Voorkomt uitspoelen van fijndelen en organische substantie uit het substraat in de drainagelaag

4 Drainage-bufferlaag FKD 40 (40 mm)
Goede afvoer van overtollig regenwater, voorkomt schade door stilstaand water. Tevens waterbuffer voor bovenliggend systeem. Meer waterbuffering dan bij de FKD 25

5 Bescherm-absorptielaag RMS 300
Ter bescherming van de dakbedekking. Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

› Windbelasting

Bij het NATUURDAK is een windbelastingsberekening om te bepalen of de opbouw zelf kan wegwaaien over het algemeen niet nodig. De opbouw is veelal zwaar genoeg. Echter bij daken boven de 10 meter is het aan te bevelen om bij aanleg voorgekweekte vegetatiematten of erosiebescherming aan te brengen om verwaaien van het substraat te voorkomen.

Langs de dakranden en in de hoeken is een vegetatievrije zone van 500 mm breedte, conform de normen verplicht. Wij adviseren hier altijd een vormvaste ballast in de vorm van een betontegel toe te passen. Dit omdat een grindstrook niet schoon te houden is, gaat versmeren en vermossen en er geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen gebruikt mogen worden om de vegetatievrije zone onkruid- en vegetatie vrij te houden.

ⓘ **Vakinformatie over windbelasting**
zie pagina 126

› Vegetatie

In de basis is een opbouw met een drainagebufferlaag FKD 40 en minimaal 60 mm substraat al mogelijk met Sedum en kruidenzaad (bijv EKR, BDM/BDE).

Als basis is een opbouw vanaf 60 mm geschikt, maar de soortenveelvoud en de biodiversiteit zal pas echt in stand blijven vanaf 120 mm substraat opbouw. Bij een dunnere opbouw in de schaduw is 60 tot 80 mm substraat een goede oplossing. Wij adviseren hierbij ons zaadgoed EKR in combinatie met Sedum-spruiten.

Om de biodiversiteit te vergroten kan men heuveltjes maken tot zelfs 150 à 200 mm. Hierop kan men droogteminnende vaste planten, kleine heesters maar ook inheemse kruiden inzaaien. Hierdoor ontstaat een inheemse vegetatie die over een langere periode bloemen en fauna zal aantrekken.

Wij adviseren ons zaadgoed EKR (hoofdzakelijk kruiden) en/of EGR (hoofdzakelijk grassen) maar ook ons speciaal ontwikkelde Heem zaadgoed. Hierbij kijken we naar de inheemse kruiden en brengen die terug op het dak.

› Heem

Bij het toepassen van inheemse kruiden adviseren wij altijd het substraat hierop af te stemmen zodat ook na het eerste groeiseizoen nog voldoende soorten terugkeren.
Dit is het Optigrün Heem substraat.

Met het Optigrün Heem substraat houden we rekening met de lokale omstandigheden. Er wordt niet alleen gekeken naar de bodem, maar ook naar de omgeving en de aanwezige flora en fauna. Hiermee versterken we de bestaande ecologische structuren optimaal en ondersteunen we de herkenbaarheid van het stadslandschap.

Het Optigrün Heem substraat wordt lokaal geproduceerd en heeft gebiedsspecifieke eigenschappen. Dit in combinatie met een laag gewicht, goede vochthuishouding en circulair gebruik zorgt ervoor dat het NATUURDAK een echt „heemdak" zal worden.

Alleen bij het Heem substraat zal origineel Nederlands, autochtoon zaadmateriaal gebruikt worden, waarvan de vindplaats is vastgelegd. Dit in samenwerking met o.a. HEEM (heem.nl) en Natuurpro (natuurpro.nl).

ⓘ **Vakinformatie vegetatie**
zie Pagina 132

› Onderhoud

Na de aanleg van het NATUURDAK gaat dit zich verder ontwikkelen. Net als op het maaiveld is de natuurontwikkeling op het dak van verschillende factoren afhankelijk. Misschien kiest men ervoor om de daknatuur zich te laten ontwikkelen met zo min mogelijk ingrijpen. Toch is het onvermijdelijk om de ontwikkeling toch enigszins bij te sturen. Het onderhoud bestaat onder andere uit het verwijderen van ongewenste soorten, jong opslag van ingewaaide bomen, zaden verwijderen en het verwijderen van overwoekerende soorten.

Bemesten kan met een organische meststof of een langwerkende meststof zoals Opticote. Bij bepaalde vegetatievormen is een keer per jaar afmaaien gewenst. Dit zal blijken uit het onderhoudsadvies van uw dakhovenier. Water geven is in eerste instantie niet de bedoeling. De natuur zal zijn gang moeten gaan bij natuurdaken, menselijk ingrijpen dient zo veel mogelijk vermeden te worden.

ⓘ **Vakinformatie onderhoud**
zie Pagina 136

› Ecosysteem en biodiversiteit

Ecosysteem
Ecosystemen zijn systemen die worden gevormd door levende wezens (organismen) en de omgeving waarin zij leven. De wisselwerking en samenhang tussen deze levende wezens en hun fysieke omgeving staat centraal. Samen vormen zij bepaalde populaties. Welke populaties zullen voorkomen is afhankelijk van factoren zoals geografische ligging, aanwezigheid van water en de bodemtoestand. Met andere woorden welke plantensoorten duurzaam op een plaats (bijvoorbeeld een hoog dak) kunnen groeien.

Biodiversiteit
De essentie voor biodiversiteit is structuur en variatie, liefst in afstemming met de directe natuurlijke omgeving. Na de aanleg van het natuurdak vinden verschillende (dier)soorten hun weg naar het dak. De diversiteit die hierbij ontstaat is afhankelijk van verschillende factoren. Welke soorten zijn er al in de directe omgeving aanwezig? Welk substraat is gebruikt? Welke planten zijn aangeplant? Welke losse elementen zijn toegevoegd en wat is het klimaat (zowel regionaal als landelijk)? Ook het uitgevoerde onderhoud speelt een rol.

ⓘ **Vakinformatie biodiversiteit**
zie Pagina 134

› Meer leefgebied voor dieren

Bij een NATUURDAK worden verschillende plantensoorten met elkaar gecombineerd zodat de bloeitijd vanaf april tot eind oktober kan duren. Dit zorgt voor een langdurig aanbod van nectar voor insecten zoals vlinders, bijen en hommels.

Ook bij voorgekweekte vegetatiematten kan men kiezen uit speciale type matten die afgestemd zijn op bijvoorbeeld vlinders. Tevens is het mogelijk om bij standaard Sedumvegetatiematten extra zaadmengsels uit te strooien.

Hier zijn verschillende Sedumsoorten aangebracht in combinatie met vele kruiden zoals Kamille en Karthuizer Anjers.

› Van Natuurdak naar Biodiversiteitsdak

Door het toevoegen van biodiversiteits-elementen zoals houtstronken, waterplassen, grind- en of zandvlakken kan een NATUURDAK ecologisch opgewaardeerd worden. Tevens zijn verschillende substraat hoogtes te adviseren zodat er ook meer variatie ontstaat in de vegetatie en grassen en kruiden maar ook droogteminnende vaste planten op heuveltjes kunnen groeien.

Dit alles zorgt ook meteen voor een betere waterbuffering, verdamping, fijnstof afvanging, etc. Hierdoor ontstaat dus één van de best mogelijke groendak systemen met de meeste voordelen!

ⓘ **Vakinformatie biodiversiteit**
zie pagina 134

RETENTIEDAK MEANDER

„In plaats van overtollig regenwater versneld af te laten stromen, doet het Meander systeem er juist extra lang over om water af te voeren en voorkomt zo wateroverlast tijdens een piekbui.”

Geert de Bruijne, product- en systeemmanager

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

? Service - Heeft u vragen?
Informatie over onze uitgebreide adviesservice vindt u op pagina 4 en 5. Projectmatige berekeningen maken wij, uiteraard, geheel kosteloos en vrijblijvend.

Projectadviesvragen kunt u sturen aan
info@optigruen.nl

Meanders zijn bochten in de loop van een stroom, die ontstaan door de natuurlijke beweging van het water. Water stroomt met kracht en vormt zo wervelingen die de oevers afkalven. In de loop van de tijd ontstaan er daardoor S-vormige „lussen” in de waterloop: de meanders. Hierdoor wordt de stroomlengte langer en de snelheid waarmee het water stroomt vertraagt.

Het RETENTIEDAK MEANDER zorgt ervoor dat het water sterk vertraagd wordt afgevoerd omdat het niet recht, maar in een slingerende beweging naar de hemelwaterafvoer zal stromen, waardoor piekafvoer sterkt vermindert.

MEANDER 30

Extensief

Pagina 32

MEANDER 60

Extensief **Eenvoudig intensief**

Pagina 34

RETENTIEDAK MEANDER 30

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Voor eenvoudige Sedumdaken waarbij een zeer lage piekafstroomcoëfficient vereist is, in het RETENTIEDAK MEANDER 30 zeer geschikt. Door het speciale drainage-element zal het hemelwater een langere route afleggen en wordt er bovendien minder water afgevoerd.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 90 kg/m² resp. 0,9 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 90 mm
Dakafschot	0 – 5°
Waterretentie	50 – 70 %/jaar
Vegetatievorm	Sedum
Piekafstroomcoëfficiënt [2]	C_S = 0,1
Waterbuffer	Vanaf 19 l/m² tijdelijk
Afvoerdebiet	gezamenlijk 40 l/s × ha

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■□□□
Onderhoudskosten ■□□□□

- Vermindering van afvoerpiek
- Voor extensieve dakbegroeiing

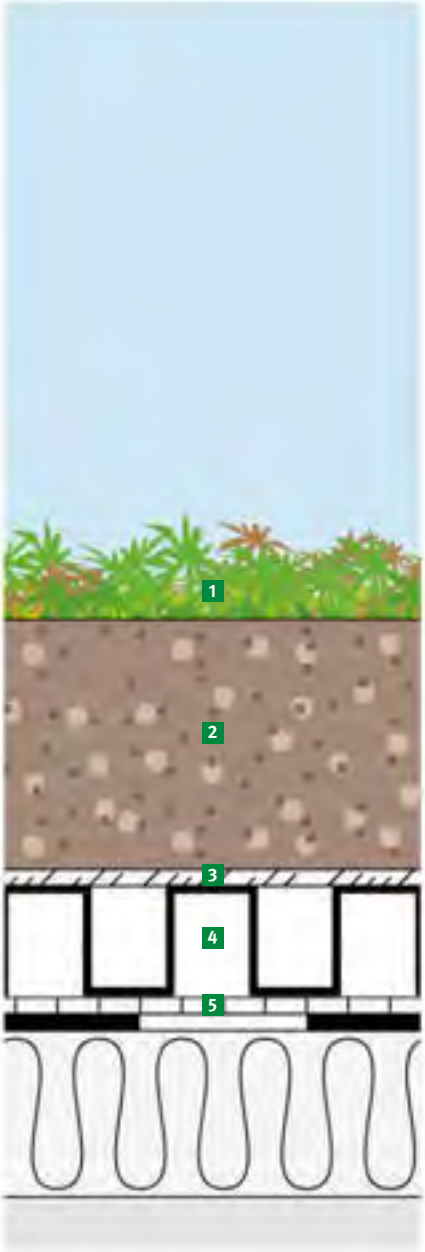
[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat. [2] Bepaald op 0 en 2 % afschot volgens de FLL-methode en bij verschillende substraat diktes.

› Systeemopbouw en -producten

Het RETENTIEDAK MEANDER 30 biedt meer afvoervertraging dan een normaal groendak. Hierdoor is de relatief lage meerprijs ten opzichte van een normaal groendak erg interessant wanneer er meer dan alleen een groendak toegepast dient te worden.

De Sedum-vegetatie kan goed tegen droogte en heeft weinig onderhoud nodig. Hierdoor is het een financieel interessante oplossing om wateroverlast te beperken.

Een RETENTIEDAK MEANDER 30 past prima binnen een „rainproof"-ambitie en het vergroenen van de bebouwde omgeving.



1 Vegetatielaag
Sedumstekken (sprossen) en/of Sedum plug-plantjes evt. aangevuld met zaadgoed EKR stekjes ca. 150 gram/m² en/of plugplantjes vanaf 16 stuks/m²

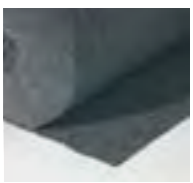
2 Substraatlaag E (60 mm)
Natuurlijk lichtgewicht groeimedium afgestemd op een extensieve beplanting van Sedum en/of grassen en kruiden

Triangel-combi-schacht TKS Plus
(niet in tekening opgenomen)
Toepassen bij iedere hemelwaterafvoer. Ontwatering via zij- en bovenkant. Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 100 mm

3 Filterlaag FIL 105
Voorkomt uitspoelen van fijndelen en organische substantie uit het substraat in de drainagelaag

4 Meander-drainagelaag FKM 30 (30 mm)
Sterke afvoervertraging tijdens piekbuien en voorkomt waterstuwing bij langere afvoerlengte. Geen permanente buffering

5 Bescherm-absoptielaag RMS 300
Ter bescherming van de dakbedekking. Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120



RETENTIEDAK MEANDER 60

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

Voor extensieve en eenvoudig intensieve dakbegroeiingen met permanente waterbuffer en afstroomvertraging adviseren we ons RETENTIEDAK MEANDER 60. Als drainage-element wordt het MEANDER FKM 60-element gebruikt. Een deel van het regenwater wordt daarin permanent opgeslagen. Tegelijk wordt de afstroom van het resterend regenwater vertraagd doordat het een langere stroomweg moet afleggen en aan de uitvoer verminderd wordt.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 120 kg/m² resp. 1,2 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 120 mm
Dakafschot	0 – 5°
Vegetatievorm	Sedum-kruiden-grassen
Wateretentie	50 – 70 %/jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,17
Retentievolume	vanaf 32 l/m²
Afvoerdebiet	55 – 100 l/s × ha

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■■■□
Onderhoudskosten ■■□□□

- Sterke vermindering van afvoerpiek
- Permanente waterbuffer
- Voor extensieve en eenvoudig intensieve dakbegroeiing

[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat. [2] Bepaald op 0 en 2 % afschot volgens de FLL-methode en bij verschillende substraat diktes.

› Systeemopbouw en producten

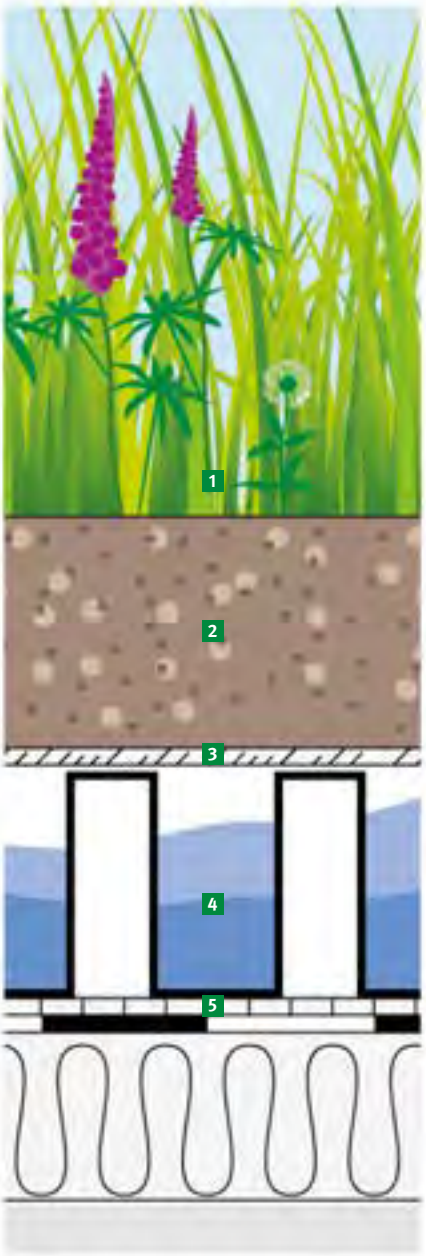
Het MEANDER-element FKM 60 zorgt voor een continue wateropslag met tegelijk afstroomvertraging en zo voor een vermindering van de piekafstroomcoëfficiënt.

De permanente waterbuffer en vertraagde waterafstroom in combinatie met biodiversiteit en verdamping maken van het RETENTIEDAK MEANDER 60 een product met hoge prestaties.

De permanente waterbuffer van ruim 17 l/m² maakt een uitbundige vegetatie mogelijk.

Dat draagt bij tot meer soortenveelvoud en een verhoging van het dampvermogen. De koeling van de omgeving wordt daardoor gestimuleerd en dit heeft een positieve invloed op het stadsklimaat.

Het RETENTIEDAK MEANDER 60 sluit aan bij de ingrijp-compensatie-regeling en vervult de vereisten van de FLL-dakbegroeiingsrichtlijnen.



1 Vegetatielaag
Sedumstekken (sprossen) en/of Sedum plugplantjes evt. aangevuld met zaadgoed EKR stekjes ca. 150 gram/m² en/of plugplantjes vanaf 16 stuks/m²

2 Substraatlaag E (60 mm)
Op een uit meerdere lagen extensieve bouwwijze afgestemd substraat met hoge wateropslagcapaciteit en goed luchtporiënvolume

Triangel-combi-schacht TKS Plus
(niet in tekening opgenomen)
Toepassen bij iedere hemelwaterafvoer. Ontwatering via zij- en bovenkant. Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 100 mm

3 Filterlaag FIL 105
Voorkomt uitspoelen van fijndelen en organische substantie uit het substraat in de drainagelaag

4 Meander-drainage-bufferlaag FKM 60 (60 mm)
Sterk vertraagde afstroom van overtollig water, hoge retentie bij hoog drainagevermogen, grote permanente waterbuffer

5 Bescherm-absoptielaag RMS 300
Beschermt de dakafdichting tegen beschadiging en slaat water op

› Windbelasting

Bij het RETENTIEDAK MEANDER is een veiligheidsberekening om wegwaaien te voorkomen in principe niet nodig. Dit is afhankelijk van de hoogte van het gebouw, de hoogte van dakranden, de ligging van het gebouw en de windzone.

Bij observaties omtrent wegwaaibeveiliging worden normaliter de hoek-, rand- en binnenbereiken van het dak apart bekeken en overeenkomstige maatregelen aanbevolen. Gewoonlijk moeten bij hoge resp. geëxponeerde gebouwen vooral in de rand- en hoekzones maatregelen inzake veilige positie worden getroffen, bijv. in de vorm van erosiebeschermplaten EBP in de kiezelrandstrook resp. vegetatiematten op groene oppervlakken.

ⓘ **Vakinformatie windbelasting**
zie pagina 126

› Vegetatie

Voor het RETENTIEDAK MEANDER 30 adviseren we Sedum-spruiten in combinatie met onze zaadgoedmix EKR. Als alternatief is ook bevochtigingsbegroeiing/vochtig zaad mogelijk.

Voor het RETENTIEDAK MEANDER 60 adviseren we een beplanting van struikgewas in combinatie met Sedum-spruiten en onze zaadgoedmix EKR.

Het RETENTIEDAK MEANDER 60 kan door enkele gerichte maatregelen gemakkelijk worden veranderd in een biodivers oppervlak. Daarvoor wordt de extensief substraat E over het hele oppervlak of delen daarvan op 150 mm of zelfs 210 mm (extensief tot eenvoudig intensief) verhoogd. Dit maakt een grotere verscheidenheid mogelijk bij de keuze voor planten. De planten kunnen volgens een speciale soortenlijst worden gekozen, bijvoorbeeld op basis van kleur en bloeiperiode. Voor een dakoppervlak met soortenrijke bloemenweide, die van april tot oktober bloeit, adviseren we het gebruik van de zaadgoedmixen EKR (kruiden) en EGR (grassen). Deze mixen met zeer goede zaadkwaliteit bestaan uit 30 kruiden- en 9 grassoorten. Met een gerichte selectie van struiken is het mogelijk steeds bloeiende vegetatie te hebben.

ⓘ **Vakinformatie vegetatie**
zie pagina 132

› Onderhoud

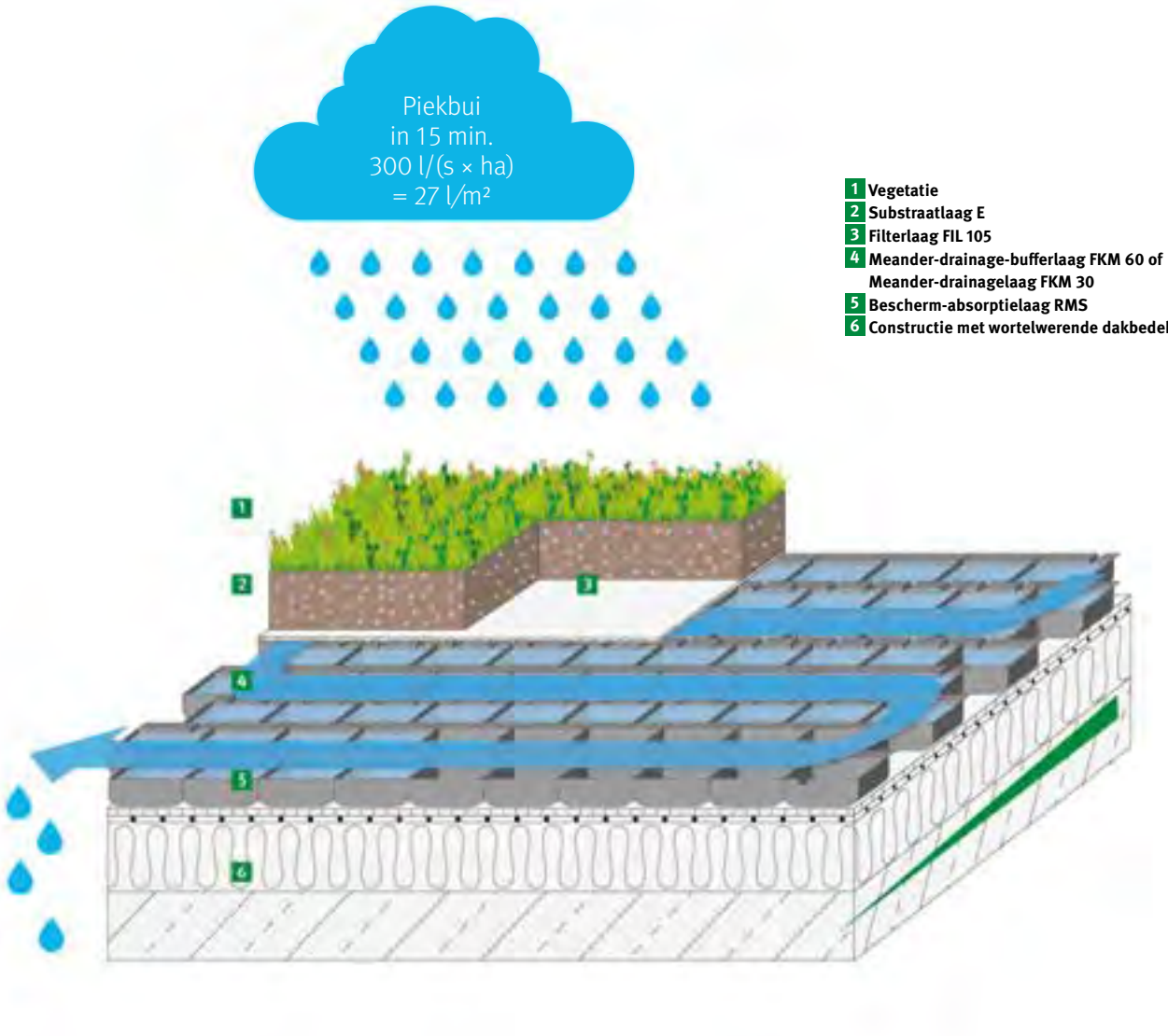
De onderhoudskosten zijn afhankelijk van de gekozen plantensoorten. Afhankelijk daarvan moet het dak iedere 1 – 2 jaar met ongeveer 30 – 50 g/m² langwerkende meststof Opticote worden bemest. We adviseren daarnaast een verzorgings- en onderhoudscontract met een dakhovenier af te sluiten. U vindt het partnerbedrijf in uw regio op onze homepagina onder „Contact”.

ⓘ **Vakinformatie onderhoud**
zie pagina 136

› Bepaling van de piekafstroomcoëfficiënt

Voor het berekenen van piekafstroomcoëfficiënt Cs geeft de FLL-richtlijn een speciale controleprocedure. Hierbij wordt gekeken naar een voor dakbegroeiing ongunstig geval van volledige waterverzadiging en de afstroom bij een 2 % helling tijdens een 15-minuten durende sterke regenval van 300 l/(s × ha) b.v. 27 l / m² in 15 minuten. De piekafstroomcoëfficiënt Cs geeft de verhouding van een regenafstroomdebiet tot een regendebiet van een sterke regenval weer.

Bij hevige regenval wordt het regenwater sterk vertraagd afgevoerd zodat het water voor het grootste deel pas na de FLL-meting van 15 minuten afstroomt.



1 **Vegetatie**
2 **Substraatlaag E**
3 **Filterlaag FIL 105**
4 **Meander-drainage-bufferlaag FKM 60 of Meander-drainagelaag FKM 30**
5 **Bescherm-absorptielaag RMS**
6 **Constructie met wortelwerende dakbedekking**

RETENTIEDAK
FLOW CONTROL (GROENBLAUWE DAKEN)

„Het retentiedak met een slimme, gestuurde Flow Control is dé oplossing voor wateroverlast of watertekort in stedelijk gebied en voor het invullen van de wateropgave.”

Rob Steltenpöhl, product- en systeemmanager

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

? Service - Heeft u vragen?
Informatie over onze uitgebreide adviesservice vindt u op pagina 4 en 5. Projectmatige berekeningen maken wij, uiteraard, geheel kosteloos en vrijblijvend.

Projectadviesvragen kunt u sturen aan
info@optigruen.nl

RETENTIEDAK FLOW CONTROL

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Optigrün heeft speciaal voor groene daken, daktuinen, daken van ondergrondse parkings of parkeerdaken een unieke en veilige oplossing ontwikkeld om op een nauwkeurige wijze hemelwater te bergen en vertraagd af te voeren indien nodig. Wij noemen dit RETENTIEDAK FLOW CONTROL. Daarin kunnen we 2 manieren van een gecontroleerde afvoer regelen, middels een statische Drossel welke met een vooraf gedefinieerde debiet water altijd laat afstromen of een Smart Flow Control, een slimme datagestuurde afvoervertraging welke in principe altijd dicht staat en enkel water van het dak laat afstromen wanneer er meer neerslag komt dan nog geborgen kan worden in het Retentiedak systeem.

RETENTIEDAK

Extensief Eenvoudig intensief

Pagina 40

RETENTIEDAK

Intensief

Pagina 42

SMART FLOW CONTROL

Data gestuurde hemelwater berging en/of afvoer

Pagina 45

RWS 4.0

Regenwatersimulatieprogramma

Pagina 46

RETENTIEDAK FLOW CONTROL

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

Bij nieuwbouw waarbij een waterparagraaf van toepassing is met een berging en/of hemelwaterafvoer vertraging is een RETENTIEDAK dé oplossing. Bij een extensief groendak, Sedum, of een eenvoudig intensief groendak, Sedum, grassen en/of kruiden kan de waterretentielaag (WRB) dienen als tijdelijke of permanente berging. Het vastgehouden hemelwater kan opgenomen worden door de beplanting en/of verdampen. Middels een statische Drossel zal water vertraagd afgevoerd worden. Met een Smart Flow Control kan dit slim data gestuurd ingesteld worden.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 100 kg/m² resp. 1,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 140 mm
Dakafschot	0°
Vegetatievorm	Sedum-kruiden-grassen, evt. lage vaste planten
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	Project specifiek
Retentievolume	75 l/m² (WRB 80F)

› Kenmerken

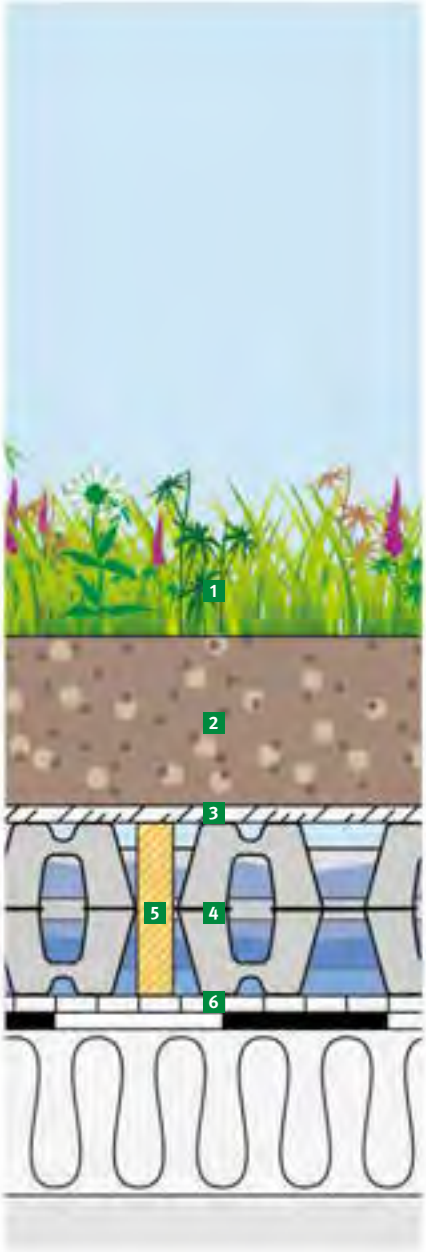
Biodiversiteit ■■■□□–■■■■■
Onderhoudskosten ■■□□□–■■■■■

- Zeer geringe afvoer, projectspecifiek instelbaar
- Hoge waterberging, ca. 75 l/m² in de WRB 80F
- WRB 80F enkel toepasbaar bij extensieve begroeiing
- Hoge verdamping door capillair systeem
- Geen afschot mogelijk
- Enkel bij vlakke daken zonder afschot toepasbaar

[1] In de bovenstaande gewichtsspecificaties wordt geen rekening gehouden met tijdelijk waterbuffering volgens de FLL-richtlijnen. [2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen

› Systeemopbouw en producten

Het RETENTIEDAK voor extensieve en eenvoudig intensieve dakbegroeiing is een efficiënt product voor regenwaterretentie en afstroomvertraging. De retentielaag WRB 80F heeft een bergingscapaciteit in de laag en een buffercapaciteit bovenop de laag. Deze is ca. 6 l/m². De bergingscapaciteit kan gekoppeld worden aan een Smart Flow Control of een Drossel. De WRB 80F is in elkaar stapelbaar en daarom zeer voordelig te transporteren. Het RETENTIEDAK past in het kader van de waterparagraaf, NatuurInclusief en Circulair bouwen.



1 Vegetatielaag
Sedumstekken (sprossen) en/of Sedum plugplantjes evt. aangevuld met zaadgoed EKR stekjes ca. 150 gram/m² en/of plugplantjes vanaf 16 stuks/m²

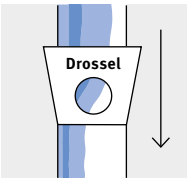
2 Substraatlaag E (60 mm)
Op een uit meerdere lagen extensieve bouwwijze afgestemd substraat met hoge wateropslagcapaciteit en goed luchtporiënvolume

3 Filter- en capillair laag RMS 500 K
Optimale waterverdeling onder de substraatlaag

4 Waterretentielaag WRB 80F
Speciale retentielaag met holle ruimtes om een verplichte waterberging vast te houden

5 Capillaire cone
Zorgt voor gereguleerd watertransport vanuit de retentielaag via de filter- en capillairlaag richting de substraatlaag

Statische Drossel
(niet in tekening opgenomen)
Regelaar met bepaalde perforaties, die het water vertraagd laat afstromen.
Berging doorgaans › 60 mm en ledigingstijd van 24 uur



6 Bescherm-absoptielaag RMS 300
Beschermt de dakbedekking tegen beschadigingen. Bij omkeerdaken dient een dampopen beschermlaag toegepast te worden (RSV 120)

RETENTIEDAK FLOW CONTROL

Extensief Eenvoudig intensief **Intensief**

Voor daktuinen en ondergrondse parkings waarbij binnen de bouwenveloppe, tender, omgevingsvergunning een watercompensatie toegepast dient te worden is een Optigrün Retentiedak met Smart Flow Control dé oplossing. Bij een retentiedak wordt de waterretentielaag (WRB) gebruikt. In de WRB kan water opgeslagen worden en op afroep afgevoerd worden naar een tank of toillet voor hergebruik

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 310 kg/m² resp. 3,1 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 330 mm
Dakafschot	0°
Vegetatievorm	Vaste planten, hees-ters-gazon-bomen
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	Projectspecifiek
Retentievolume	ca. 80 l/m² (WRB 85l)
Waterbuffer	totaal 150 – 370 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■■■■
Onderhoudskosten ■■■■■

- Data gestuurde berging en afvoer
- Hoge waterbering in de WRB 85i van ca. 80 l/m²
- Thermisch stabiele WRB boxen
- Hoge verdamping, dus koeling
- Zeer hoge belastbaarheid van de WRB
- Geen afschot mogelijk, dak dient 100 % vlak te zijn
- Ook toepasbaar met enkel PV
- Ook toepasbaar met bestrating

[1] In de bovenstaande gewichtsspecificaties wordt geen rekening gehouden met tijdelijk waterbuffering volgens de FLL-richtlijnen. [2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen

› Systeemopbouw en producten

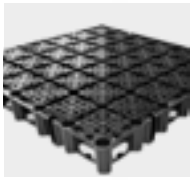
Het RETENTIEDAK voor intensieve dakbegroeiingen is een zeer efficiënt product met een zeer hoge opslagcapaciteit. De WRB 85i-elementen zijn hogedrukbestendig en worden zo met elkaar verbonden dat er een effen, gesloten oppervlak ontstaat. Dit maakt de opbouw mogelijk van intensief gebruikte dakoppervlakken met beloop- en berijdbare[3] onderdelen.

1 Vaste planten, heesters, gazon, stadsbomen etc.

2 Substraatlaag[4] (230 – 400 mm)
(Als alternatief: Gazonsubstraat R 200 – 300mm) Geavanceerd substraat met hoge wateropslagcapaciteit, goede doorlaatbaarheid en goed luchtporiënvolume

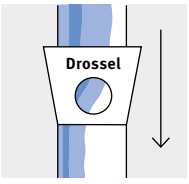
3 Filter- en capillairlaag RMS 500K
Optimale waterverdeling onder de substraatlaag

4 Waterretentielaag WRB 85i
Thermische stabiele retentiebox t.b.v. waterberging, hoge drukstabiliteit, laag gewicht, met capillaire zuilen in vegetatievlakken, zonder capillaire zuilen onder VERKEERSDAK



5 Capillaire cone
Zorgt voor gereguleerd watertransport vanuit de retentielaag via de filter- en capillairlaag richting de substraatlaag

Statische Drossel
(niet in tekening opgenomen)
Stuwingsregelaar met gedefinieerde perforaties die het water na zware regenval vertraagd laten weglopen. Ook uit te voeren als slimme data gestuurde afvoer (SFC)



6 Bescherm-absoptielaag RMS 900
Beschermt de dakbedekking tegen beschadiging en houdt water vast. De RMS vlakt ook overlappen van de dakbedekking uit en beschermt de dakopstanden

[3] Verkeersdaken vanaf pag 76 [4] Naargelang draagkracht van de onderconstructie kunnen substraten gemakkelijk of moeilijk worden gebruikt. De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan.

› Windbelasting

Bij het RETENTIEDAK is een veiligheidsberekening om wegwaaien te voorkomen in principe niet nodig. Dit is afhankelijk van de hoogte van het gebouw, de hoogte van dakranden, de ligging van het gebouw en de windzone.

Bij observaties omtrent wegwaaibeveiliging worden normaliter de hoek-, rand- en binnenbereiken van het dak apart bekeken en overeenkomstige maatregelen aanbevolen. Gewoonlijk moeten bij hoge resp. geëxponeerde gebouwen vooral in de rand- en hoekzones maatregelen inzake veiligheid worden getroffen, bijv. in de vorm van erosiebeschermplaten EBP in de kiezelrandstrook resp. vegetatiematten op groene oppervlakken.

Ook aan de windbestendige fixatie van struiken en bomen moet aandacht besteed worden.

ⓘ **Vakinformatie windbelasting**
zie pagina 126

› Vegetatie

Bij een extensieve dakbegroeiing met een Flow Control adviseren we een Sedum vegetatie evt. aangevuld met grassen en kruiden, bijvoorbeeld zaadmengsel EKR. Een extensief RETENTIEDAK kan eenvoudig uitgevoerd worden als NATUURDAK door te kiezen voor een dikkere substraatlaag in combinatie met Sedum, grassen en kruiden. Dit kan aangevuld worden met biodiversiteits componenten.

Bij een intensief begroeid RETENTIEDAK kan een VERBLIJFSDAK of DAKPARK worden gebruikt. De hoge opbouw van het systeem en de grote wateropslagcapaciteit maken bijv. de aanleg van gazon, kweken van fruit en groenten, alsook struiken en bomen mogelijk. Ook de vormgeving kent bijna geen grenzen. Wegen, terrassen of vijvers, een zandbak, paviljoen of pergola: bijna alles is mogelijk.

ⓘ **Vakinformatie vegetatie**
zie pagina 132

ⓘ **Vakinformatie biodiversiteit**
zie pagina 134

› Onderhoud

› De onderhoudskosten zijn afhankelijk van de keuze voor de verschillende plantensoorten. Afhankelijk daarvan moet het dak iedere 1 – 2 jaar met ongeveer 30 – 50 g/m² langwerkende meststof Opticote worden bemest.

› De onderhoudskosten bij intensieve begroeiing zijn net als bij een „normale tuin" afhankelijk van de verschillende plantensoorten. Afhankelijk van de vegetatie moeten de begroeide oppervlakken jaarlijks met ongeveer 50 g/m² langwerkende meststof Opticote worden bemest.

Bijkomend adviseren we een verzorgings- en onderhoudscontract af te sluiten met een dakhovenier. Op onze homepagina vindt u onder „Contact" het partnerbedrijf in uw regio.

ⓘ **Vakinformatie onderhoud**
zie pagina 136

› Bijzonderheid

Het RETENTIEDAK FLOW CONTROL kan ook in combinatie met bestrating, terrassen en/of berijdbare vlakken uitgevoerd worden. Vaak zijn dit kelderdekken waarop de waterberging onder de bestratingsvlakken kan plaats vinden. Retentiedaken met verkeersfuncties kunnen het beste toegepast worden met een ongeïsoleerde kouddak constructie of een drukvast compactdak uitvoering.
Zie pagina 85

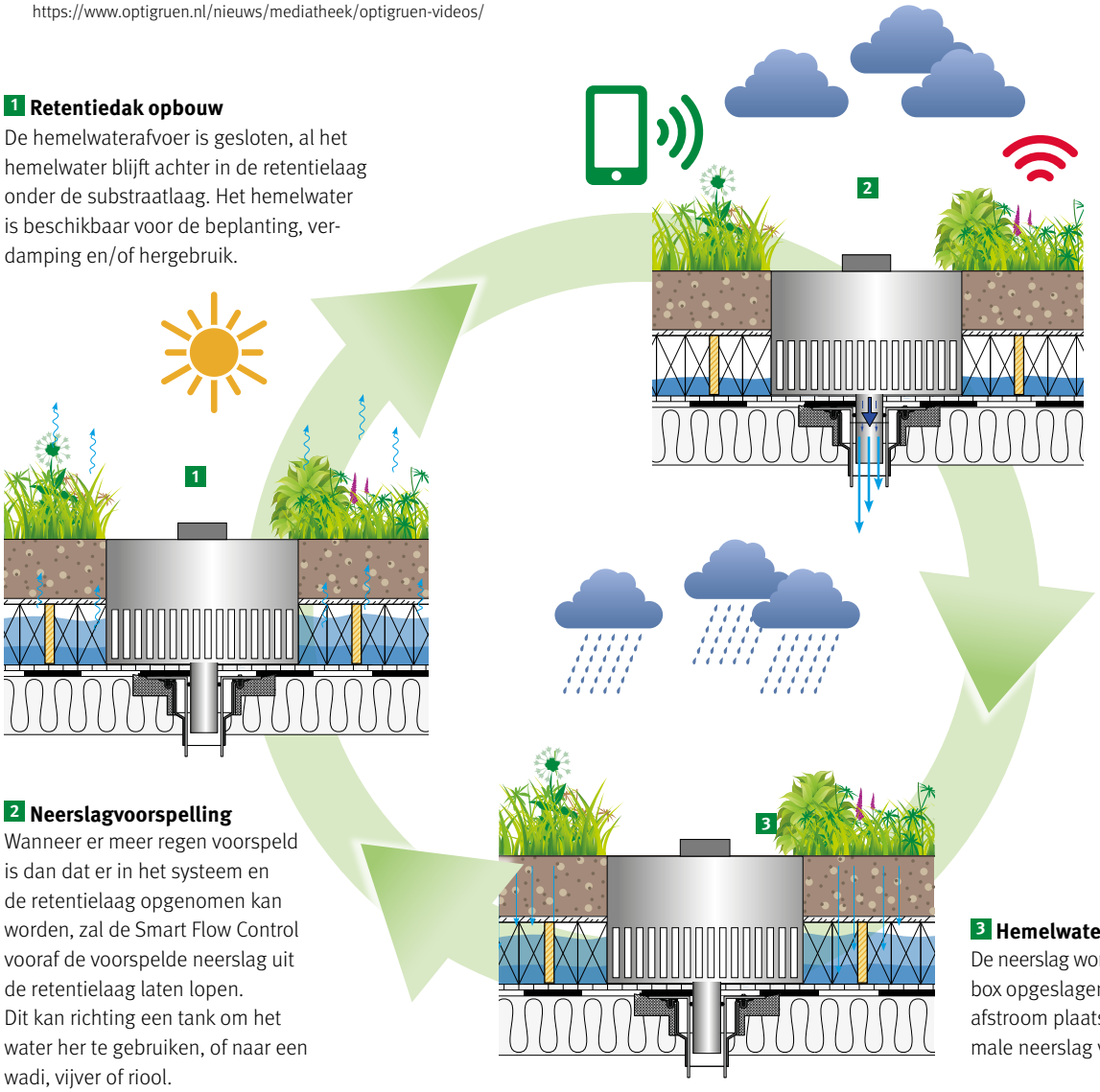
SMART FLOW CONTROL

Constante berging en enkel lediging als het nodig is!

In plaats van een constant afvoerende Drossel is het steeds vaker gebruikelijker om water enkel af te voeren op het moment dat het echt nodig is. Dit kan middels een slim gestuurd systeem, de Smart Flow Control. De Smart Flow Control is in twee varianten verkrijgbaar, 1 voor over de hemelwaterafvoer, vaak toegepast in nieuwbouw en grotere dakoppervlakten en 1 Smart FLOW CONTROL voor bestaande daken en/of kleinere oppervlakten, deze staat vóór een hemelwaterafvoer.

ⓘ **De film over het thema in onze mediatheek!**
https://www.optigruen.nl/nieuws/mediatheek/optigruen-videos/

1 Retentiedak opbouw
De hemelwaterafvoer is gesloten, al het hemelwater blijft achter in de retentielaag onder de substraatlaag. Het hemelwater is beschikbaar voor de beplanting, verdamping en/of hergebruik.



2 Neerslagvoorspelling
Wanneer er meer regen voorspeld is dan dat er in het systeem en de retentielaag opgenomen kan worden, zal de Smart Flow Control vooraf de voorspelde neerslag uit de retentielaag laten lopen.
Dit kan richting een tank om het water her te gebruiken, of naar een wadi, vijver of riool.

3 Hemelwaterberging tijdens bui
De neerslag wordt in de waterretentiebox opgeslagen en er vindt geen afstroom plaats. Zo wordt de maximale neerslag vastgehouden.

SMARTDROP

Naast de Smart Flow Control heeft Optigrün ook de SmartDROP van MetroPolder Company in het assortiment opgenomen. De SmartDROP is met name geschikt voor daken tot 500 m², met een onderuitloop HWA-systeem en/of bestaande daken waar vaak afschot aanwezig is. De SmartDROP meet o.a. ook lucht-en watertemperatuur en de waterstand in de WRB retentielaag .

RWS 4.0

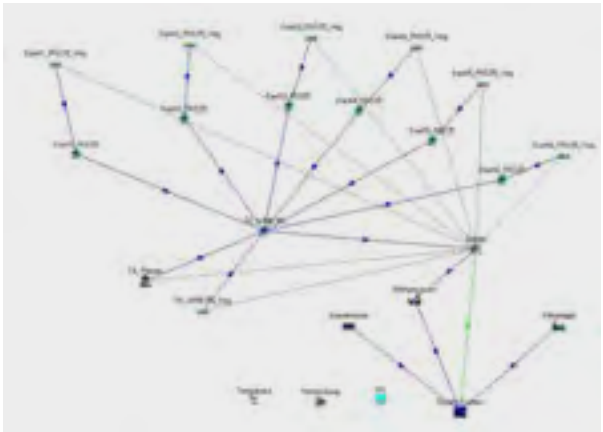
RWS 4.0 is software waarmee door middel van hemelwatersimulatie de afstroom, overstromingsfrequentie en de waterbalans van een groendak bepaald kan worden.

Door klimaatveranderingen en steeds meer bodemverharding in stedelijke gebieden (asfalt, tegels en andere verharding) ontstaan er steeds meer overstromings- en hitteproblemen in steden. Groene daken kunnen deze effecten ongedaan maken. Ze veroorzaken een regenwaterretentie met aansluitende verdamping. De verdamping zet sensibele (voelbare) in latente (niet voelbare) warmte-energie om en veroorzaakt zo een afkoeling van de omgeving. Groendaken verminderen op deze manier de hittebelasting en de kans op overstromingen en bijkomende waterschade. Voor het kwantificeren van de bijdrage van een groendak inzake overstromingsbescherming en kleine klimaatverbetering is een bepaling van de afstroom, de overstromingsfrequentie en de waterbalans (bestaande uit afstroom, grondwaternieuwvorming en verdamping) vereist.

Met onze Optigrün-software RWS 4.0 kunnen deze berekeningen worden uitgevoerd. RWS 4.0 is een neerslag-afstroom-model (N-A model) dat speciale rekenbouwstenen voor dakbegroeiing bevat. N-A modellen geven de nauwkeurigste mogelijkheid weer volgens de huidige stand van de techniek, kunnen regenwaterafstromen berekenen en bieden zo veel essentiële planningsinformatie.
De RWS 4.0 verschilt van andere N-A modellen in het aantonen van de waterbalans en onderscheidt zich hiermee van de standaard geldende regels.

1 Bovenaanzicht te simuleren kavel

2 Koppelen van verschillende afstroom oppervlaktes op de kavel



› Hoe werk RSW 4.0?

RWS 4.0 is een hydrologisch model dat onderscheid maakt tussen de afstroomvorming van verharde en groen begroeide dakvlakken.
In tegenstelling tot de verharde dakvlakken wordt de waterafvoer van natuurlijke oppervlakken berekend door een raming van de bodemwaterhuishouding. Deze houdt rekening met infiltratie en verdamping, maar ook met de afstroomconcentratie. Het substraat van de vegetatielaag wordt als bodembuffer beschouwd, die uit meerdere lagen kan worden samengesteld.

RWS 4.0-software houdt rekening met:
- Complex gekoppelde oppervlakken en regenwatermanagementsystemen
- Bodemvochtigheid van natuurlijke vlakken, groendaken en wegsijpelinstallaties in verschillende bodem- of substraatlagen
- Capillaire opstijging in de bodem
- Verdamping in de bodem en door planten

Gebruikte invoerparameters zijn:
- Meteorologische gegevens (temperatuur, windsnelheid, duur zonneschijn, vochtigheid, geografische breedte) als daggegevens of, indien mogelijk, als uurgegevens
- Neerslaggegevens (bij voorkeur 5-minuten-gegevens)
- Substraat parameter voor substraten op groendaken
- Retentiebuffervolumes van verschillende daktypes
- Worteldiepte en capillaire opstijging voor de plantenopname
- Potentiële Evapotranspiratie
- Bodemtype
- Landgebruik

Met de keuze voor reële en virtuele regenbuien (modelregen, langdurige simulatie en standaardsimulatie) worden de afstromen, overstromingsfrequenties en waterbalans berekend.

› Aanvragen van een berekening?

Zend ons de checklist „Retentiedak" die te downloaden is op onze website. Mail dit samen met een DWG van het dak en doorsnedes van het gebouw naar retention@optigruen.de.

Wij maken dan met behulp van onze up to date watermanagement software RWS 4.0 kosteloos een overstromingsberekening, een waterbalans en een drainageberekening voor uw project.

▾
Koppelen van
waterberging op kavelniveau

HELLEND DAK

„De begroeiing van hellende dakoppervlakken is de ‚koningsdiscipline' onder de groendaken. Op basis van decennialange ervaring en ontwikkeling kunnen we hier uit meerdere innovatieve systemen kiezen. En door goede berekeningen kunnen we zo een optimale oplossing bieden."

Jens Klein, binnendienst Benelux

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

? Service - Heeft u vragen?
Informatie over onze uitgebreide adviesservice vindt u op pagina 4 en 5. Projectmatige berekeningen maken wij, uiteraard, geheel kosteloos en vrijblijvend.

Projectadviesvragen kunt u sturen aan
info@optigruen.nl

HELLEND DAK

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

Bij de aanleg van groene daken moet reeds in de planfase rekening worden gehouden met de gewenste vegetatie én zaken als dakhelling, dakconstructie, dakopbouw, statica en de vereiste schuifbeschermende maatregelen.

Vanaf een dakhelling van 10° worden normaliter SCHUIFBEVEILIGINGSSYSTEMEN gebruikt. Vanaf 15° adviseren we bijkomend het gebruik van vegetatiematten. Naargelang bouwomstandigheden zijn er verschillende schuifbeveilings-systemen mogelijk.

Dakvormen

Geschikt voor lessenaarsdaken

Geschikt voor zadeldaken

Geschikt voor tondaken

Geschikt voor koepeldaken

Geschikt voor bijzondere vormen, alsook organische en gebogen vormen

5 – 15°

ZONDER SCHUIFBEVEILIGING

Extensief

Pagina 51

15 – 35°

SCHUIFBEVEILIGINGS-SYSTEEM P

Extensief **Eenvoudig intensief**

Pagina 52

15 – 45°

SCHUIFBEVEILIGINGS-SYSTEEM N

Extensief **Eenvoudig intensief**

Pagina 54

15 – 45°

SCHUIFBEVEILIGINGS-SYSTEEM T

Extensief **Eenvoudig intensief**

Pagina 56

15 – 45°

SCHUIFBEVEILIGINGS-SYSTEEM S

Extensief **Eenvoudig intensief**

Pagina 58

HELLEND DAK SPECIALE PRODUCTEN

Page 61

HELLEND DAK

› Systeemopbouw

Omdat hellende daken, in het bijzonder houten dakconstructies, vaak beperkte lastreserves hebben, wordt de meeste begroeing op hellende daken als extensieve begroeiingen met een dunne laag uitgevoerd.

Vanaf een dakhelling van ca. 15° adviseren we het gebruik van schuifbeveiligingssystemen in combinatie met voorgecultiveerde Sedum-vegetatiematten. Onze schuifbeveiligingselementen vormen samen met onze EXTENSIEVE SUBSTRATEN een stabiele en goed doorwortelbare laag voor de vegetatie. De vegetatiematten dienen als bescherming tegen oppervlakerosie en maken het snel wortelen van de vegetatie mogelijk. Vanaf een dakhelling van meer dan 35° moet bijkomend een automatische bewatering aangelegd worden.

Eenvoudig intensieve begroeiingen op hellende daken vereisen grotere lastreserves en worden daarom overwegend als betondakconstructies uitgevoerd. Door de helling van het dakoppervlak ontwatert de begroeiingsopbouw sneller. Daarom adviseren we in het bijzonder bij gazondaken tot ca. 25° dakhelling een automatische bewatering. Intensieve begroeiingsvormen vereisen meer onderhoud, waarvoor ook speciale maatregelen omtrent valbeveiliging moeten worden getroffen.

ZONDER SCHUIFBEVEILIGING 5 – 15°

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

› Technische gegevens

Dakhelling [1]	5 – 15°
Piekafstroom coëfficiënt [2]	C_S = 0,6
Waterbuffer	vanaf 30 l/m²

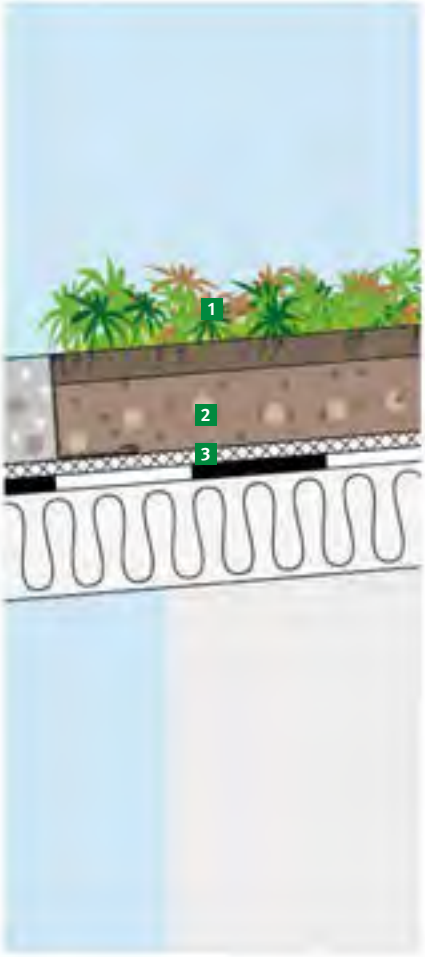
› Kenmerken

Biodiversiteit ■■□□□
Onderhoudskosten ■■■□□

- Permanente oplossingen voor begroeide hellende daken
- Bij stroomlengtes boven 6 m en bij gladde kunststofafdichtingen bestaat bij dakhellingen vanaf 10° het gevaar dat de groendakopbouw, bijvoorbeeld bij sterke regenval, kan wegglijden. Om dat te verhinderen moeten constructieve maatregelen worden genomen. Deze worden toegelicht op de volgende pagina's.

› Systeemopbouw en -producten

Voor licht hellende schuine daken met een dakhelling tot maximaal 15° is een extensieve begroeiing uit één laag zonder oppervlakschuifbeveiliging op de bescherm- en absorptielaag SSV 800 mogelijk.



1 Vegetatielaag
Voorgekweekte Sedummat voor direct eindresultaat/beeld en ter voorkoming van erosie bij hellingen vanaf 5°

2 Substraatlaag E (80 – 100mm)
Op extensieve vegetatie afgestemd substraat met hoge waterbuffering en goede afvoer. Ook in lichtgewichte variant verkrijgbaar

3 Bescherm-, drainage- en bufferlaag SSV 800
Bescherm-, drainage- en bufferlaag voor onder het substraat. Vanaf 5° helling toepassen over het gehele dakoppervlak. Niet toepasbaar bij Type P.

[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat. [2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen

SCHUIFBEVEILIGINGSSYSTEEM P 15 – 35°

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

Het schuifbeveiligingssysteem P is voor lessenaars- en zadeldaken tot ca. 35° dakhelling geschikt. De voordelen van het systeem zijn de snelle plaatsing, het eenvoudig op maat snijden en de relatief lage kosten. Bij dakhellingen van ca. 25° is het gebruik van een vegetatiemat-fixeer-profiel (VFL) tussen de FKD 58SD noodzakelijk om het afglijden van de vegetatiemat te voorkomen.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 100 kg/m² resp. 1,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 110 mm
Dakhelling	15 – 35°
Vegetatievorm [2]	Sedum of sedum-kruiden-grassen
Piekafstroom-coëfficiënt [3]	C_S = 0,7
Waterbuffer	vanaf 25 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■□□□
Onderhoudskosten ■■■□□

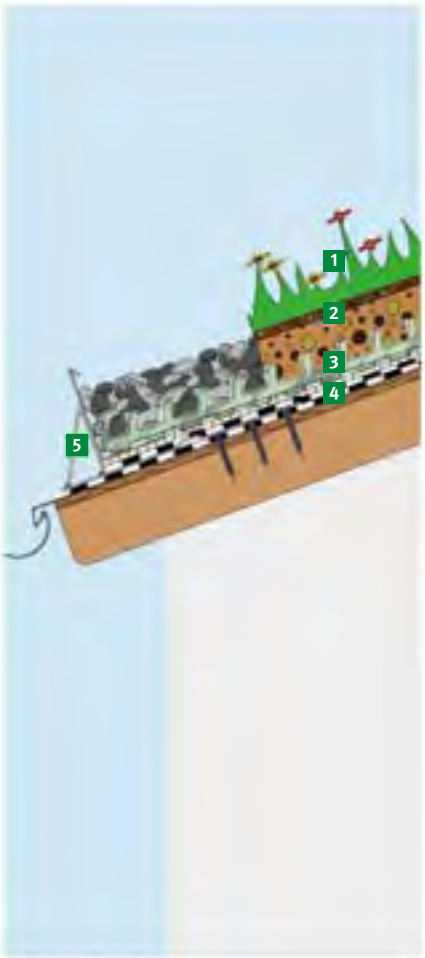
- Permanente oplossingen voor begroeide hellende en steile daken
- Vanaf een dakhelling van ca. 25° is het gebruik van de vegetatiemat-fixeer-profiel (VFL) vereist
- De EPS-schuifbeveiligingsplaat is speciaal voor de installatie van een bewaterings-systeem voorbereid

[1] De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan. [2] Bij kunststof dakbedekkingen, ECB of EPDM zijn bij een nok-goot lengte van meer dan 6 meter al vanaf 10° helling afschuifbeveiligingssystemen noodzakelijk. [3] Volgens de actuele FLL-richtlijnen.

› Systeemopbouw en producten

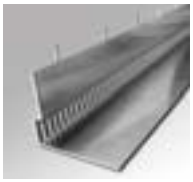
Bij het schuifbeveiligingssysteem P wordt de speciaal voor de begroeiing van hellende daken ontwikkelde FKD 58SD uit drukstabiel EPS (geëxpandeerd polystyrol) gebruikt. Deze kenmerkt zich door wateropslagkamers met overloopfunctie (opslagvermogen ca. 3,2 l/m² bij 25° dakhelling) en tegelijk hoog drainage-vermogen. De FKD 58SD met passende Z-vouw, wordt direct op de bescherm-absorptielaag RMS 500 dicht aangesloten geplaatst en met extensief substraat type E gevuld resp. overvuld.

Een andere bijzonderheid van de FKD 58SD is de voorziening voor de bevestiging van druppelslangen.



1 Vegetatiemat
Voorgekweekte vegetatiemat voornamelijk bestaande uit Sedum.

Fixatieprofiel voor vegetatiematten VFL 100–200
Voorkomt afglijden van vegetatiematten. Horizontaal te plaatsen tussen om en om 2 FKD's, toepassen vanaf 25° (niet in tekening weergegeven)



2 Substraatlaag E
Op extensieve vegetatie afgestemd substraat met hoge waterbuffering en goede afvoer. Ook in lichtgewichte variant verkrijgbaar. Minstens 70 l/m² toepassen

3 Schuifbeveiliging FKD 58SD
Lichtgewicht EPS plaat welke afschuiven van het substraat en vegetatie tegengaat. Kan voorzien worden van druppelleidingen

4 Bescherm-absoptielaag RMS 500
Beschermt de dakbedekking tegen beschadiging en vermindert glijden van de FKD 58SD

5 Dakrandprofiel Knagge
Knagge steun en Traufprofiel (L-profiel)toepasbaar wanneer en geen dakrand aanwezig is of bij verdiepte goten

SCHUIFBEVEILIGINGSSYSTEEM N 15 – 45°

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

Het schuifbeveiligingssysteem N is voor ton-, lessenaars-, zadel- en koepeldaken tot 45° dakhelling geschikt. Bij symmetrische dakvormen is het grote voordeel van het N-systeem dat het doordringvrij is. Het werkt zonder statisch werkzaam bevestigde schuifsteunen. Het N-systeem houdt zichzelf in evenwicht, is voordelig en eenvoudig te plaatsen.

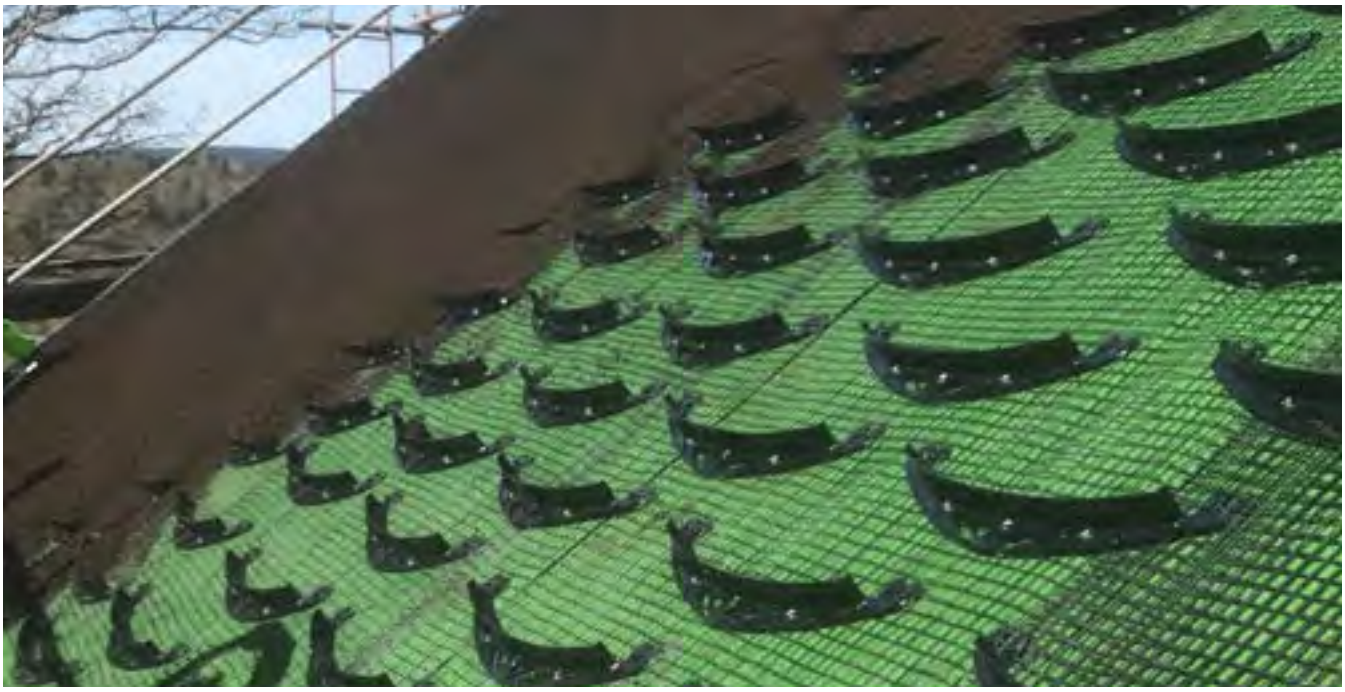
› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 100 kg/m² resp. 1,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 80 mm
Dakhelling [2]	15 – 45°
Vegetatievorm	Sedum of sedum-kruiden-grassen
Piekafstroom-coëfficiënt [3]	C_S = 0,7
Waterbuffer	vanaf 30 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■□□□
Onderhoudskosten ■■■□□

- Bewezen oplossingen voor begroeide hellende en steile daken
- Voor omkeerdaken geschikt
- Vanaf een dakhelling van 25° moeten de vegetatiematten met metalen pinnen op de drempels worden gefixeerd om het wegglijden te verhinderen
- Vanaf een dakhelling van 35° adviseren we de installatie van een bewateringssysteem



[1] De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan. [2] Bij kunststof dakbedekkingen, ECB of EPDM zijn bij een nok-goot lengte van meer dan 6 meter al vanaf 10° helling afschuifbeveiligingssystemen noodzakelijk. [3] volgens de actuele FLL-richtlijnen.

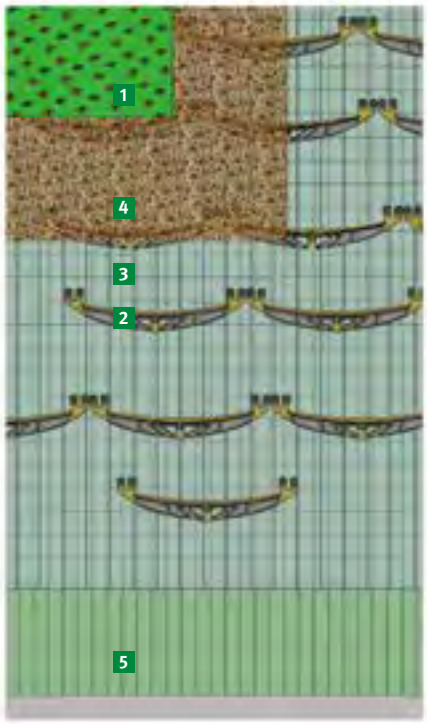
› Systeemopbouw en producten

Het schuifbeveiligingssysteem N bestaat uit een hoog scheurbestendig en verrottingsbestendig net. Het dient voor de opname van druk- en trekkrachten uit de schuifdrempels.

De speciale schuifdrempels met geïntegreerde bevestigingshaak worden in het over de nok geplaatste of met bevestigingssystemen gefixeerd net gehangen. Het voordeel van het systeem ligt in zijn eenvoudige plaatsing en zijn bijzondere flexibiliteit. De afstand van de drempels kan flexibel op de dakhelling worden aangepast.

Door de eenvoudige maar doordachte toepassing zijn vele dakvormen te begroenen.

Dakhelling	Drempelafstand	Aantal schuifdrempels N
tot 20°	1000 mm	1,4/m²
21 – 25°	500 mm	2,8/m²
26 – 35°	330 mm	4,2/m²
36 – 45°	250 mm	5,6/m²



1 Vegetatiemat
Voorgekweekte vegetatiemat voornamelijk bestaande uit Sedum

2 Schuifdrempel N
Te bevestigen aan het schuifbeveiligingsnet. Voorkomt afschuiven/glijden van het substraat

3 Schuifbeveiligingsnet N
Zeer scheurvast en verrottingsbestendig net ter bevestiging van de schuifdrempels. Lengte projectspecifiek te berekenen

4 Extensief substraat E (60 mm)
Op extensieve vegetatie afgestemd substraat met hoge waterbuffering en goede afvoer. Ook in lichtgewichte variant verkrijgbaar. Minstens 70 l/m² toepassen

5 Bescherm- en absorptielaag SSV 800
Beschermt de dakbedekking tegen beschadiging en voert overtollig water af

SCHUIFBEVEILIGINGSSYSTEEM T 15 – 45°

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

Het T-systeem is geschikt voor alle lessenaars- en zadeldaken tot ca. 45° dakhelling. Het is zeer robuust en kan bij de plaatsing goed betreden worden. Daardoor wordt de uitvoering van steile oppervlakken met meer dan 40° dakhelling eenvoudiger.

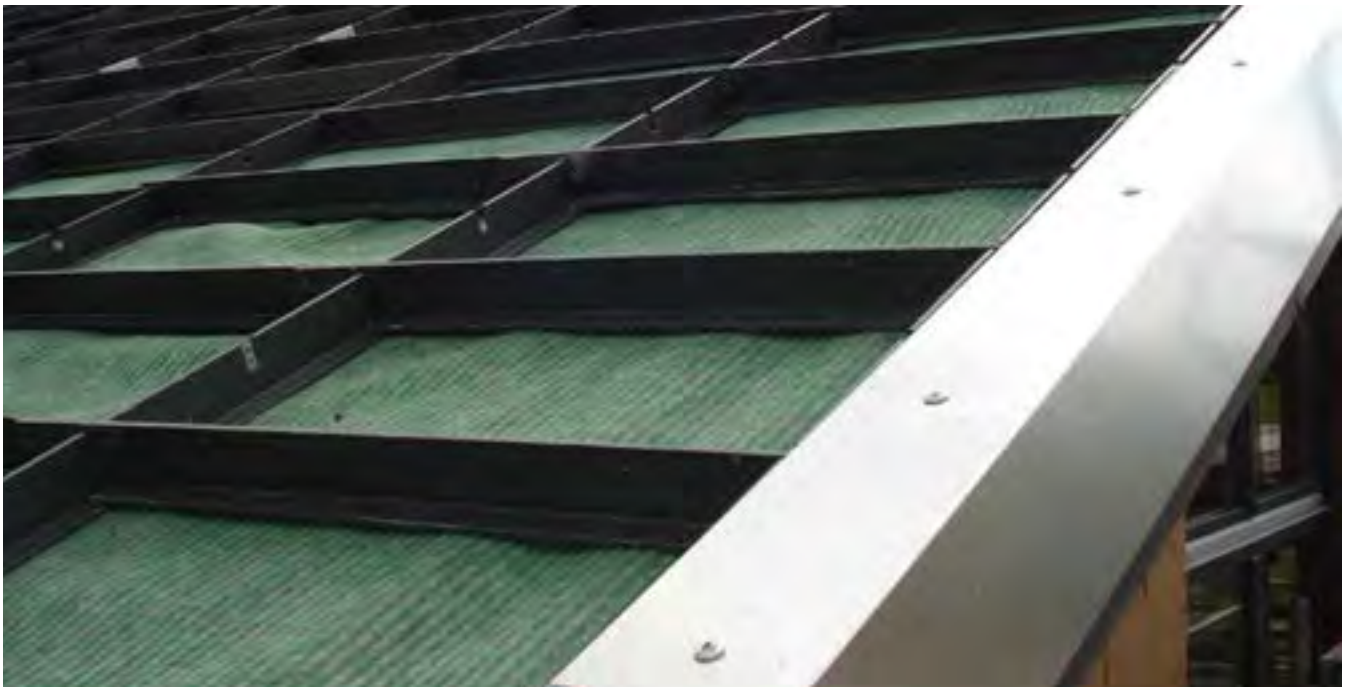
› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 120 kg/m² resp. 1,2 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 100 mm
Dakhelling [2]	15 – 45°
Vegetatievorm	Sedum resp. sedum-kruiden-grassen
Piekafstroom-coëfficiënt [3]	C_S = 0,7
Waterbuffer	vanaf 30 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■□□□
Onderhoudskosten ■■■□□

- Permanente oplossingen voor begroeide hellende daken
- Vanaf een dakhelling van 25° moeten de vegetatiematten met metalen pinnen op de drempels worden gefixeerd om het wegglijden te verhinderen.
- Vanaf een dakhelling van 35° adviseren we het gebruik van een automatische bewatering



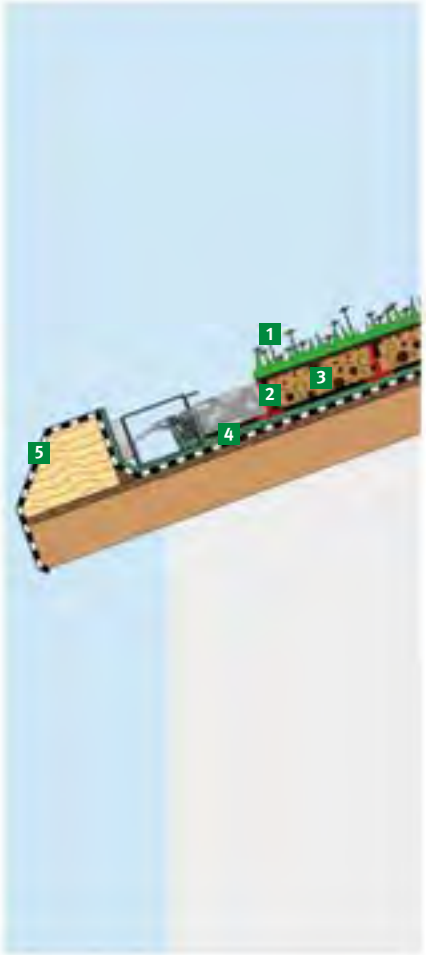
[1] De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan. [2] Bij kunststof dakbedekkingen, ECB of EPDM zijn bij een nok-goot lengte van meer dan 6 meter al vanaf 10° helling afschuifbeveiligingssystemen noodzakelijk. [3] Volgens de actuele FLL-richtlijnen.

› Systeemopbouw en producten

Het schuifbeveiligingssysteem T bestaat uit verrottingsbestendige recycling-kunststof. Het eenvoudig insteeksysteem bestaat uit schuifdragers (3250 mm lang) en schuifdrempels (1070 mm lang) met een hoogte van 80 mm.

De schuifdrempels worden afhankelijk van dakhelling en opbouwhoogte in de vereiste drempelafstand in elkaar gestoken. De wateropslag en afvoer van het overtollig water gebeurt onder het systeem door het bescherm- en absorptielaag SSV 800.

Dakhelling	Drempelafstand
tot 15°	1.500 mm
16 – 20°	1.000 mm
21 – 30°	500 mm
31 – 45°	250 mm



1 Vegetatiemat
Voorgekweekte vegetatiemat bestaande uit voornamelijke Sedum. Vegetatiemat met trekvaste en onverrotbare drager

2 Schuifbeveiligingssysteem T
Staanders en liggers ter voorkomen van afschuiven substraat. Staanders maximaal belastbaar met 6,9 kN/m1

3 Extensief substraat E (80 mm)
Op extensieve vegetatie afgestemd substraat met hoge waterbuffering en goede afvoer. Ook in lichtgewichte variant verkrijgbaar. Minstens 90 l/m² toepassen

4 Bescherm-, drainage- en bufferlaag SSV 800
Gecombineerde beschermlaag met waterbuffer- en drainagefunctie

5 Statische dakrand

SCHUIFBEVEILIGINGSSYSTEEM S 15 – 45°

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

Het schuifbeveiligingssysteem S is geschikt voor hellende daken tot ca. 45° dakhelling. Het wordt normaal gesproken bij bijzondere dakvormen gebruikt, waarbij schuiflasten hoog zijn of stijl gebogen of gewelfde oppervlakken.

Het voordeel van dit systeem is dat gecompliceerde dakvormen en hellende dakoppervlakken met grote schuiflasten extensief en eenvoudig intensief kunnen begroeien. Dit schuifbeveiligingssysteem vereist vooraf een uitvoerige planning en berekening door ons.

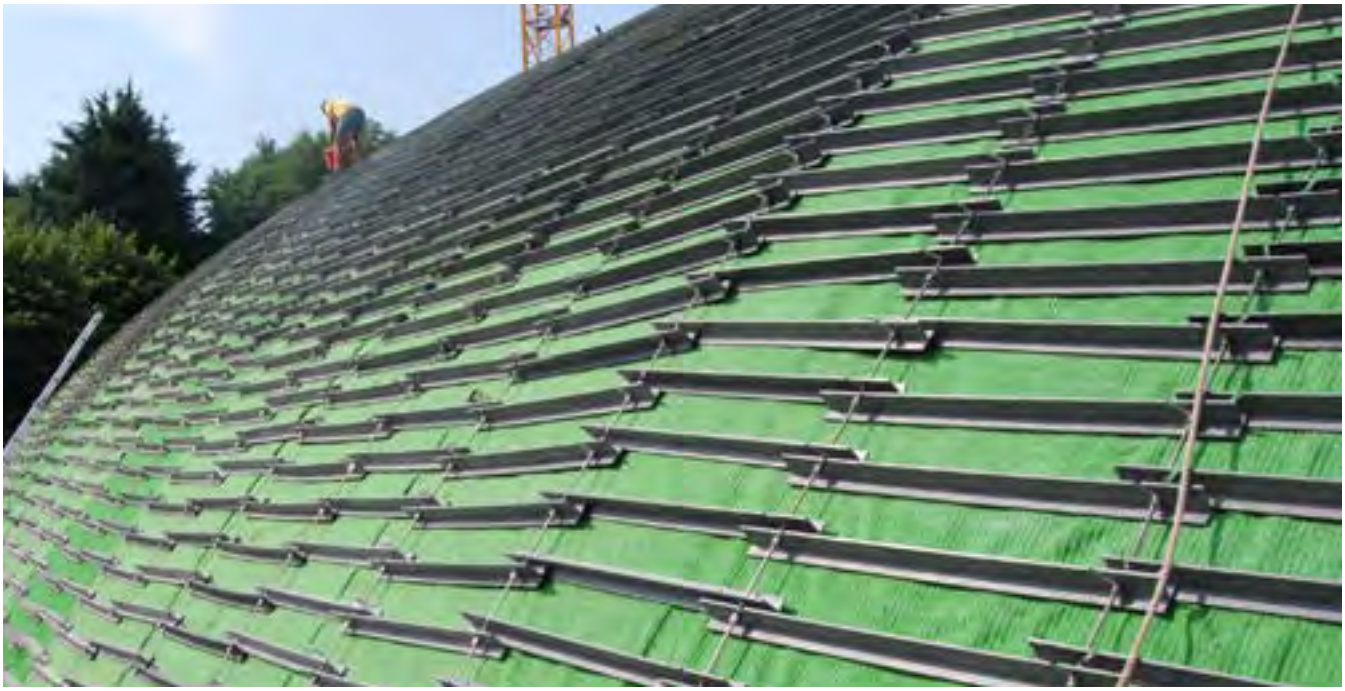
› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 120 kg/m² resp. 1,2 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 100 mm
Dakhelling [2]	15 – 45°
Vegetatievorm	Sedum of Sedum-kruiden-grassen bij hoger substraat
Piekafstroom-coëfficiënt [3]	C_S = 0,7
Waterbuffer	vanaf 30 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■□□□
Onderhoudskosten ■■■□□

- Permanente oplossingen voor begroeide hellende daken
- Voor omkeerdaken geschikt
- Vanaf een dakhelling van 25° moeten de vegetatiematten met metalen pinnen op de drempels worden gefixeerd om wegglijden te verhinderen
- Vanaf een dakhelling van 35° adviseren we de installatie van een bewateringssysteem

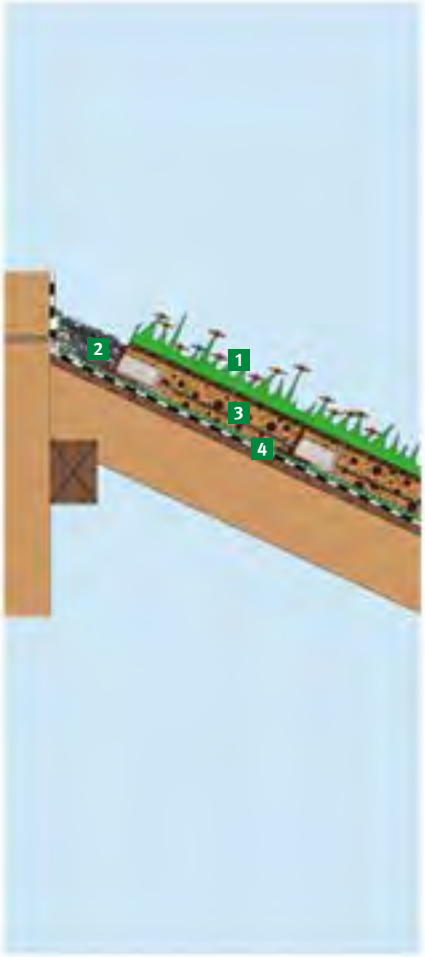


[1] De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan. [2] Bij kunststof dakbedekkingen, ECB of EPDM zijn bij een nok-goot lengte van meer dan 6 meter al vanaf 10° helling afschuifbeveiligingssystemen noodzakelijk. [3] Volgens de actuele FLL-richtlijnen.

› Systeemopbouw en producten

Het systeem gebruikt componenten van het schuifbeveiligingssysteem T (gelijk drempelmateriaal) in combinatie met krachtige roestvast stalen kabels als schuiflast opnemend component, die op het hoogste punt van het dakoppervlak op vast geïnstalleerde fixatiepunten worden bevestigd. Deze fixatiepunten moeten individueel op het gebouw worden afgestemd.

Dakhelling	Drempelafstand
tot 15°	1.500 mm
16 – 20°	1.000 mm
21 – 30°	500 mm
31 – 45°	250 mm



1 Vegetatiemat
Voorgekweekte vegetatiemat voornamelijk bestaande uit Sedum

2 Roestvast stalen kabel met kabelstopper en T-schuifdrempel

3 Substraatlaag E (80 mm)
Op extensieve vegetatie afgestemd substraat met hoge waterbuffering en goede afvoer. Ook in lichtgewichte variant verkrijgbaar

4 Bescherm-, drainage- en bufferlaag SSV 800
Gecombineerde beschermlaag met waterbuffer- en drainagefunctie

› Windbelasting

Bij het HELLEND DAK is een wegwaaiveiligheidsberekening in principe niet nodig. Dit is afhankelijk van de hoogte van het gebouw, de hoogte van dakranden, de ligging van het gebouw en de windzone. Bij observaties omtrent wegwaaibeveiliging worden normaliter de hoek-, rand- en binnenbereiken van het dak apart voorzien en voor de betreffende bereiken overeenkomstige maatregelen aanbevolen. Gewoonlijk moeten bij hoge resp. geëxponeerde gebouwen vooral in de randen en hoeken maatregelen worden getroffen voor een veilige positie.

ⓘ **Vakinformatie windbelasting**
zie pagina 126

› Vegetatie

Naargelang opbouwhoogte en -type zijn verschillende vegetatievormen mogelijk. Voor begroeiingen op hellende daken met dunne laag adviseren we het gebruik van planten die zeer bestendig zijn tegen droogte zoals bijv. sedum.

Een beloopbaar gazonvlak (tot ca. 25°) is met eenvoudig intensieve begroeiingsconstructies en 150 – 200 mm substraatlaagdikte in principe mogelijk. Op basis van de hoge waterbehoefte van grassen is echter een automatische bewatering absoluut vereist.

ⓘ **Vakinformatie vegetatie**
zie pagina 132

› Onderhoud

De onderhoudskosten zijn afhankelijk van de keuze van de verschillende plantensoorten.

Naargelang kenmerk van de vegetatie moet het dak elke 1 – 2 jaar met ongeveer 30 – 50 g/m² langetermijnmeststof Opticote worden bemest om de planten de vereiste voedingsstoffen ter beschikking te stellen.

Bijkomend adviseren we een verzorgings- en onderhoudscontract met een van onze Optigrün-partnerbedrijven. Het partnerbedrijf in uw regio vindt u op onze homepagina onder „Contact”.

ⓘ **Vakinformatie onderhoud**
zie pagina 136

› Bijzonderheid afwatering/bewatering

De oppervlakafwatering van daken met › 5° dakafschot is in principe niet problematisch. Hoe steiler het dak, hoe sneller het overtollige water afstroomt. Bovendien stijgt, analoog met de dakhelling, de piekafstroomcoëfficiënt C_S. Dat leidt er echter toe dat het substraat bij dakbegroeiingen van hellende daken sneller kan uitdrogen.

› dakhelling 5 tot 15°
Bij plat hellende daken (normaliter zonder schuifbeveiliging) adviseren we een eenlaagse opbouw met het substraat E op ons speciaal beschermings-, buffer- en afwateringsvlies SSV 800 met kiemzaad of een struikbeplanting. Deze werken normaliter zonder kunstmatige bewatering.

› Dakhelling 10° en 35°
Bij steile hellende daken en ook bij in elkaar geschoven dakgeometrieën adviseren we het gebruik van onze speciale schuifbeveiligingssystemen. Deze producten combineren de vereisten conform FLL-dakbegroeiingsrichtlijn op een schuifbeveiliging vanaf ca. 10°.

› dakhelling tot 45°
Bij hellende daken tot 45° dakhelling, die met een schuifbeveiligingssysteem worden uitgevoerd, wordt ons substraat E op ons speciaal beschermings-, buffer en afwateringsvlies SSV 800 met vegetatiematten gebruikt. Vanaf 35° dakhelling adviseren we naargelang standplaats automatische bewateringsinstallaties voor een permanent functionerende begroeiing.

HELLEND DAK SPECIALE PRODUCTEN

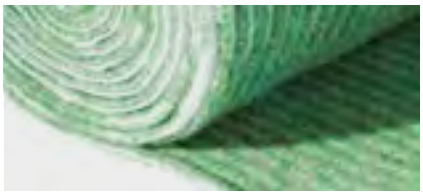
Voor elk type HELLEND DAK zijn er diverse producten beschikbaar om een groendak te realiseren.

Bescherm-, buffer- en afvoerlaag met waterbuffer- en drainagefunctie voor begroeiingen van hellende daken met en zonder schuifbeveiliging. De SSV 800 laag komt direct over de wortelwerende dakbedekking.

Gecombineerde beschermlaag uit niet-verteerbare PP-kunststofvezels.

SSV 800
- Voor het gericht afvoeren van het overtollig water
- Vanaf 5° helling plaatsing over het hele oppervlak
- Onder FKD 58SD niet toepasbaar

Vastheidsklasse	GRK 3
Dikte	ca. 10 mm
Gewicht	800 g/m²
Waterbuffer	ca. 6,0 l/m²
Rol	40 m²
Rolbreedte	2.000 mm

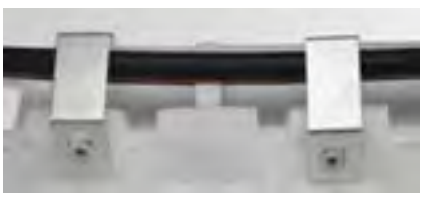


Drainage-bufferlaag speciaal voor gebruik als schuifbeveiliging, drainage en waterbuffer onder begroeide hellende daken t/m ca. 35° dakhelling.[1]

100 % EPS (geëxpandeerd polystyrol, HBCD-vrij), laag eigen gewicht, lichte opbouw bij hoog drainagevermogen, veilig en gericht afvoeren van overtollig water, met druppelbewatering combineerbaar, recyclebaar.

FKD 58SD
Drainage-bufferlaag
- Drainage-, schuifbeveiligings- en water-bufferelement
- Bij extensieve Sedum of Sedum-grassen-kruiden daken
- Voor daken met 35° dakhelling
- Met schuifbeveiligende werking door vullen van de bufferkamers
- Schuiflast: max. 7,0 kN/m
- Afvoercapaciteit conform DIN 4095 getest
- Met wateropslagfunctie
- In een speciale goot kunnen in de plaat, indien vereist, druppelslangen voor de bewatering worden geplaatst en bevestigd

Nominale dikte	58 mm
Gewicht	ca. 0,9 kg/m²
Waterbuffer	ca. 4,3 l/m² bij 15° ca. 3,2 l/m² bij 25°
Max. afstroom-vermogen	ca. 1,94 l/m × s bij 15° ca. 2,53 l/m × s bij 25°
Drukbestendigheid	ca. 100 kN/m²



[1] Bij kunststof dakbedekkingen, ECB of EPDM zijn bij een nok-goot lengte van meer dan 6 meter al vanaf 10° helling afschuifbeveiligingssystemen noodzakelijk.

Schuifbeveiliging Systemen voor de schuifbeveiliging voor hellende daken met 15 – 45° dakhelling.

N-systeem [1]
Schuifbeveiligingssysteem net
- Schuifafvoer over de nok of in combinatie met combidraagprofiel

Trekvastheid net	55 kN/m
Materiaal netwerk	PET-garen met beschermmantel
Rol net	130 m² (2,6 × 50 m)
Materiaal schuifdrempel	Recycling ABS
Schuifdrempel	H 60 mm × L 600 mm
Drempelafstand	tot 20° = 1.000 mm 21 – 25° = 500 mm 26 – 35° = 330 mm 36 – 45° = 250 mm

T-systeem [1]
Schuifbeveiligingssysteem drager
- Voor het plaatsen tegen statisch werkzame (druppel-)steunen
- Max. schuiflast: 6,9 kN per drager in stroomrichting

Materiaal	Recycling PP
Afmetingen	D 10,0 mm H 80,0 mm B 80,0 mm
Dragerlengte	3250 mm
Elementlengte drempel	1070 mm
Drempelafstand	15 – 20° = 1.000 mm 21 – 30° = 500 mm 31 – 45° = 250 mm

S-systeem [1]
Schuifbeveiligingssysteem kabel
- Schuifbeveiligingssysteem uit schuifdrempels en roestvast stalen kabels
- Voor dakhellingen tot 45° geschikt

Materiaal kabel	Roestvast staal Ø 10 mm
Materiaal schuifdrempel	Recycling PP
Standaardafmetingen	H 80 mm B 80 mm L 1.200 mm L voor kabel-asmaat: 1.000 mm
Drempelafstand	15 – 20° = 1.000 mm 21 – 30° = 500 mm 31 – 45° = 250 mm

Schuifbeveiligingsvoet VA 110
- Ter afsteunen van de schuifdrempel T80 (elke drager 1 set) in combinatie met drainagegoot
- 2-delig, bestaande uit 3-kanten omgezette onderzijde als een 2-kanten bovenzijde

Materiaal	Roestvast staal
Nominale dikte	3,0 mm
Afmetingen	L 163 mm B 140 mm H 110 mm

[1] Bij kunststof dakbedekkingen, ECB of EPDM zijn bij een nok-goot lengte van meer dan 6 meter al vanaf 10° helling afschuifbeveiligingssystemen noodzakelijk.

Vegetatiematten-fixeer-profiel VFL 100 – 200
- Wegglijbeveiliging voor vegetatiematten
- Voor daken vanaf 25° dakhelling
- In combinatie met het schuifbeveiligings-systeem P
- Eenvoudig plaatsen in de stootvouw van de EPS-platen FKD 58SD

Materiaal	aluminium
Nominale dikte	2,0 mm
Afmetingen	L 2.000 mm B 115 mm H 100 – 200 mm (variabel)

Dakrandprofiel TP 110 – 160
- Zwaar belastbaar, waterdoorlatend L-profiel wanneer er geen dakrand aanwezig is
- Voor daken met 5 – 45° dakhelling
- Samen met KN 80 of KN 120 toepassen
- Ook toepasbaar wanneer er voor de dakrand een verdiepte goot aanwezig is

Materiaal	aluminium
Nominale dikte	4,0 mm
Afmetingen	L 2000 / 2500 / 3000 mm B 100 mm H 110 / 130 / 160 mm

Dakrandprofiel steun KN 80, KN 120
- Schuifsteun voor daken met 5 – 45 ° dakhelling voor het vormen van een statisch werkzame dakrand
- Draagsteun t.b.v. dakrandprofiel TP

Materiaal	aluminium
Nominale dikte	4,0 mm
Afmetingen	L 410 mm B 150 mm H 80 of 120 mm

Combidraagprofiel KTP 32
- Voor het vastklemmen van het schuifbeveiligingsnet op hellende daken › 15° helling, die met het schuifbeveiligingssysteem type N worden uitgevoerd
- Klassieke toepassingsgebieden: Lessenaarsdaken of onderdeel-hellenddakbereiken onder de koekoek, dakvensters of grote haarden e.a.

Materiaal klemprofiel	aluminium
Materiaal basisprofiel	Roestvast staal V2A
Nominale dikte klemprofiel	3,0 mm
Nominale dikte basisprofiel	2,0 mm
Afmetingen	L 2.000 mm B 158 mm H 32 mm

Combidraagprofiel klemstuk KS 30
- Toebehoren voor het schuifbeveiligingssysteem N
- Voor de overbrugging van uitsparingen uit het schuifbeveiligingsnet tot max. een breedte van 1.500 mm (bijv. haarden, dakvensters, afzonderlijke solarmodules e.a.)

Materiaal bovendeel	aluminium
Materiaal onderdeel	Roestvast staal V2A
Nominale dikte bovendeel	3,0 mm
Nominale dikte onderdeel	2,0 mm
Afmetingen	L tot 3.000 mm B 71 mm H 30 mm

Watergeleidingsprofiel TSK SD
- Voor het verdelen van overtollig water in de grindrand onderin het hellende vlak of aan de bovenzijde van dakramen. Toe te passen bij schuifbeveiligingssystemen T en P

Materiaal	aluminium
Nominale dikte	5 mm
Afmetingen	L 2.000 mm B 115 mm H 66 mm

VERBLIJFSDAK URBAN GARDENING

„Met een VERBLIJFSDAK of dakmoestuin kunnen braakliggende daken op kantoorgebouwen, appartementencomplexen of ondergrondse parkeergarages omgevormd worden tot nieuwe gebruiksruimten voor ontspanning en vrije tijd. Zo kunnen ook in de urbane omgeving kleine groene hotspots ontstaan die onze steden leefbaarder maken."

Emile van Rinsum, initiatiefnemer DakAkker Rotterdam

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

? Service - Heeft u vragen?
Informatie over onze uitgebreide adviesservice vindt u op pagina 4 en 5. Projectmatige berekeningen maken wij, uiteraard, geheel kosteloos en vrijblijvend.

Projectadviesvragen kunt u sturen aan
info@optigruen.nl

VERBLIJFSDAK URBAN GARDENING

Extensief Eenvoudig intensief **Intensief**

Het systeem VERBLIJFSDAK is een zeer veelzijdig te gebruiken vorm van dakbegroeiing. De intensieve dakopbouw kan met gazon, struiken, vijvers en in combinatie met bijv. planten en randelementen worden vormgegeven. Zo ontstaan verscheidene daklandschappen met terrassen, tuinen of zelfs urban farming.

VERBLIJFSDAK

Intensief

Pagina 66

URBAN GARDENING

Intensief

Pagina 68

VERBLIJFSDAK

Extensief Eenvoudig intensief **Intensief**

Het VERBLIJFSDAK biedt veelzijdige gebruiksmogelijkheden bijv. als terras of daktuin. De verschillende designelementen zoals hoge bloemenbedden, vijvers of zandbakken kunnen bijv. door het gebruik van plantenbakken en randelementen worden gerealiseerd.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 320 kg/m² resp. 3,2 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 260 mm
Dakafschot	0 – 5°
Vegetatievorm	vaste planten, heesters, gazon, terrassen
Waterretentie	70 – 95 %/jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,05 – 0,3
Waterbuffer	vanaf 110 – 160 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■■■□
Onderhoudskosten ■■■■□

- Daktuinen en/of dakterrassen
- Extra woonruimte door bruikbaar daklandschap
- Vaste planten, gazon, heesters, vijvers, terrassen en vlonders
- Automatische bewatering mogelijk
- Urban farming: fruit en groenten telen op het dak. Zie pagina 68

[1] Naargelang draagkracht van de onderconstructie kunnen uiteenlopende substraten worden gebruikt. De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan. Met een tijdelijke waterophoping wordt analoog aan de vereisten van de FLL-dakbegroeiingsrichtlijnen niet in de genoemde gewichtsgegevens rekening gehouden [2] volgens de actuele FLL-richtlijnen.

› Systeemopbouw en producten

Het VERBLIJFSDAK is een veelzijdig te gebruiken en optisch aantrekkelijke groendakoplossing. Met een basissysteemopbouw van minstens 260 mm wordt een gelijkvloerse tuin eenvoudig op het dak geplaatst en er ontstaat zo extra woon- en verblijfsruimte.

De afwatering gebeurt via onze drainage-bufferlaag (FKD), die voor daken van 0 – 5° geschikt is.

1 Substraatlaag i[4] (230 – 400 mm)
Als alternatief: Gazonsubstraat R (200 – 300 mm)
Op een uit meerdere lagen intensieve bouwwijze afgestemd substraat met hoge wateropslag-capaciteit, goede doorlaatbaarheid en goed luchtporiënvolume

2 Filterlaag FIL 105
Verhindert het dichtslibben door fijne deeltjes in de drainagelaag bij hoge waterdoorlaatbaarheid

3 Drainage-bufferlaag FKD 60BO (60 mm)
Hoge waterbuffer, snelle afstroom van overtollig water, vermijden van stilstaand water,
Bij › 400 mm substraat afvullen met Perl 8/16

Triangel-combi-schacht TKS Plus
(niet in tekening opgenomen)
Voor de eenvoudige controle van de dakafvoeren, in 100 mm-trappen verhoogbaar, zijdelings en bovenaan afwateringsopeningen

4 Bescherm-absorptielaag RMS 500
Beschermt wortelbeschermbaan resp. dakafdichting tegen beschadiging en slaat water op[5]

[4] Naargelang draagkracht van de onderconstructie kunnen uiteenlopende substraten worden gebruikt. De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan. Met een tijdelijke waterophoping wordt analoog aan de vereisten van de FLL-dakbegroeiingsrichtlijnen niet in de genoemde gewichtsgegevens rekening gehouden [5] Bij hogere belasting en sterke mechanische belasting: Scheidings-, beschermings- en buffervlies RMS 900 resp. 1.200 bij omkeerdaken onder de isolatie plaatsen.

URBAN GARDENING

Extensief Eenvoudig intensief **Intensief**

URBAN FARMING is een speciale vorm van het systeem VERBLIJFSDAK. De dakbegroeiing wordt als moestuin bijvoorbeeld voor groenten en kruiden gebruikt. Bij een hogere systeemopbouw is zelfs het gebruik van braamstruiken en fruitbomen mogelijk.

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 150 kg/m² resp. 1,5 kN/m²
Systeemdikte	120 – 400 mm
Dakafschot	0 – 5°
Vegetatievorm	Groente, fruit, bessen etc.
Waterretentie	50 – 80 %
Piekafstroom-coëfficiënt [1]	C_S = 0,2 – 0,5
Waterbuffer	vanaf 45 – 126 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■■■□
Onderhoudskosten ■■■■□

- De in de hoogte variabele opbouw wordt aan de gewenste fruit- en groentensoorten aangepast
- Geoptimaliseerd substraat met hoge water-retentie als basis
- Drainage met waterbuffer
- Verschillende bewateringssystemen (bijv. bewateringsmat, druppelslangen) integreerbaar

[1] volgens de actuele FLL-richtlijnen

› Systeemopbouw en producten

Bij de URBAN FARMING is met een basis-laagopbouw van minstens 120 mm het aan-planten van kruiden en groenten mogelijk. Voor braamstruiken adviseren we een grotere substraathoogte. Deze kan tot max. 460 mm bedragen.

De afwatering gebeurt via onze drainage-bufferlaag (FKD 40), die voor daken van 0 – 5° geschikt is.

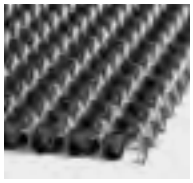
1 Kruiden, fruit en groenten
Naargelang wens afhankelijk van laagopbouw

2 Substraatlaag Urban Soil US (80 – 400 mm) [2]
Afgestemd substraat voor fruit- en groenten-teelt met hoge wateropslagcapaciteit, goede doorlaatbaarheid en goed luchtporiënvolume

3 Filterlaag FIL 105
Verhindert het dichtslibben door fijne deeltjes in de drainagelaag bij hoge waterdoorlaat-baarheid

4 Filter- en capillairlaag RMS 500K
Als alternatief op filterlaag FIL 105, laag met hoge capillariteit voor horizontale waterver-deling, plaatsing op de drainage-bufferlaag FKD 40; daarover de op de installatieplek geleverde druppelslangen

5 Drainage-bufferlaag FKD 40 (40 mm)
Snelle afstroom van overtollig water, vermijden van stilstaand water, lichte opbouw bij hoog drainagevermogen, dampopenlaag



Triangel-combi-schacht TKS Plus
(niet in tekening opgenomen)
Voor de eenvoudige controle van de dakafvoeren, in 100 mm-trappen verhoogbaar, zijdelings en bovenaan afwateringsopeningen

6 Bescherm-absorptielaag RMS 500
Beschermt de dakbedekking tegen beschadigen en houdt water vast

[2] bijvoorbeeld: Kruiden 80 – 100 mm, aardbeien/sla/uien 100 – 200 mm, bramen/druiven/tomaten 200 – 400 mm

› Windbelasting

Bij het VERBLIJFSDAK is een wegwaaiveiligheidsberekening in principe niet nodig. Dit is afhankelijk van de hoogte van het gebouw, de hoogte van dakranden, de ligging van het gebouw en de windzone. Bij observaties omtrent wegwaaibeveiliging worden normaliter de hoek-, rand- en binnenbereiken van het dak apart voorzien en voor de betreffende bereiken overeenkomstige maatregelen aanbevolen. Gewoonlijk moeten bij hoge resp. geëxponeerde gebouwen vooral in de randen en hoeken maatregelen worden getroffen voor een veilige positie. Ook aan de windbestendige fixatie van afzonderlijke struikgewassen resp. bomen moet bijzondere aandacht worden gegeven.

ⓘ **Vakinformatie windbelasting**
zie pagina 126

› Vegetatie

Als basis dient een systeemopbouw met minstens 260 mm hoogte. Verder zijn er bijna geen grenzen aan de tuinvormgeving. Vaste plantenperken, beplanting met houtsoorten, terrassen, wegen, paviljoens en pergola's alles is mogelijk, eveneens gazon, vijvers of plantenperken.

› Bespeelbaar gazon
Daarbij worden voorgecultiveerde kant-en-klare graszoden gebruikt om een gelijkmatig beeld te bereiken. Een beregeningssysteem is daarom aan te bevelen.

› Vijvers
De opbouw is hetzelfde als bij een gelijkvloerse tuin. Aanvullend worden enkel een aparte uv-bestendige vijver- en wortelbeschermbaan, alsook het scheidings-, beschermings- en buffervlies RMS 500 onder de vijver- en wortelbeschermbaan gebruikt.

› Plantenperken
Met onze systeemtoebehorende randelementen kunnen volledige plantenperken met hogere substraatophogingen worden aangelegd, zodat bijv. ook bomen kunnen worden geplant.

› Zandbak
Het integreren van een zandspeelvlak kan eveneens door onze systeemtoebehorende randelementen gebeuren. De maximale zandvulhoogte bedraagt ca. 400 mm.

ⓘ **Vakinformatie vegetatie**
zie pagina 132

› Onderhoud

De onderhoudskosten zijn net als bij een „normale tuin" afhankelijk van de tuinvormgeving en de gekozen plantensoorten.

Afhankelijk van de vegetatie moeten de begroeide oppervlakken jaarlijks met ongeveer 50 g/m² langetermijnmeststof Opticote worden bemest om de planten de vereiste voedingsstoffen ter beschikking te stellen. Bijkomend adviseren we een verzorgings- en onderhoudscontract met een van onze Optigrün-partnerbedrijven. Het partnerbedrijf in uw regio vindt u op onze homepagina onder „Contact".

ⓘ **Vakinformatie onderhoud**
zie pagina 136

› Let op:

Bij permanent gebruikte dakoppervlakken is een collectieve valbeveiliging absoluut vereist.

Ons relingsysteem SkyGard is een stevig relingsysteem dat door de verschillende kleuren, vullings- en handloopvarianten ook als vormgevingselement kan worden gebruikt.

Zie pagina 126

DAKPARK

„Voor mij gaat tuinontwerp niet alleen over planten,
het gaat over emotie, sfeer, een gevoel van reflectie.
Je probeert mensen te bewegen met wat je doet.
Je kijkt hier naar, en het gaat dieper dan wat je ziet
Piet Oudolf, tuinarchitect”

* uit Five Seasons: The Gardens of Piet Oudolf

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

Service - Heeft u vragen?
Informatie over onze uitgebreide adviesservice vindt u op pagina 4 en 5. Projectmatige berekeningen maken wij, uiteraard, geheel kosteloos en vrijblijvend.

Projectadviesvragen kunt u sturen aan
info@optigruen.nl

DAKPARK

Extensief Eenvoudig intensief **Intensief**

Door een zeer hoge meerlaagse opbouw maakt het systeem DAKPARK een gevarieerde beplanting met struiken en bomen mogelijk. Zo kunnen begroeide daklandschappen worden gecreëerd die niet te onderscheiden zijn van gelijkvloerse parken. Zo kan de begroeiing prachtig geintegreerd worden in omliggend groen. Gras- en speelvlakken, vijvers, terrassen, bestratingen etc. kunnen hier eveneens worden gebruikt, zoals bij de systeemoplossingen VERBLIJFSDAK en VERKEERSDAK.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 600 kg/m² resp. 6,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 420 mm
Dakafschot	0 – 5°
Vegetatievorm	Gazon, heesters, bomen
Waterretentie	80 – 95 %/jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,05 – 0,2
Waterbuffer	ca. 180 – 320 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■■■□
Onderhoudskosten ■■■■□

- Intensief ontworpen dakbegroeiing die niet onderdoet voor een tuin in de volle grond
- Laag gewicht bij hoge groendakopbouw
- Ontworpen daklandschappen; bijna alle plantensoorten tot bomen mogelijk
- Ook voor begroeiing van ondergrondse parkeergarages
- Beregening/bewatering noodzakelijk

[1] Naargelang draagkracht van de onderconstructie kunnen uiteenlopende substraten worden gebruikt. De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan. Met een tijdelijke waterophoping wordt analoog aan de vereisten van de FLL-dakbegroeiingsrichtlijnen niet in de genoemde gewichtsgegevens rekening gehouden [2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen.

› Systeemopbouw en producten

De bijzonderheid bij de systeemopbouw van een DAKPARK is het gebruik van een andere mineraallaag (ondersubstraat U). Vanaf een inbouwdiepte van 350 mm mogen organische delen enkel nog in geringe hoeveelheden worden gebruikt om ongewenste anaerobe ontbindingsprocessen te vermijden.

Het ondersubstraat U heeft geen effect op de daaronder liggende drainagelaag. Het wordt enkel in variabele hoogtes gebruikt zodat samen met het intensief substraat i de gewenste totale opbouwhoogte bereikt wordt. De substraten zijn zo op elkaar afgestemd dat noch een vermenging, noch een capillaire breuk ontstaat. De laagopbouw is voor struiken en bomen volledig doorwortelbaar.

1 Substraatlaag i[1] (250 – 400 mm)
Als alternatief: Gazonsubstraat R (200 – 300 mm), op een uit meerdere lagen intensieve bouwwijze resp. begaanbaar gazon afgestemd substraat met hoge wateropslagcapaciteit, goede doorlaatbaarheid en goed luchtporiënvolume

2 Substraatlaag U[1] (100 – 700 mm)
Op hoge intensieve bouwwijze afgestemd mineraalsubstraat, als vulsubstraat tussen drainage- en filterlaag en het intensief substraat resp. het gazonsubstraat

3 Filterlaag FIL 105
Verhindert het dichtslibben door fijne deeltjes in de drainagelaag bij hoge waterdoorlaatbaarheid

4 Drainage-bufferlaag FKD 60BO (60 mm)
Hoge waterbuffer, snelle afstroom van overtollige water. Lichte opbouw bij hoog drainagevermogen, in tegenstelling tot VERBLIJFSDAK bij DAKPARK altijd afvullen met Perl 8/16

Triangel-combi-schacht TKS Plus
Voor de eenvoudige controle van de dakafvoeren, in 100 mm-trappen verhoogbaar, zijdelings en bovenaan afwateringsopeningen

5 Bescherm-absorptielaag RMS 900
Beschermt de dakbedekking en houdt water vast

[1] Naargelang draagkracht van de onderconstructie kunnen uiteenlopende substraten worden gebruikt. De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan. Met een tijdelijke waterophoping wordt analoog aan de vereisten van de FLL-dakbegroeiingsrichtlijnen niet in de genoemde gewichtsgegevens rekening gehouden

› Windbelasting

Bij het DAKPARK is een windbelastingsberekening in principe niet nodig. Dit is afhankelijk van de hoogte van het gebouw, de hoogte van dakranden, de ligging van het gebouw en de windzone.

Echter is het aan te bevelen onderzoek te doen naar de windbelasting op de beplanting en bomen. Met name bij hoge gebouwen kan er veel windbelasting komen op de beplantingen maar ook op personen waardoor op het dak verblijven niet aangenaam is.

ⓘ **Vakinformatie windbelasting**
zie pagina 126

› Vegetatie

Voor de keuze van het beplantingsplan zijn bij een DAKPARK bijna geen beperkingen. De meeste standaard vaste planten, heester en stadsbomen kunnen toegepast worden.

Wanneer er taluds gevormd worden is het raadzaam de beplanting op het talud extra te bewateren omdat deze niet diep genoeg kunnen wortelen om bij de permanente waterstand te komen.

ⓘ **Vakinformatie vegetatie**
zie pagina 132

› Onderhoud

De onderhoudskosten zijn net als bij normale tuinen en parken afhankelijk van de tuinvormgeving d.w.z. van de verschillende plantensoorten.

Naast het tradionele onderhoud is bij een daktuin of DAKPARK extra aandacht nodig voor de bemesting. Het jaarlijks controleren van de bodem om de benodigde voedingsstoffen en spoorelementen is van belang. Wij adviseren altijd een onderhoudscontract af te sluiten met een Optigrün partner.

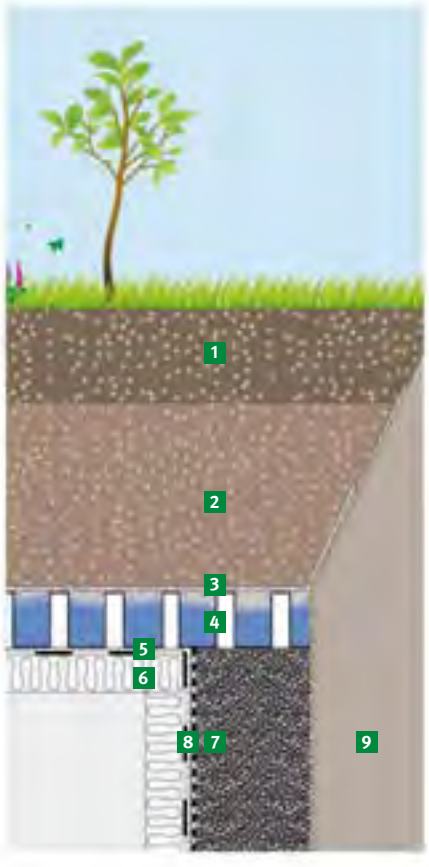
ⓘ **Vakinformatie onderhoud**
zie pagina 136

› Gewichtsbesparing alternatieven bij gering draagvermogen constructie

Wanneer de dakconstructie minder gewicht aankan dan noodzakelijk zijn er diverse alternatieve lichtere producten toepasbaar:

- Perl BT: geëxpandeerde en gebroken klei (gewicht na verzadiging ca. 680 kg/m³) als afvulling van de drainage-bufferlaag FKD 60
- Optifill: Platen van EPS waarmee hoogtes gemaakt kunnen worden waarop vervolgens een drainage-bufferlaag en substraatlaag komt. Gewicht ca. 40 kg/m³
- Optipor & Opticell: glasschuim met zeer hoge drukvastheid, gering gewicht (ca. 250 – 350 kg/m³) en eenvoudig in verwerking
  Dit als beter en berijdbaar alternatief op EPS platen t.b.v. aanheuvelen of ophogen.

Optigrün drainage-opvullaag glasschuim



Bij de overgang dak/dek naar volle grond is een goede verticale afwatering van de volle grond noodzakelijk.

1. **Substraatlaag i / Gazonsubstraat R**
2. **Ondersubstraat U**
3. **Filterlaag FIL 105**
4. **Drainage-bufferlaag FKD 60BO (vervuld)**
5. **Bescherm- absorptielaag RMS 900**
6. **Dakconstructie met wortelwerende dakbedekking**
7. **Grindkoffer met drainage**
8. **Verticale wanddrainage FKD 10**
9. **Volle grond**

VERKEERSDAK

„Een VERKEERSDAK is een dak of kelderdek waarop ’verkeersbewegingen’ plaats vinden, dit kan lopen, fietsen, autoverkeer en/of vrachtverkeer zijn. Door de opbouw van dit systeem is elke type verharding mogelijk en beproefd waardoor er een enorme ontwerpvrijheid is.”

Oliver Burchardt, product- en systeemadviseur

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

? Service - Heeft u vragen?
Informatie over onze uitgebreide adviesservice vindt u op pagina 4 en 5. Projectmatige berekeningen maken wij, uiteraard, geheel kosteloos en vrijblijvend.

Projectadviesvragen kunt u sturen aan
info@optigruen.nl

VERKEERSDAK

Verkeersklasse A Verkeersklasse B Verkeersklasse C

De technische uitwerking van verkeersdaken is zeer complex. Lastverdeling, oppervlakafwatering, alsook de afwatering van de ondergrond zijn belangrijke planningspunten, daarbij moeten de verschillende verkeersklassen (A, B, C) in acht worden genomen.

VERKEERSDAK NAAR GEBRUIKSCATEGORIEËN

VK A

Verkeersklasse A15 kN - Voor gebieden die uitsluitend door fietsers en/of voetgangers worden gebruikt

Beloopbaar
Pagina 78

Beloopbaar – Contactgeluid
Pagina 79

Beloopbaar – Tegeldragers
Pagina 80

VK B

Verkeersklasse B125 kN - parkeerplaatsen etc. gebruikt door lichte personenauto's

Berijdbaar – voor personenauto
Pagina 81

VK C

Verkeersklasse C250 kN - Voor gebieden als winkelstraten, ventwegen, algemene parkeerterreinen e.d. met zware personenauto's en/of vrachtwagens tot 20 t

Berijdbaar voor vrachtwagen
Pagina 82

VK A – C

Gecombineerd gebruik

Groene parkeervakken
Pagina 83

Berijdbare evenemententerrein
Pagina 84

Berijdbaar retentiedak
Pagina 85

Omkeerdak
Pagina 86

Lichte opbouw
Pagina 87

Zonder afschot
Pagina 88

VERKEERSDAK BELOOPBAAR

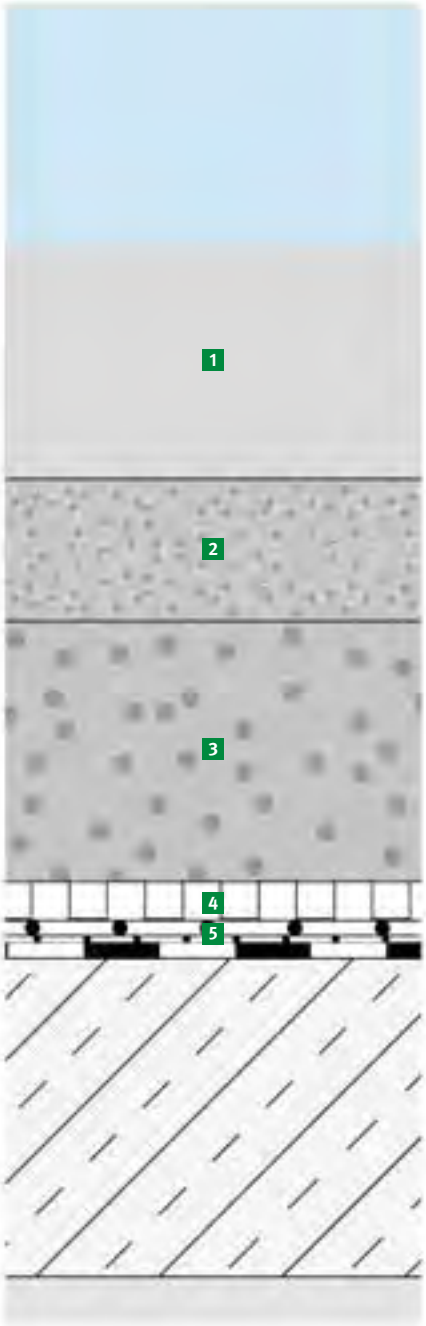
› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 400 kg/m² resp. 4,0 kN/m²
Systeemdikte [1]	vanaf 180 mm
Dakafschot	1 – 5°
Verkeersklasse	A (max 15 kN/m²)

› Systeemopbouw en producten

Beloopbare dakoppervlakken zijn door personen te gebruiken wegen en oppervlakken. Ze zijn combineerbaar met groene oppervlakken op het dak. Beloopbare verkeersvlakken kunnen op ongeïsoleerde daken, alsook op warm- en omkeerdaken worden gebruikt. De onderstaande systeemopbouw toont de opbouw op een niet-geïsoleerd dak.

Voor constructies op warm- resp. omkeerdaken zie www.optigruen.nl

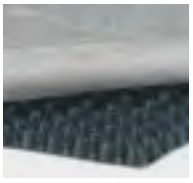


1 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

2 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

3 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte › 100 mm
Betongranulaat, fractie 2–22
Als lichte variant is Optipor toepasbaar, zie pagina 87

4 Drainagelaag FKD 10
Dikte 10 mm, voorkomt waterstuwing in de draag- en cunetlaag en zorgt voor liniare, horizontale afvoer onder het pakket



5 Beschermlaag RMS 300
Enkel toepasbaar bij niet berijdbare verhardingen

[1] Bijzondere bouwwijze met verlaagde opbouwhoogte en verlaagd gewicht mogelijk

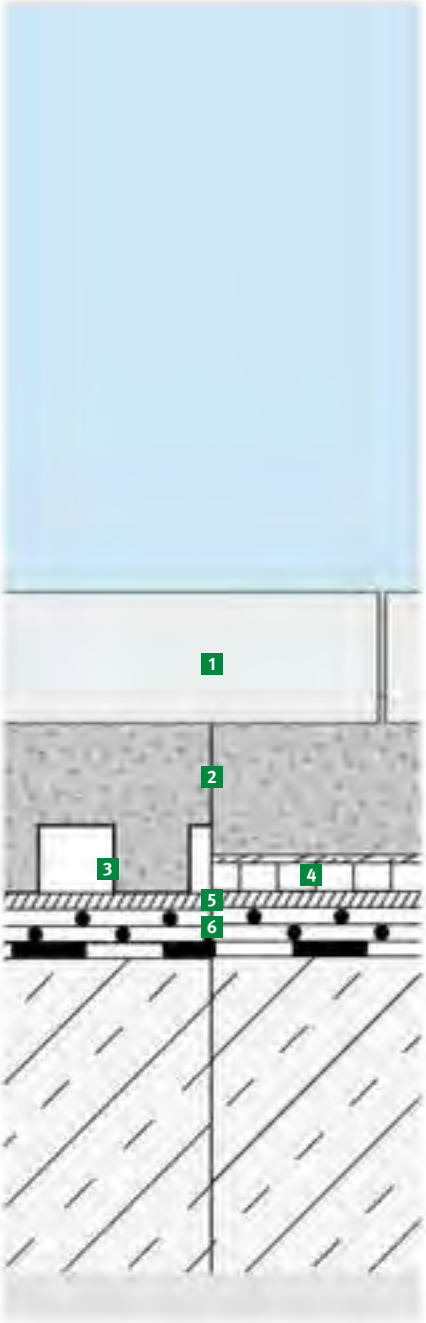
VERKEERSDAK BELOOPBAAR – CONTACTGELUID

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 170 kg/m² resp. 1,7 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 100 mm
Dakafschot	0 – 5°
Verkeersklasse	‹A (max 4 kN/m²)
Vermindering contactgeluid[1]	Δ Lw 29 – 35 dB

› Systeemopbouw en producten

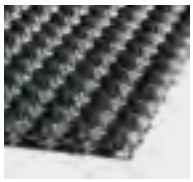
Voor beloopbare dakoppervlakken zoals bijv. balkons en terrassen bieden we ook constructies met gecontroleerde contactgeluidsvermindering. De scheidings-, beschermings- en geluidsisolatielaag RMS 950 TS is hierbij zeer belangrijk. De RMS 950 TS is te combineren met verschillende drainagelagen FKD. Alle waardes zijn getest en gedocumenteerd met certificaten.



1 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

2 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte min. 40 mm

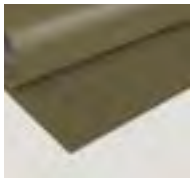
3 Drainage-bufferlaag FKD 25
25 mm, contactgeluidsvermindering Δ Lw 33 – 35 dB Drainage-bufferlaag FKD 25 toepassen wanneer er geen tot weinig afschot is



4 Drainage-bufferlaag FKD 10
10 mm, drukstabiel, contactgeluidsvermindering Δ Lw 29 dB bij › 2 % afschot

5 Bescherm-absorptielaag RMS 950 TS

6 Glijlaag TGF 0,2
Scheiding tussen dakbedekking en RMS 950 TS



[1] Gecontroleerd conform EN ISO 10140 beoordeeld conform ISO 717-2

VERKEERSDAK BELOOPBAAR – TEGELDRAGERS

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 90 kg/m² resp. 0,9 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 60 mm
Dakafschot [1]	0 – 5°
Verkeerklasse	A (max 4 kN/m²)

› Systeemopbouw en -componenten

Voor beloopbare daken zoals balkons en dakterrassen bieden wij ook een oplossing met in hoogte verstelbare tegeldragers. Door de verschillende hoogtes van 20 – 245 mm is voor elke deur of detailaansluiting wel een goede tegeldrager te verkrijgen. Naast de standaard dragers zijn er ook speciale dragers voor houten vlonders of hoek- en einddragers.

1 Tegelverharding
Dikte en type afhankelijk van gebruik

2 Tegeldrager TPL
Tegeldrager in hoogte verstelbaar van 20 – 230 mm. Toebehoren zoals hoek- en einddragers verkrijgbaar

Tegeldrager TPL NV
(niet in tekening weergegeven)
Tegeldrager met zelfnivellerende kop om oneffenheden in de dakbedekkingsconstructie op te heffen. In hoogte verstelbaar van 29 – 245 mm

[1] afschot aanbevolen

VERKEERSDAK BERIJDBAAR – VOOR PERSONENAUTO

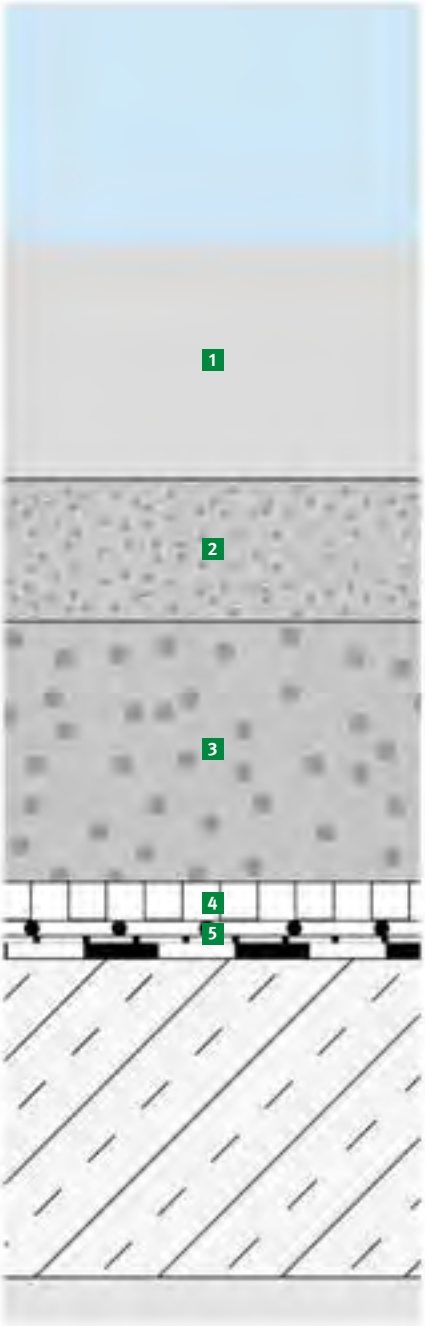
› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 530 kg/m² resp. 5,3 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 250 mm
Dakafschot	1 – 5°
Verkeersklasse	B (125 kN/m² voertuiggewicht)

› Systeemopbouw en -componenten

Berijdbare verkeersdaken zijn doorgaans berijdbaar met lichte personenauto's. Vaak zijn dit parkeerterreinen en/of bestrating welke berijdbaar moet zijn voor hoogwerkers t.b.v. glasbewassing. De isolatie dient drukvast te zijn en tevens berekend op de maximale extra belasting van het voertuig. Bij hoogwerkers dienen ook de stempelkrachten meegenomen te worden in de sterktebepaling van de dakbedekkingsconstructie.

Voor constructies op warm- resp. omkeerdaken zie www.optigruen.nl



1 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

2 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

3 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte › 120 mm
Betongranulaat, fractie 2–22
Als lichte variant is Optipor toepasbaar, zie pagina 87

4 Drainagelaag FKD 12
12 mm drukstabiel drainagelaag voor toepassing bij personenauto's en vrachtverkeer

5 Glijlaag SGL 500
Speciale beschermlaag voorzien van een LDPE coating ter voorkoming van wrijving op de dakbedekking conform EN 53375

VERKEERSDAK BERIJDBAAR – VOOR VRACHTWAGEN

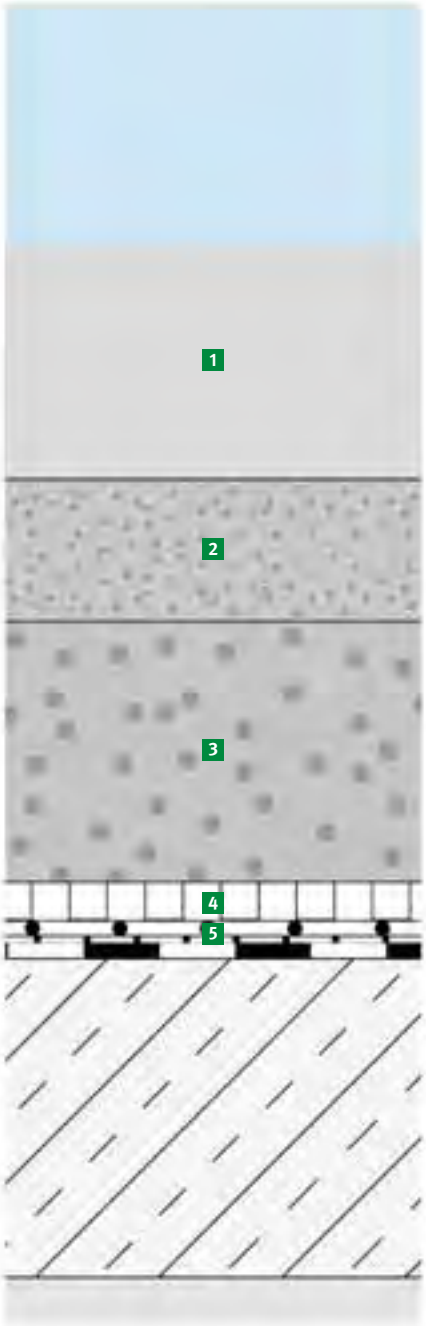
› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 600 kg/m² resp. 6,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 300 mm
Dakafschot	1 – 5°
Verkeersklasse	C

› Systeemopbouw en producten

Vrachtwagengebruik van de verkeersklasse C betekent regelmatig berijden met voertuigen tot 20 t (bijv. afvalafvoer, brandweer, leveringsverkeer). Moet er rekening worden gehouden met hogere gebruiksfrequenties of zwaardere voertuigen, dan moeten de constructies overeenkomstig worden aangepast.

De onderstaande systeemopbouw toont de opbouw op een niet-geïsoleerd dek. Voor constructies op warm- resp. omkeerdaken zie www.optigruen.nl



1 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

2 Cunetlaag Split 1–4
Laagdikte 30 – 50 mm

3 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte › 150 mm
Betongranulaat, fractie 2 – 22
Als lichte variant is Optipor toepasbaar,
zie pagina 87

4 Drainagelaag FKD 12
12 mm drukstabiel drainagelaag voor toepassing bij personenauto's en vrachtverkeer

5 Glijlaag SGL 500
Speciale beschermlaag voorzien van een LDPE coating ter voorkoming van wrijving op de dakbedekking conform EN 53375

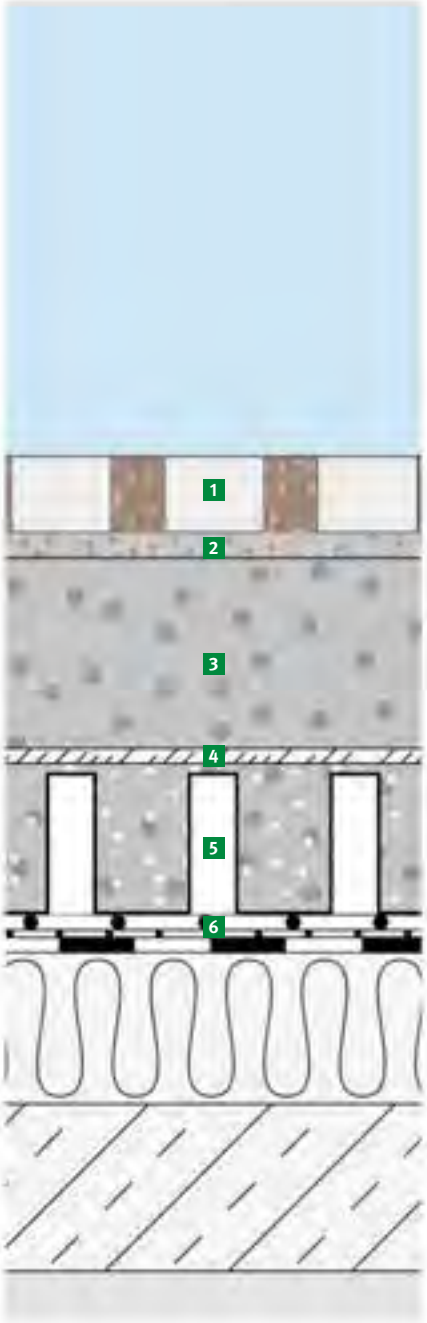
VERKEERSDAK GROENE PARKEERVAKKEN

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 650 kg/m² resp. 6,5 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 280 mm
Dakafschot	1 – 5°
Verkeersklasse	A, B, C 1 – 3

› Systeemopbouw en producten

Verkeersdaken met begroeibare afwerking zijn door personen, auto en vrachtwagen berijdbare groene oppervlakken op daken: bijv. stelplaatsen of toegangswegen. De constructies moeten op de geplande verkeersklasse en de dakconstructie/isolatie worden afgestemd.



1 Grasbetonstenen i.o.d.
Drukverdelend open verharding welke gevuld kan worden met substraat BB of zaad RSM 5,1/7,2

2 Substraatlaag BB
Speciaal substraat voor vulling van grasbetonstenen e.d.

3 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte › 150 mm
Betongranulaat, fractie 2–22
Als lichte variant is Optipor toepasbaar, zie pagina 87

4 Filterlaag FIL 300
Verhindert het dichtslibben door fijne deeltjes in de drainagelaag bij goede waterdoorlaatbaarheid en hoge scheurbestendigheid, zeer hoge geotextiel sterkte klasse GRK 5

5 Drainagelaag FKD 60BU
60 mm, drukstabiel en berijdbaar (na afvullen). Voornamelijk bedoeld om water af te voeren. Afvullen met Perl 8/16

6 Glijlaag SGL 500 en glijlaag TGF 0,2
2 Glijlagen ter voorkoming van wrijving op de dakbedekking conform EN 53375

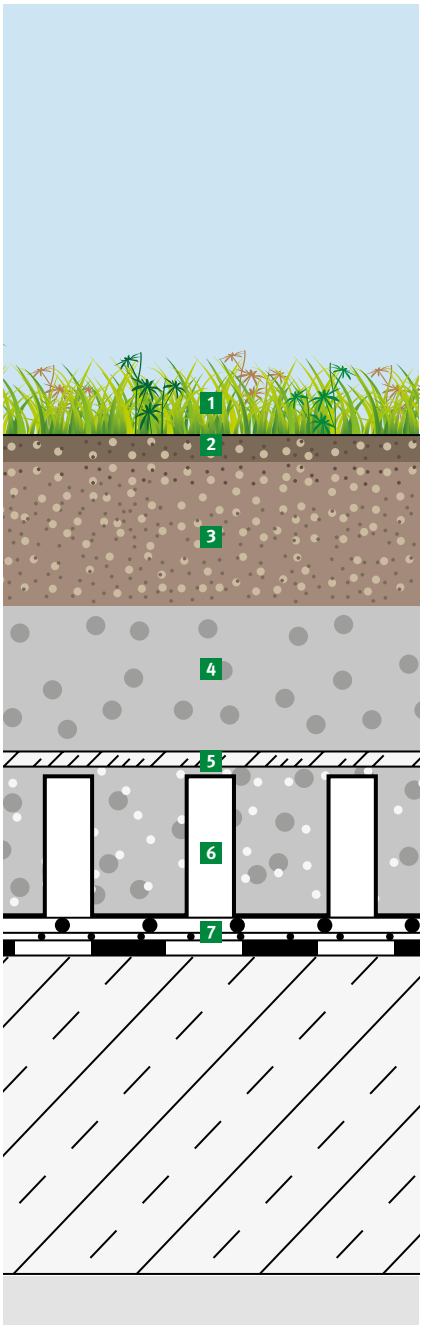
VERKEERSDAK EVENEMENTENTERREIN

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 400 kg/m² resp. 4,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 370 mm
Dakafschot	1 – 5°
Verkeersklasse [1]	A,B,C 1 – 3 (max. 20 t voertuiggewicht)

› Systeemopbouw en -producten

Verkeersdaken met berijdbaar gazon/weide zijn door personen, auto en vrachtwagen berijdbare groenvlakken op daken. De constructies moeten op de geplande verkeersklasse en de dakconstructie/isolatie worden afgestemd.



1 Gazon
Bij voorkeur middels graszoden

2 Substraatlaag SRD
Speciaal afgestemd substraat voor snelle aanwas van graszoden of zaad.
Dikte 20 – 30 mm

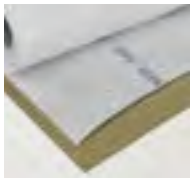
3 Grindgazon-substraat SR
Vanaf 150 mm, speciaal substraat met hoge belastbaarheid

4 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte › 150 mm
Betongranulaat, fractie 2 – 22

5 Filterlaag FIL 300
Verhindert het dichtslibben door fijne deeltjes in de drainagelaag bij goede waterdoorlaatbaarheid en hoge scheurbestendigheid, zeer hoge geotextiel sterkte klasse GRK 5

6 Drainagelaag FKD 60BU
60 mm, drukstabiel en berijdbaar (na afvullen). Voornamelijk bedoeld om water af te voeren. Afvullen met Perl 8/16

7 Glijlaag SGL 500 en glijlaag TGF 0,2
2 Glijlagen ter voorkoming van wrijving op de dakbedekking conform EN 53375

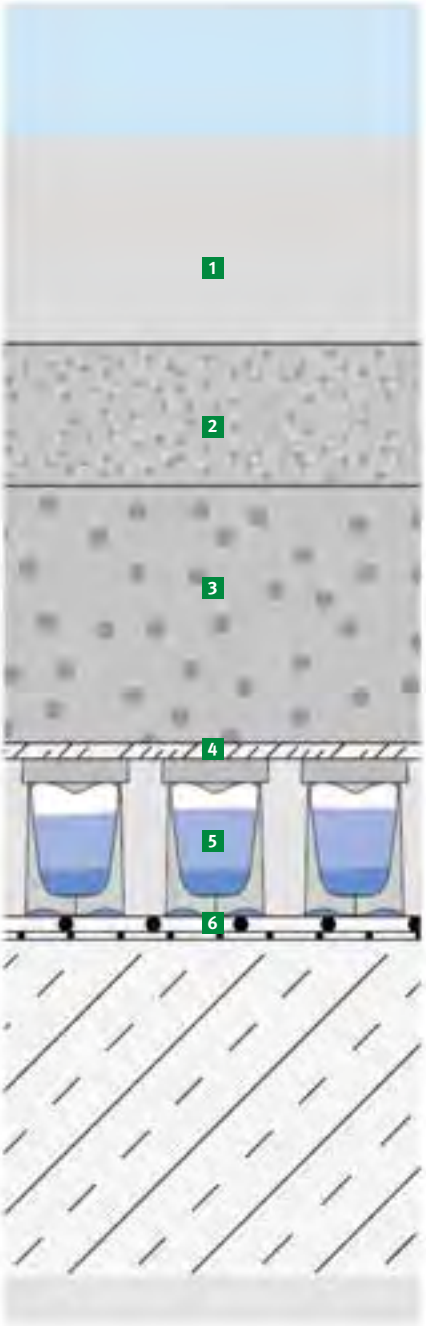


[1] Bij nutscategorie 2 (zonder vrachtwagen) valt de mineraaldraaglaag weg

VERKEERSDAK RETENTIE

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 400 kg/m² resp. 4,0 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 250 mm
Dakafschot	0°
Verkeersklasse	A,B,C 1 – 3 (max. tot 160 kN/m² en 16 t voertuiggewicht)



› Systeemopbouw en -producten

Retentieverkeersdaken zijn door personen, auto en vrachtwagen te gebruiken wegen en oppervlakken die tegelijktijd worden gebruikt als retentiedak. Ze zijn combineerbaar met groene oppervlakken op het dak. Retentie-verkeersdaken kunnen op ongeïsoleerde alsook op een een warmdak constructie worden toegepast. De voorkeur gaat uit naar een compactdak systeem met volledige verkleving.

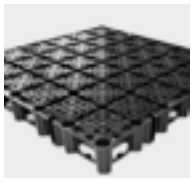
1 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

2 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

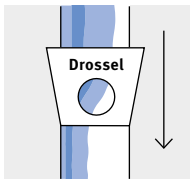
3 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte afhankelijk van verkeersklasse
Betongranulaat, fractie 2 – 22
Als lichte variant is Optipor toepasbaar, zie pagina 87

4 Filterlaag FIL 300
Verhindert het dichtslibben door fijne deeltjes in de drainagelaag bij goede waterdoorlaat-baarheid en hoge scheurbestendigheid, zeer hoge geotextiel sterkte klasse GRK 5

5 Waterretentielaag WRB 85i, WRB 85v of WRB 150 [1]
Druksterke, thermische stabiele retentiebox waarin zeer veel waterberging kan plaatsvin-den. Vooorzien van conische verbinders



Statische Drossel
(niet in tekening weergegeven)
Regelaar met bepaalde perforaties, die het water vertraagd laat afstromen. Berging door-gaans › 60 mm en ledigingstijd van 24 uur



6 Glijlaag SGL 500 en glijlaag TGF 0,2
2 Glijlagen ter voorkoming van wrijving op de dakbedekking conform EN 53375

[1] Selectie volgens nutscategorie, dakconstructie en vereiste ophoging. Vraag advies aan onze toepassingstechniek.

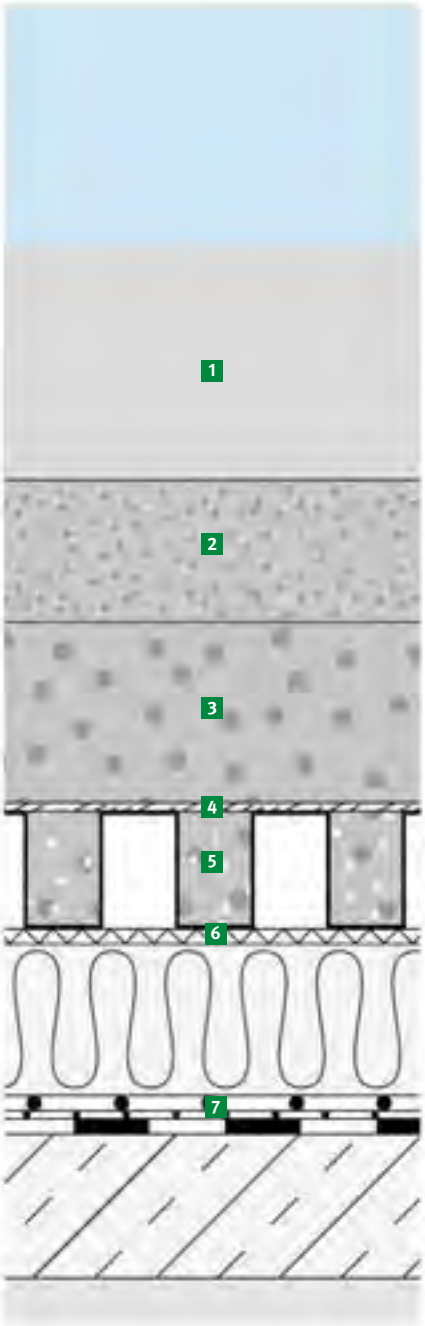
VERKEERSDAK OMKEERDAK

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 400 kg/m² resp. 4,0 kN/m²
Systeemdikte [1]	vanaf 250 mm
Dakafschot	1 – 5°
Verkeersklasse [2]	A,B,C (max. tot 25 kN/m² en 2,5 t voertuiggewicht)

› Systeemopbouw en -producten

Verkeersoppervlakken kunnen ook op omkeerdaken worden gerealiseerd, maar dit vereist wel een aangepaste bouwwijze. Alle functielagen moeten voldoende doorlaatbaar voor waterdamp zijn, zodat de isolatiestof niet te veel water opneemt. De druk door voortdurende belasting en de druk door veranderlijke last (verkeerslast) moet worden afgestemd op de drukvastheid van de isolatiestof.



1 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

2 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

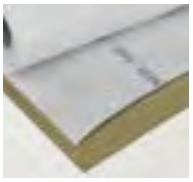
3 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte › 100 mm
Betongranulaat, fractie 2–22
Als lichte variant is Optipor toepasbaar,
zie pagina 87

4 Filterlaag FIL 300
Verhindert het dichtslibben door fijne deeltjes in de drainagelaag bij goede waterdoorlaatbaarheid en hoge scheurbestendigheid, zeer hoge geotextiel sterkte klasse GRK 5

5 Drainagelaag FKD 60BU
60 mm, drukstabiel en berijdbaar (na afvullen). Voornamelijk bedoeld om water af te voeren. Afvullen met Perl 8/16

6 Beschermlaag RSV 120
I.p.v. een RMS of glijlaag dient er over een XPS isolatie een dampopen bescherming aangebracht te worden

7 Glijlaag SGL 500 en glijlaag TGF 0,2
2 Glijlagen ter voorkoming van wrijving op de dakbedekking conform EN 53375

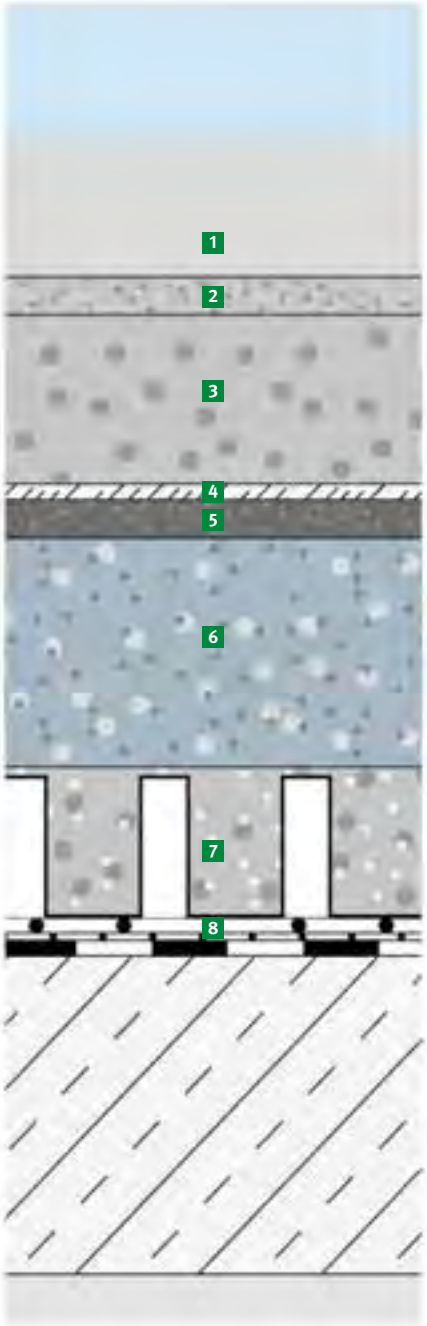


[1] Speciale opbouw met minder gewicht en/of hoogte mogelijk. [2] Opbouw bij omkeerdaken enkel voor gebruikscategorie 3, vraag altijd om advies op maat.

VERKEERSDAK LICHTE OPBOUW

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 260 kg/m² resp. 2,6 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 250 mm
Dakafschot	0 – 5°
Verkeersklasse	A,B,C (max. tot 160 kN/m² en 16 t voertuiggewicht)



› Systeemopbouw en -producten

Bij verkeerdaken op dak- en/of dekconstructies waarbij een beperkt opbouwgewicht mogelijk is bieden wij een oplossing met extra lichtgewicht materialen. De draaglaag kan vervangen worden door een glasschuim welke extreem licht en toch zeer drukvast is. Een draaglaag van bijvoorbeeld Optipor 10/50 weegt slechts 16 % van het gewicht van een normale granulaat draaglaag.

1 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

2 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

3 Draaglaag Granulaat
Betongranulaat 0/32 of 0/45, laagdikte afhankelijk van verkeersklasse (bij verkeersklasse A voetgangers komt deze laag te vervallen)

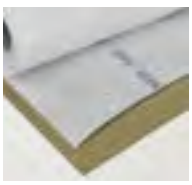
4 Filterlaag FIL 300
Verhindert het dichtslibben door fijne deeltjes in de drainagelaag bij goede waterdoorlaatbaarheid en hoge scheurbestendigheid, zeer hoge geotextiel sterkte klasse GRK 5

5 Hardsteensplit
Stabilisatielaag Split 8 – 16
Laagdikte 30 – 50 mm

6 Draaglaag Optipor
Extreem lichte draaglaagvervanging van schuimglasgrind, korrelling 10/50 bij verkeersklasse B en C laagdikte min. 150 mm

7 Drainagelaag FKD 60BU
60 mm, drukstabiel en berijdbaar (na afvullen). Voornamelijk bedoeld om water af te voeren. Afvullen met Perl 8/16

8 Glijlaag SGL 500 en glijlaag TGF 0,2
2 Glijlagen ter voorkoming van wrijving op de dakbedekking conform EN 53375



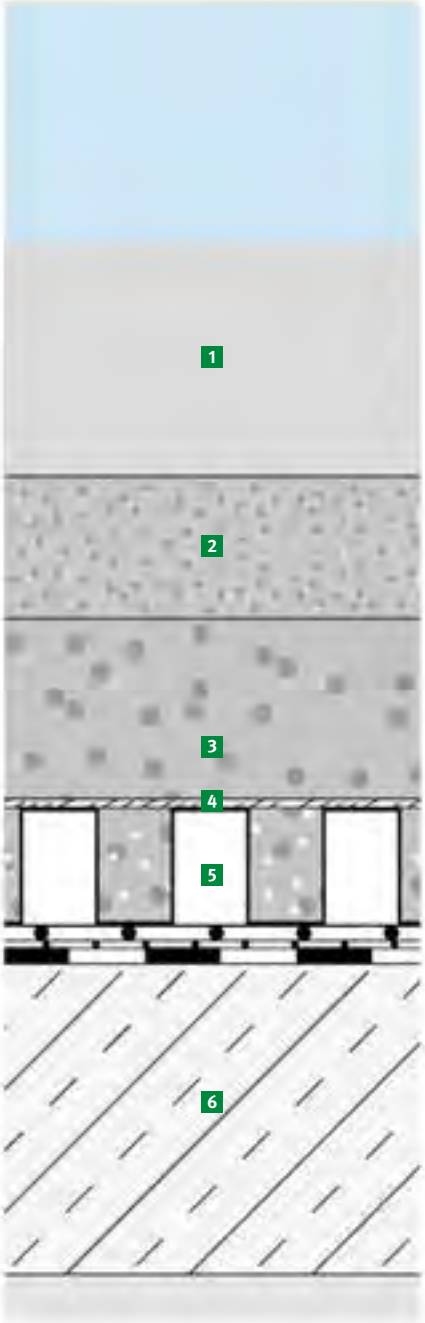
VERKEERSDAK ZONDER AFSCHOT

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 500 kg/m² resp. 5,0 kN/m²
Systeemdikte [1]	vanaf 260 mm
Dakafschot	0 – 5°
Verkeersklasse	A,B,C 1 – 3

› Systeemopbouw en -producten

Verhardingen op daken zonder afschot vereisen een andere opbouw. Met name de drainagelaag zal dikker uitgevoerd moeten worden om de draag- en cunetlaag stabiel te houden bij waterophoping in het systeem.



1 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

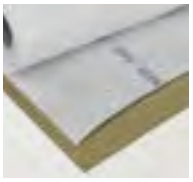
2 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

3 Draaglaag Granulaat
Betongranulaat 0/32 of 0/45, of lichtgewicht Optipor, laagdikte afhankelijk van verkeersklasse

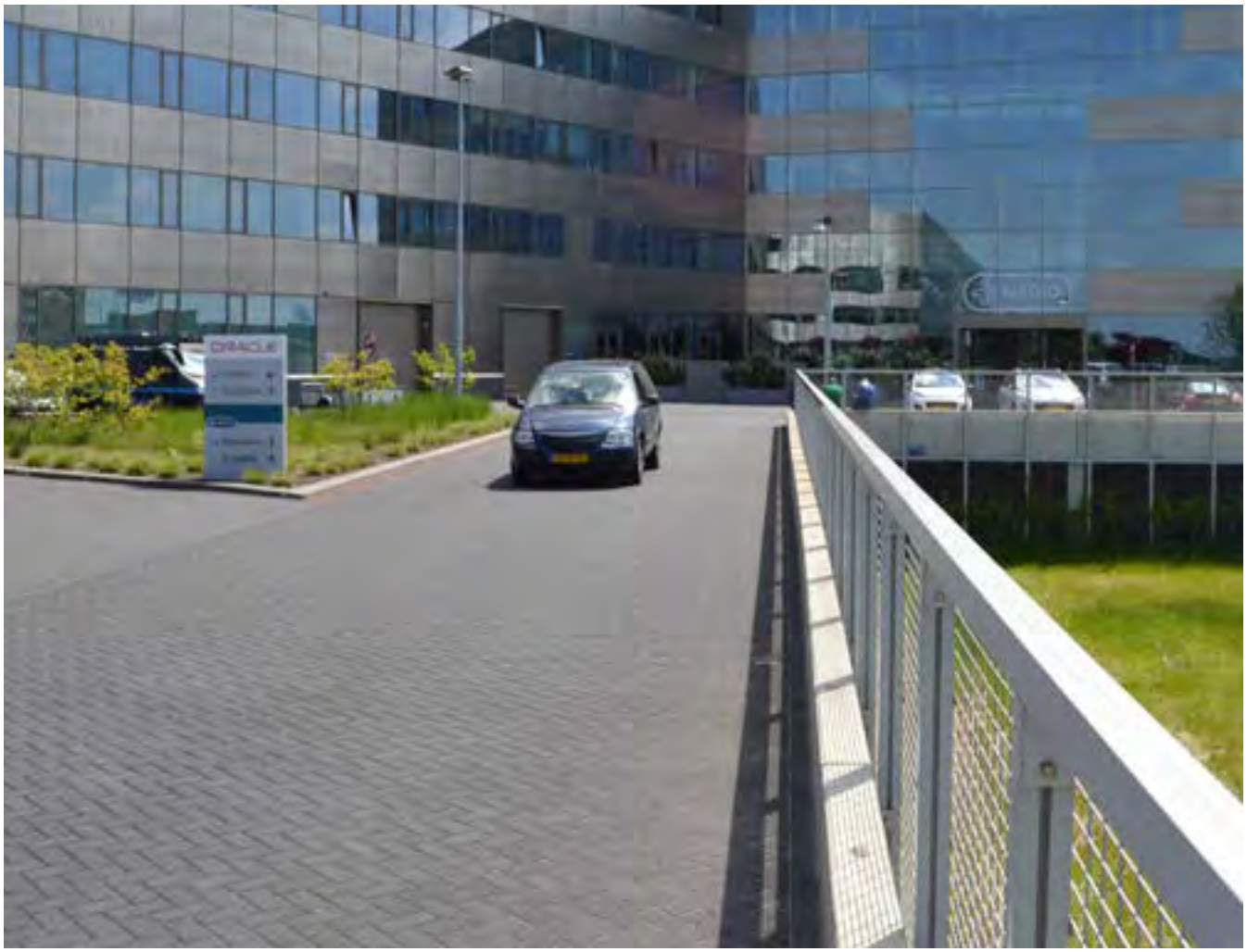
4 Filterlaag FIL 300
Verhindert het dichtslibben door fijne deeltjes in de drainagelaag bij goede waterdoorlaatbaarheid en hoge scheurbestendigheid, zeer hoge geotextiel sterkte klasse GRK 5

5 Drainagelaag FKD 60BU
60 mm, drukstabiel en berijdbaar (na afvullen). Voornamelijk bedoeld om water af te voeren. Afvullen met Perl 8/16

6 Glijlaag SGL 500 en glijlaag TGF 0,2
2 Glijlagen ter voorkoming van wrijving op de dakbedekking conform EN 53375



[1] Speciale opbouw met minder gewicht en/of hoogte mogelijk


ORACLE

SOLARGROENDAK

„Energiemaatregelen en waterberging zijn verplicht bij nieuwbouw. Een SOLARGROENDAK kan beide perfect combineren met daarbij ook nog het vergroten van de biodiversiteit in stedelijk gebied. Zonnepanelen werken beter wanneer het groen onder de panelen door kan lopen en zo door verdamping voor koeling zorgen.”

Diana Kraak, binnendienst

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

? Service - Heeft u vragen?
Informatie over onze uitgebreide adviesservice vindt u op pagina 4 en 5. Projectmatige berekeningen maken wij, uiteraard, geheel kosteloos en vrijblijvend.

Projectadviesvragen kunt u sturen aan
info@optigruen.nl

SOLARGROENDAK

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Het SOLARGROENDAK bestaat uit een speciaal montagesysteem dat geballast zal worden met het groendak systeem. Het voordeel hiervan is dat het groen ook onder de zonnepanelen zal doorlopen waardoor er optimaal gebruik gemaakt wordt van waterbuffering, biodiversiteit en verkoeling. Doordat groen verdampt en hierdoor de omgevingstemperatuur afkoelt werken de zonnepanelen ook beter.

SOLAR FKD

Extensief

Pagina 92

SOLAR WRB

Extensief

Pagina 94

SOLARGROENDAK FKD

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Het Optigrün Solar FKD systeem is een geballast zonnepanelen montage-systeem. Het montagesysteem is verkrijgbaar in 10°, 15° en 20° opstelling. De zonnepanelen kunnen in zuid en/of oost-west opstelling geplaatst worden. De zonnepanelen kunnen in portrait of landscape wijze gemonteerd worden aan de universele montage rail. Optigrün levert ook de klemmen erbij, de installateur hoeft alleen de zonnepanelen te leveren en te monteren op de montagerail en aan te sluiten, de rest doet de dakhovenier.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 110 kg/m² 1.1 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 80 mm
Dakafschot	0 – 5°
Vegetatievorm	Sedum-Sprossen
Waterretentie	50 – 60 %/jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,4 – 0,5
Waterbuffer	ca. 25 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■□□□
Onderhoudskosten ■■□□□

- Geballast montagesysteem
- Ook begroeiing onder de zonnepanelen
- Oost-west opstelling mogelijk
- Drainage-bufferlaag is onderdeel van het montagesysteem
- Verhoging rendement zonnepanelen
- Hogere montagestaanders om begroeiing er onder te laten overleven
- Niet geschikt voor daken › 250 m²
- Geschikt voor omkeerdaken

[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat. [2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen

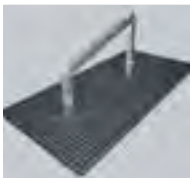
› Systeemopbouw en producten

Dit SOLARGROENDAK systeem is gebaseerd op het ECONOMISCH DAK systeem. Een bewezen en kwalitatief hoogstaand dakbegroeiing systeem om en onder de zonnepanelen.

De drainage-bufferlaag FKD 25 heeft een grote waterbuffering maar kan ook snel overtollig water afvoeren over langere lengtes. In plaats van een filterlaag FIL105 zal bij het SOLAR-GROENDAK systeem een filterlaag FIL 150 toegepast worden, dit omdat deze onderdeel is van de ballastverdeling en daarom sterker moet zijn dan een normaal filtervlies

1 Zonnepaneel
Producent en type vrij te kiezen.
(levering en montage door installateur)

2 + 3 Montagesysteem Solar FKD 25MA
Geballast montagesysteem bestaande uit een ballastplaat, montagebeugel en een drainage-bufferlaag FKD 25MA



4 Vegetatielaag Sedum
Sedumsprossen in meerdere soorten
(alternatief Sedumvegetatiematten)

5 Substraatlaag E
Natuurlijk groeimedium afgestemd op extensieve begroeiing zoals Sedum.
Dikte afhankelijk van benodigde ballast

6 Filterlaag FIL 150
Voorkomt uitspoelen van fijndelen en organische substantie uit het substraat in de drainagelaag. Extra trekvaste variant.

7 Drainage-bufferlaag FKD 25 (25 mm)
Goede afvoer van overtollig regenwater en voorkomt schade door stilstaand water. Tevens waterbuffer voor bovenliggend systeem

8 Bescherm-absorptielaag RMS 500
Ter bescherming van de dakbedekking.
Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

9 Geschikte dakbedekkingsconstructie
Met 0 – 5 ° graden afschot

SOLARGROENDAK WRB

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Het Optigrün Solar WRB systeem is een geballast zonnepanelen montage-systeem gecombineerd met een Retentiedak systeem. Het montagesysteem is verkrijgbaar in 10°, 15° en 20° opstelling. De zonnepanelen kunnen in zuid en/of oost-west opstelling geplaatst worden. De zonnepanelen kunnen in portrait of landscape wijze gemonteerd worden aan de universele montage rail. Optigrün levert ook de klemmen erbij, de installateur hoeft alleen de zonnepanelen te leveren en te monteren op de montagerail en aan te sluiten, de rest doet de dakhovenier.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	Vanaf 120 kg/m² resp. 1,2 kN/m²
Systeemdikte	Vanaf 140 mm
Dakafschot	0°
Vegetatievorm	Sedum-Sprossen
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	Project specifiek
Waterretentie	ca. 72 l/m²
Waterbuffer	ca. 95 – 150 l/m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■□□□–■■■■■
Onderhoudskosten ■■□□□–■■■■■

- Verplichte zonnepanelen en wateropgave te combineren in 1 systeem t.b.v omgevingsvergunning
- Ook begroeiing onder de zonnepanelen
- Oost-west opstelling mogelijk
- Retentielaag is onderdeel van het montage-systeem
- Verhoging rendement zonnepanelen
- Hogere montagestaanders om begroeiing er onder te laten overleven
- Niet geschikt voor daken › 250 m²
- Niet geschikt voor omkeerdaken

[1] In de bovenstaande gewichtsspecificaties wordt geen rekening gehouden met tijdelijk waterbuffering volgens de FLL-richtlijnen. [2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen

› Systeemopbouw en producten

Dit SOLARGROENDAK systeem is gebaseerd op het Retentiedak systeem. Een bewezen en kwalitatief hoogstaand dakbegroeiing systeem om en onder de zonnepanelen.

De Retentielaag WRB heeft een grote waterberging door het plaatsen van Optigrün Drossels in de hwa. In plaats van een filterlaag FIL150 zal bij het SOLARGROENDAK systeem een filterlaag RMS 500K toegepast worden, dit zodat water uit de retentielaag via de capilaire cones goed verdeeld kunnen worden door de speciale filterlaag.

1 Zonnepaneel
Producent en type vrij te kiezen.
(levering en montage door installateur)

2 + **3 Montagesysteem Solar WRB 80FMA**
Geballast montagesysteem bestaande uit een ballastplaat, montagebeugel en een retentielaag WRB 80FMA

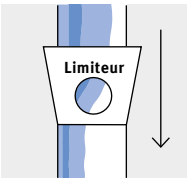
4 Vegetatielaag Sedum
Sedumsprossen in meerdere soorten

5 Substraatlaag E
Natuurlijk groeimedium afgestemd op extensieve begroeiing zoals Sedum.
Dikte afhankelijk van benodigde ballast

6 Filter- en capillair laag RMS 500K
Optimale waterverdeling onder de substraatlaag

7 Waterretentielaag WRB 80F
Speciale retentielaag met holle ruimte om een verplichte waterberging vast te houden. Voorzien van capillaire cones voor verticaal watertransport richting de RMS 500K en substraatlaag

Statische Drossel
(niet in tekening opgenomen)
Regelaar met bepaalde perforaties die het water vertraagd laat afstromen. Berging doorgaans › 60 mm en ledigingstijd van 24 uur



8 Bescherm-absorptielaag RMS 500
Beschermt de dakbedekking tegen beschadigingen.

9 Geschikte dakbedekkingsconstructie
Met 0 – 5 ° graden afschot

› Windbelasting

Bij het SOLARGROENDAK systeem is een windbelastingsberekening noodzakelijk. In principe levert de E-installateur een plan aan in DWG waarop de locatie en hoeveelheid PV-panelen al bepaald zijn. Optigrün zal op basis van geldende normen, richtlijnen en testen dan berekenen hoeveel ballast het systeem nodig heeft.

ⓘ **Vakinformatie over windbelasting**
zie pagina 126

› Vegetatie

Als vegetatie kan er met name gekozen worden voor Sedum. Dit kan middels Sedum sprossen (stekjes) aangebracht worden door middel van uitstrooien. Om een gegarandeerde aangroei te bewerkstellingen onder de zonnepanelen en bij hogere windbelastingen adviseren wij altijd voorgekweekte vegetatiematten toe te passen.

ⓘ **Vakinformatie vegetatie**
zie pagina 132

› Onderhoud

Een SOLARGROENDAK heeft niet veel onderhoud nodig. Drie tot vier keer per jaar ongewenste kruiden verwijderen, de afvoeren controleren en bemesten is voldoende. Om de vegetatie direct na aanleg een goede start te geven adviseren wij om bij aanleg al een startbemesting te geven. Hiervoor hebben wij de Optigrün Opticote langwerkende meststof ontwikkeld. Bij aanleg is een hoeveelheid van 30 – 50 gram per m² voldoende. Jaarlijks bemesten is noodzakelijk om de Sedum de overhand te geven bij een Sedumdak. Bij een Sedum-gras-kruidendak zorgt de meststof voor het terugkeren van de meeste soorten na het eerste jaar. Bemesten zorgt voor minder mosvorming en voor een gesloten begroeiing die minder gevoelig is voor ingewaaide onkruidzaden en windbelasting. We adviseren een onderhoudscontract af te sluiten met een gekwalificeerde dakhovenier. Een lijst met gekwalificeerde dakhoveniers kunt u vinden op onze website onder het kopje „Contact".

ⓘ **Vakinformatie onderhoud**
zie pagina 136

› Bijzonderheden

Het SOLARGROENDAK is een geballast PV-montagesysteem gecombineerd met een ECONOMISCH DAK en/of Retentiedak systeem.

De vegetatie loopt tevens door onder de PV panelen, zodat er een groter koeleffect ontstaat en de PV panelen nog beter functioneren.

› Advies en uitvoering

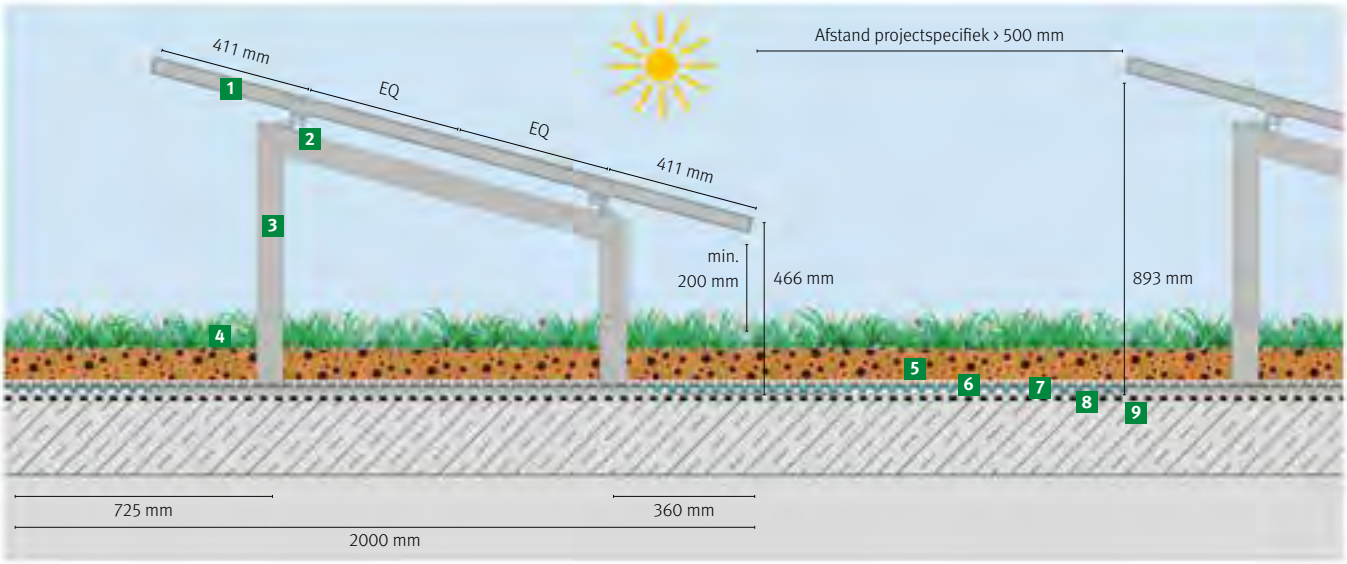
De E-installateur bepaald vooraf het type, het aantal en de locatie van de PV panelen op het dak. Dit levert hij aan bij Optigrün in een DWG. Vervolgens zal Optigrün het plan uitwerken op basis van ons solar montage systeem, valbeveiliging en windbelasting.

Het solar montage systeem FKD en/of WRB kunnen enkel in combinatie met het gehele groendak systeem uitgeleverd worden. Het aanbrengen van het gehele systeem (met uitzondering van het monteren en aansluiten van de PV panelen) dient door een erkende dakhovenier gedaan te worden.

Optigrün levert bij het SOLARGROENDAK systeem tevens de tussen- en eindklemmen waarmee de zonnepanelen aan de montagerail vast gezet kunnen worden. Het uiteindelijk monteren en aansluiten van de zonnepanelen doet de E-installateur zodra de dakhovenier het solar montage systeem en het groendak klaar heeft.

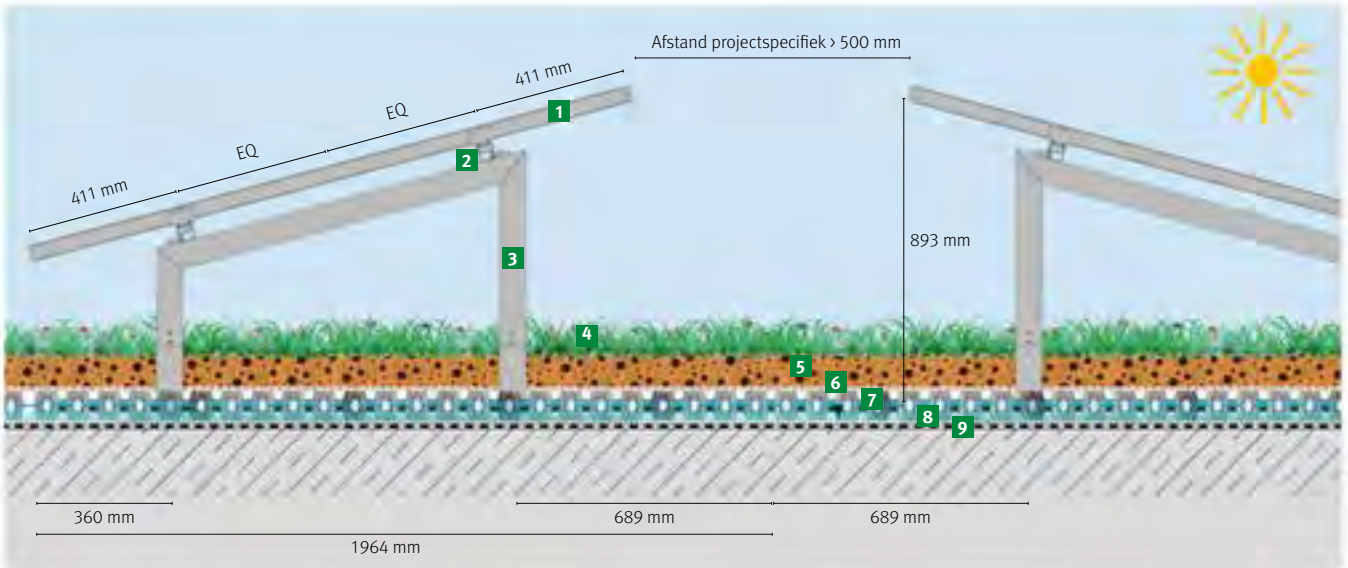
› SOLARGROENDAK

SOLARGROENDAK Optigrün Solar FKD



1 Zonnepaneel
2 + **3** Montagesysteem Solar FKD 25MA
4 Vegetatielaag Sprossen
5 Substraatlaag E
6 Filterlaag FIL 105
7 Drainage-bufferlaag FKD 25 (25 mm)
8 Bescherm-absorptielaag RMS 500
9 Geschikte dakconstructie

SOLARGROENDAK Optigrün Solar WRB
(oost-west Portrait)



1 Zonnepaneel
2 Montagerail met klemmen
3 Beugel voor Optigrün Solar met montagerail bevestiging
4 Vegetatielaag Sprossen
5 Substraatlaag E
6 Capillair- en filterlaag RMS 500K
7 Waterretentielaag WRB 80F
8 Bescherm-absorptielaag RMS 500
9 Geschikte dakconstructie

[1] Rijenafstand afhankelijk van project locatie en breedtegraad [2] Opbouwhoogte en gewicht afhankelijk van windbelastingsberekening

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

AANVULLENDE PRODUCTEN

100 Plantenbakken

104 Randelementen

112 SkyGard balustrade

108 L-profielen

116 Permanente valbeveiliging

120 Individuele valbeveiliging

122 Aanvullende systeemuitbreidingen

PLANTENBAKKEN

Zijn praktische en onderhoudsvriendelijke aanvullingen voor verblijfsdaken, dakparken- en verkeersdaken en bieden talrijke ontwerpmogelijkheden.

- Fraaie vormgeving
- Lange levensduur
- Aanvullende inrichtingselementen
- Hoogteverschillen creëren

Onze plantenbakken worden gemaakt van hoogwaardige materialen zoals aluminium en steenvezel en zijn daarom zeer duurzaam. Ze zijn waterdicht, weersbestendig en bij deskundige montage gaan ze een leven lang mee.

Plantenbakken zijn een prachtige blikvanger, niet alleen om hogere heesters in te poten maar ook om te combineren als zitelement, privacywand of als valbeveiliging. Bij te weinig opbouwhoogte kunnen plantenbakken toch meer hoogteverschillen creëren zodat er een aantrekkelijk daklandschap kan ontstaan.

Naast een groot assortiment aan standaard maten zijn alle plantenbakken ook op maat verkrijgbaar en in iedere RAL kleur.

Plantenbakken van aluminium

› Eigenschappen
- Laag eigengewicht
- Stevig, weerbestendig, vorstbestendig
- Wanddikte 3 – 5 mm, afhankelijk van de afmeting
- Zijwanden en bodem waterdicht gelast
- Bovenste rand van de plantenbak dubbel naar binnen gekanteld, zichtbare breedte 30 mm

› Oppervlakken
- In kleur gelakt conform RAL- en DB-standaardkleurenpallet
- Naden geslepen
- NCS- en speciale kleurenpalet op aanvraag
- Niet bestand tegen strooizout of dooikorrels

› Bijzondere kenmerken
- Ingelaste overloopbuis in de bodem, op aanvraag ook in de zijwand mogelijk
- Versteviging van de wanden van de plantenbak door ingelaste, over elkaar liggende schoren
- Aan de binnenzijde met isolatie bekleed, ter bescherming tegen hitte en koude
- Automatische bewatering optioneel
- Geïntegreerde balustrade mogelijk

Plantenbakken van aluminium
- In ronde en langwerpige vormen verkrijgbaar
- In standaard afmetingen op voorraad
- Maatwerk mogelijk
- Leverbaar met bewateringstechniek
- Alle RAL-kleuren leverbaar
- Afwijkende kleuren op maat leverbaar

Materiaal	aluminium
Materiaaldikte	3 – 5 mm (productspecifiek)
Afmetingen	product- en projectspecifiek

Plantenbakken van steenvezel

› Eigenschappen
- Milieuvriendelijk materiaal
- Stevig, weerbestendig, vorstbestendig
- Wanddikten: 10 – 12 mm naargelang afmeting
- Gewicht: ongevuld zwaarder dan aluminium, maar ongevuld ook handmatig te verplaatsen
- Zijdelen en bodem verlijmd en vastgeschroefd
- Aan de binnenzijde waterbestendig gecoat

› Oppervlakken
- In kleur gecoat volgens standaard-RAL-, DB- en NCS-kleurenpalet
- Speciale laklaag op aanvraag
- Niet bestand tegen strooizout of dooikorrels

› Bijzondere kenmerken
- Ingewerkte overloopbuis in de bodem, op aanvraag ook in de zijwand
- Verstevigingen van de wanden van de plantenbakken zijn ingelijmd en vastgeschroefd
- Geïntegreerde waterberging
- Automatische bewatering optioneel
- Geïntegreerde balustrade optioneel
- Aan de binnenzijde met isolatie bekleed, als uitzetcompensatie en ter bescherming tegen hitte en koude

Plantenbakken van steenvezel
- In ronde en langwerpige vormen verkrijgbaar
- In standaard afmetingen leverbaar
- Maatwerk mogelijk
- Leverbaar met bewateringstechniek
- Alle RAL-kleuren leverbaar
- Afwijkende kleuren op maat leverbaar

Materiaal	geperst steenvezel
Materiaaldikte	10 – 12 mm (productspecifiek)
Afmetingen	product- en projectspecifiek

RANDELEMENTEN

Met randelementen kunnen grote plantenborders gemaakt worden of hoogteverschillen bij verblijfsdaken, dakparken, verkeersdaken en/of dakterrassen.

- Verhoging van borders en gazon
- Alle vormen en kleuren mogelijk
- Duurzaam aluminium of steenvezel
- Zorgt voor meer plantkeuzes

De randelementen worden van hoogwaardige materialen gemaakt zoals aluminium en steenvezel en zijn daardoor weerbestendig. Dankzij nauwkeurige productie en deskundige montage zijn ze bovendien zeer duurzaam.

De randelementen kunnen voor uw project op maat gemaakt worden. Dit biedt bijna onbeperkte mogelijkheden wat betreft het ontwerp. Randelementen kunnen met hoeken, afkantingen en ook gebogen vormen worden gemaakt, precies passend in uw ontwerp. Daarbij komen steeds nieuwe en actuele kleurtinten en oppervlakteafwerkingen. Ook waterbassins, trappen, verlichting en zitmogelijkheden kunnen worden geïntegreerd. Met randelementen verhoogt u de beleving van uw daktuin want ze kunnen ook in combinatie met bomen en struiken worden gebruikt.

Randelementen van aluminium

› Eigenschappen
- Laag eigengewicht
- Stevig, weerbestendig, vorstbestendig
- Wanddikte 3 – 5 mm, afhankelijk van de afmeting
- Bovenste rand dubbel naar binnen gekanteld, zichtbare breedte 30 mm
- Hoogte tot 800 mm mogelijk

› Oppervlakken
- In kleur gelakt conform RAL- en DB-standaardkleurenpalet
- Naden geslepen
- NCS- en speciale kleuren op aanvraag mogelijk
- Niet tegen strooizout of dooikorrels

› Bijzondere kenmerken
- De randelementen zijn als L-hoek gevormd
- Ter versteviging van de verticale wand zijn op regelmatige afstanden knoopplaten ingewerkt
- Buiten- en binnenhoeken in verschillende hoeken uitvoerbaar
- Levering inbouwklaar en precies volgens plan
- Aan de binnenzijde met isolatie bekleed, ter bescherming van de plantenwortels tegen hitte en koude
- Automatische bewatering optioneel
- Geïntegreerde balustrade mogelijk

Randelementen van aluminium
- Standaard afmetingen in hoogte en lengte
- Maatwerk mogelijk
- Alle RAL-kleuren leverbaar
- Afwijkende vormen op maat leverbaar

Materiaal	aluminium
Materiaaldikte	3 – 5 mm (productspecifiek)
Afmetingen	product- en projectspecifiek

Randelementen van steenvezel

› Eigenschappen
- Milieuvriendelijk materiaal
- Stevig, weerbestendig, vorstbestendig
- Standaardwanddikte: 12 mm
- Hoogtes tot 800 mm mogelijk
- Aan de binnenzijde waterbestendig gecoat

› Oppervlakken
- In kleur gecoat volgens standaard-RAL-, DB- en NCS-kleurenpalet
- Speciale laklaag op aanvraag
- Stoten en randen geslepen
- Niet bestand tegen strooizout of dooikorrels

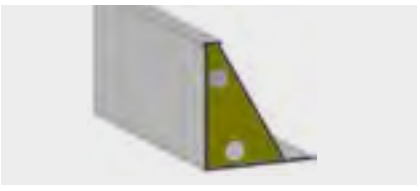
› Bijzondere kenmerken
- De randelementen zijn als trapezium- of L-hoek gevormd
- Buiten- en binnenhoeken in verschillende hoeken uitvoerbaar
- Levering inbouwklaar en precies volgens plan
- Automatische bewatering optioneel
- Geïntegreerde balustrade mogelijk

Randelement van steenvezel in L-vorm
- Milieuvriendelijk materiaal
- In standaard afmetingen leverbaar
- Maatwerk mogelijk
- Alle RAL-kleuren leverbaar
- Afwijkende kleuren op maat leverbaar

Materiaal	geperst steenvezel
Materiaaldikte	12 mm
Afmetingen	product- en projectspecifiek

Randelement van steenvezel in Trapezium-vorm
- Milieuvriendelijk materiaal
- Extra sterk door trapezium vorm
- In standaard afmetingen leverbaar
- Maatwerk mogelijk
- Alle RAL-kleuren leverbaar
- Afwijkende kleuren op maat leverbaar

Materiaal	geperst steenvezel
Materiaaldikte	12 mm
Afmetingen	product- en projectspecifiek



L-PROFIELEN

Een L-profiel tussen de vegetatie en de vegetatievrije zone zorgt ervoor dat deze zone onderhoudsvrij blijft.

- Strakke scheiding tussen grind en vegetatie
- Schoon blijven van grindstroken
- Minder onderhoud bij vegetatievrije zones

L-profielen dienen geplaatst te worden tussen grind en/of tegels bij een extensieve dakbegroeiing, zoals het ECONOMISCH DAK of het NATUURDAK systeem. Het L-profiel zorgt ervoor dat er geen vegetatie in de vegetatievrije zone kan groeien en dat verdient men weer terug in het onderhoud. Vegetatievrije zones dienen 500 mm breed te zijn en jaarrrond vrij van Sedum en/of onkruiden te blijven.

L-profiel van aluminium

› Eigenschappen
- Materiaal: aluminium
- Kleur: aluminium
- Laag gewicht: 1 – 2 kg/m[1]
- Hoogte: 60 – 200 mm;
  Lengte 2.000 – 3.000 mm
- Gekanteld, verschillende materiaaldiktes, afmetingen van de openingen en vormen
- Duurzaam

L-profiel Alu
- Opsluiting van grind en/of substraatvlakken bij extensieve dakbegroeiing
- Omgezet kant ter versteviging
- In verschillende materiaaldiktes, hoogtes, perforaties en vormen verkrijgbaar
- Lange levensduur

Materiaal	aluminium
Gewicht	1 – 2 kg/m[1]
Afmetingen	Verschillende standaard maten en maatwerk leverbaar

L-profiel hoekelement
- Hoekelement voor binnen- en buitenbochten 90° – 180°

Materiaal	aluminium
Materiaaldikte	1,0 mm
Afmetingen	H 80 / 120 mm L 200 mm B 110 mm

L-profiel van kunststof SKL

› Eigenschappen
- Materiaal: recycling-kunststof
- Kleur: zwart
- Voordelig alternatief voor aluminium kiezelstrook
- L-profiel type SKL dient aan beide zijden tot aan de bovenkant opgesloten te worden met substraat en/of grind om vervorming te voorkomen
- Niet geschikt voor open-goot constructies

L-profiel kunststof
- L-profiel SKL
- Goedkoop alternatief t.o.v. aluminium
- SKL moet aan beide zijden even hoog opgevuld zijn
- Gedeeltelijk UV bestendig

Materiaal	Recycling kunststof
Afmetingen	H 80 / 120 mm L 300 / 1100 mm B 110 mm

Alu SKL verbinder
- Zwart gelakt, als dilatatie overgang tussen 2 SLK profielen

Materiaal	aluminium
Materiaaldikte	1,0 mm
Afmetingen	H 80 / 120 mm L 200 mm B 110 mm

SKYGARD

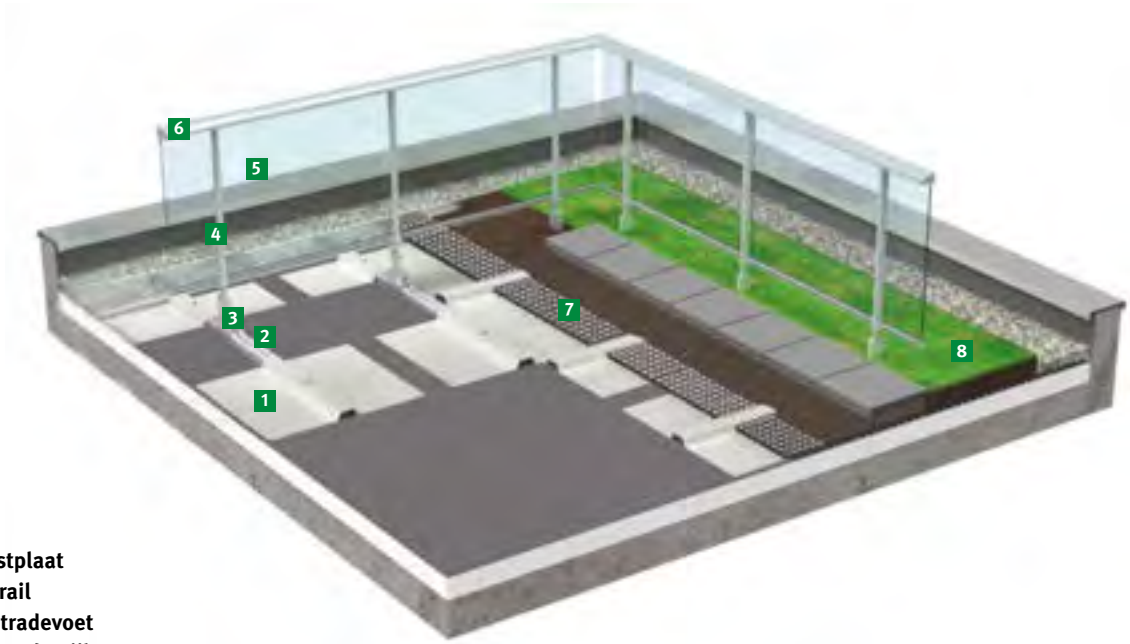
Geballast balustrade systeem voor verblijfsdaken en dakterrassen. Zonder bevestiging aan de dakconstructie!

- Valbeveiliging bij private of publiek gebruikte daken
- Zonder bevestiging
- Geballast systeem
- Ideaal bij Retentiedaken
- Spijlen en/of glasvulling
- In alle RAL-kleuren verkrijgbaar
- Maatwerk mogelijk
- Onderhoudsvrij

SkyGard is een balustradesysteem voor gebruiksdaken en is een erkend valbeveiligingssysteem. Het wordt op maat gemaakt.

› Functieprincipe

SKyGard wordt geïnstalleerd zonder permanente bevestiging aan de dakconstructie. Het behoudt zijn kantelveiligheid door de ballast van de terrassen en/of de dakbegroeiingsopbouw. Voor elk project wordt conform de gebruikscategorie en balustradevariant de kantelveiligheid berekend en een installatieplan opgesteld. De systeemonderdelen worden op maat gemaakt zodat op het project een snelle en eenvoudige montage mogelijk is.



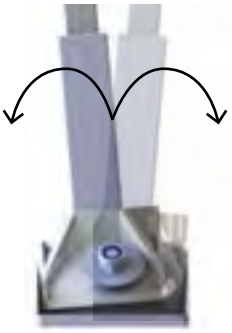
1 **Ballastplaat**
2 **Basisrail**
3 **Balustradevoet**
4 **Balustradestijl**
5 **Balustradevulling (glas of spijlen)**
6 **Handlijst**
7 **Optigrün drainage-bufferlaag**
8 **Optigrün systeem (bijv. NATUURDAK, Verblijfsdak)**

Balustradevullingen

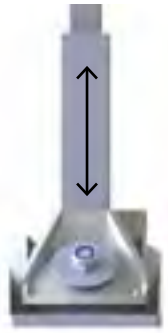
Handlijstvarianten

Balustradevullingen en leuningen

› Bijzondere kenmerken
Bij SkyGard kunt u verschillende vullingen en leuningen met elkaar combineren. Een ronde of hoekige leuning en vullingen met glas of spijlen, er zijn talrijke combinatiemogelijkheden. Alle standaard balustradevullingen zijn compatibel met de SkyGard-balustradevoet en kunnen snel worden gemonteerd. Het basismateriaal is aluminium, de kleuren zijn vrij te kiezen volgens RAL. Een bijzonderheid is onze mat-zilver gelakte uitvoering, die op aluminium lijkt.



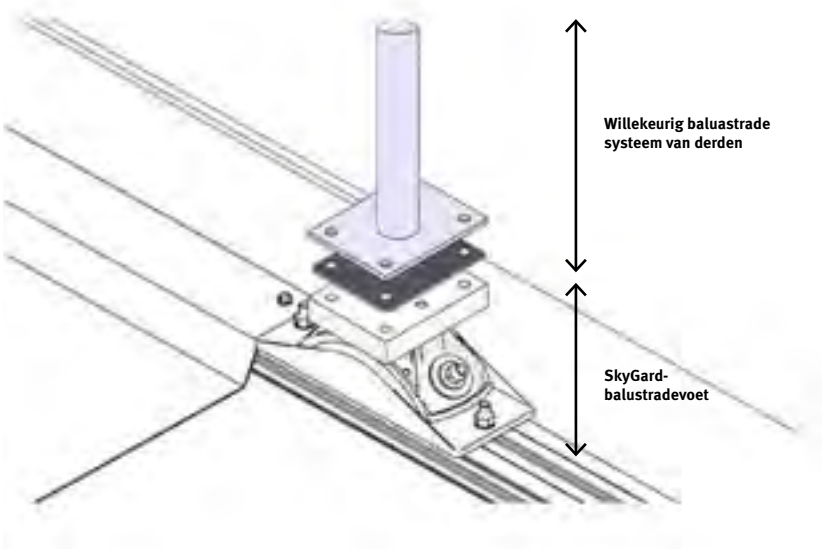
tot 4,9°



tot 90 mm
(bij de standaardvoet)

De flexibele SkyGard balustradevoet

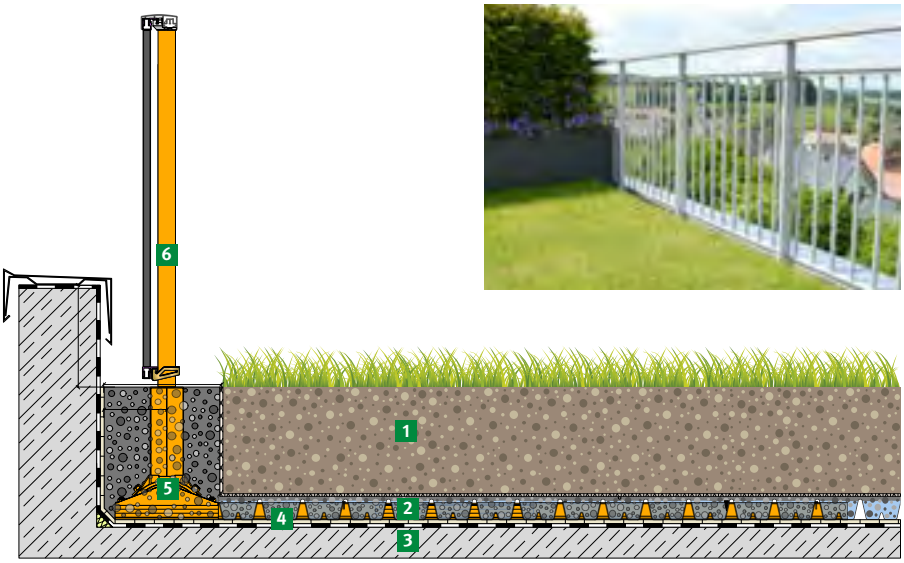
› Bijzondere kenmerken
Dankzij zijn kogelgewricht is de SkyGard-balustradevoet flexibel in alle richtingen verstel- en fixeerbaar. Alle SkyGard-balustradevullingen kunnen met de SkyGard-balustradevoet compatibel en snel worden gemonteerd;
De gelakte aluminium elementen zijn in alle RAL-standaardkleuren te verkrijgen. Een bijzonderheid is onze mat-zilver gelakte uitvoering, die op aluminium lijkt.



Onderconstructie voor individuele balustradesystemen

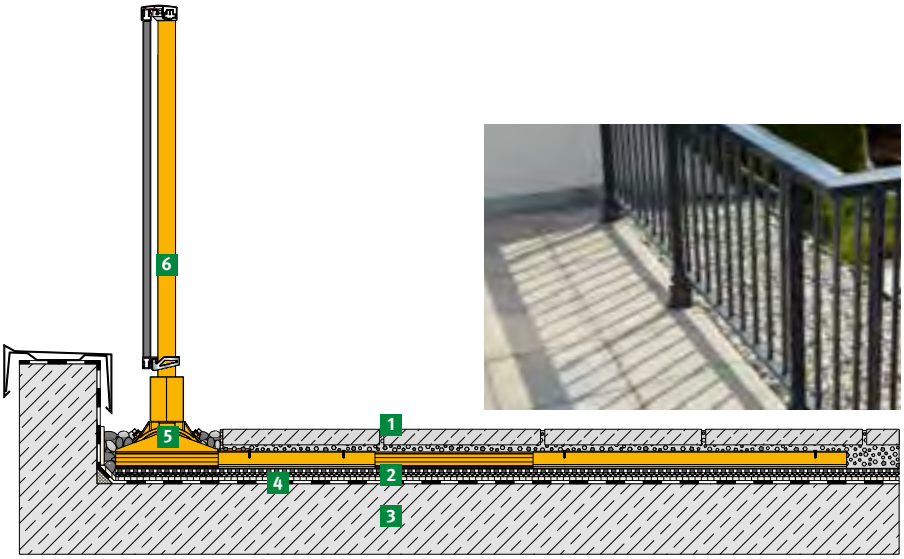
› Bijzondere kenmerken
De SkyGard voet is ook te combineren met spijlen of glasvulling van een andere leverancier. Door op de SkyGard voet een adaptorplaat aan te brengen kan bijna elke andere balustrade leverancier zijn systeem monteren op onze SkyGard voet. Dit is vooral ideaal wanneer het gehele gebouw dezelfde uitstraling moet krijgen als er elders in het plan bevestigde balustrades bij balkons zijn toegepast.

Dak met begroeiing



1. **Vegetatie opbouw. Minimum ballast vanaf 160 kg per m² (drooggewicht)**
2. **Optigrün drainagelaag**
3. **Dakconstructie met wortelwerende dakbedekking**
4. **Basisrail**
5. **Balustradevoet**
6. **Balustradestijl**

Terras met tegels



1. **Terrastegels. Minimum ballast vanaf 160 kg per m² trocken (160 kg/m² drooggewicht)**
2. **Optigrün drainagelaag**
3. **Dakconstructie met wortelwerende dakbedekking**
4. **Basisrail**
5. **Balustradevoet**
6. **Balustradestijl**

SkyGard
Balustrade met glas of spijlenvulling
- Voor dakvlakken met privé of openbaar gebruik
- Volgens Eurocode 1 deel 1
- Door ballast op zijn plek gehouden systeem
- Toepasbaar bij dakbegroeiingen, daktuinen en dakterrassen met een maximale helling van 3°
- Met 3D-draaibare voet voor exact uitrichten van de staanders
- Poedercoating in alle RAL-kleuren
- Getest conform ETB richtlijnen
- Alle SkyGard systemen beschikken over een typegoedkeuring

Drooggewicht ballast	160 kg/m² (afhankelijk privé of openbaar gebruik)
Materiaal balustrade	aluminium
Materiaal voet	Zamac 5 spuitgietsel
Leuninghoogte	Afhankelijk van gebruik en norm

PERMANENTE VALBEVEILIGING

Onze valbeveiligingen Optisafe hekwerk GWP en GFS dienen als collectieve valbeveiligingen conform EN 13374 Klasse A voor verzorging en onderhoud van extensieve dakbegroeiingen en grinddaken.

- Geen bevestiging aan dakconstructie
- Volledig geballast systeem
- Als vluchtweg afscheiding
- Maatwerk mogelijk
- Ideale oplossing bij Retentiedak

Zowel Optisafe GWP als GFS worden geballast aangebracht. Dit heeft als voordeel dat er geen bevestiging aan de dakbedekking noodzakelijk is, dus minder details welke waterdicht ingewerkt moeten worden. Vooral bij Retentiedaken en daktuinen, waar veelal permanent water op de dakbedekking staat is een geballast systeem ideaal.

ⓘ **Wettelijke bepalingen**
De wettelijke bepalingen voor veilig werken op hoogte dienen altijd in acht te worden genomen

Optisafe GWP

› Toepassingsdoeleinden
- Veiligheidsbalustrade Optisafe GWP als collectieve valbeveiliging conform EN 13374 Klasse A voor verzorging en onderhoud van extensieve dakbegroeiingen en grinddaken
- Optisafe-balustrade GWP voor de afscherming van lichtkoepels en -lichtstraten

› Toepassingsgebieden
- Platte daken met dakhellingen van 0 – 5°
- Geschikt voor daken met een minimale dakbelasting vanaf 80 kg per m² bij grind of 96 kg per m² bij extensieve begroeiing
- Langs dakranden als valbeveiliging en/ of gebiedsbegrenzing voor onderhoud en inspectie

OPTISAFE HEKWERK GWP
Valbeveiligingshekwerk van aluminium
- Als collectieve valbeveiliging bij onderhoud en beheer
- Collectieve valbeveiliging conform DIN EN 13374 Klasse A
- Door ballast op zijn plek gehouden
- Bij begroeide en/of grinddaken tot 5° helling toepasbaar

Leveringsomvang:
- 1 reling op kniehoogte en 1 leuning
- Uit te breiden met extra reling of voetlijst

Drooggewicht ballast	› 78 kg/m²
Materiaal hekwerk	aluminium
Materiaal veiligheidsvlies	100 % PP
Hoogte	max. 1.100 mm
Max. paalafstand	2.000 mm

Palen waterpas, alternatief 15° of 30° naar binnen toe te plaatsen

Optisafe GFS

› Toepassingsdoeleinden
- Veiligheidsbalustrade Optisafe GFS als enkele of dubbele integratie van reddingswegen, reddingsplatformen en verzamelplaatsen conform 14094-2
- Met voetnok

› Toepassingsgebieden
- Platte daken met dakhellingen van 0 – 5°
- Geschikt voor daken met een minimale dakbelasting vanaf 80 kg per m² bij grind of 96 kg per m² bij extensieve begroeiing
- Langs dakranden, vluchtwegen, verzamelplaatsen en/of als gebiedsbegrenzing bij sporadisch gebruik. Bij veelvuldig en/of permanent gebruikt dient met het balustrade systeem SkyGard toe te passen

OPTISAFE HEKWERK GFS
Valbeveiligingshekwerk van aluminium
- Als collectieve valbeveiliging bij vluchtwegen of verzamelplaats
- Collectieve valbeveiliging conform DIN 14094-2
- Door ballast op zijn plek gehouden
- Bij begroeide en/of grinddaken tot 5° helling toepasbaar
- Als enkele of dubbelzijdige toepassing te gebruiken langs paden
- Als vluchtweg breedte van 1, 1,2 of 1,5 meter toepasbaar

Leveringsomvang:
- 1 reling op kniehoogte en 1 leuning
- Uit te breiden met extra reling

Drooggewicht ballast	› 78kg/m²
Materiaal hekwerk	aluminium
Materiaal veiligheidsvlies	100 % PP
Hoogte	max 1.100 mm
Max. paalafstand vluchtwegen	1.500 mm
Max. paalafstand verzamelplaats	1.400 mm

INDIVIDUELE VALBEVEILIGING

Optisafe is een geballast valbeveiligingsysteem dat door het gewicht van de dakbegroeiing en/of grind blijft liggen waardoor er geen bevestiging aan de ondergrond noodzakelijk is.

- Gecontroleerd en gecertificeerd conform EN 795:2012
- Zonder doorboren
- Onafhankelijk van de onderconstructie [1]
- Gebruik ook bij vorst
- Corrosiebestendig

In plaats van een hekwerk en/of balustradesysteem is voor kortstondige onderhoudswerkzaamheden ook de installatie van een individueel ankerpunt of leeflijnsysteem toegestaan waaraan de persoonlijke beschermende uitrusting (PBM) kan worden bevestigd. Op deze manier zijn bij het APS-systeem één en bij het ALS-systeem maximum twee personen tegelijk beveiligd.

Onze gepatenteerde valbeveiliging Optisafe is een conform EN 795:2012 gecontroleerde aanslagvoorziening voor platte daken van 0 – 5° dakhelling. Hieraan kunnen één of twee personen (APS 16, APS 9 en APS 5, ALS 16) met de persoonlijke beschermende uitrusting vastgemaakt worden om kortstondig onderhoud te kunnen plegen.

De Optisafe type APS (ankerpunt) en ALS (leeflijn) worden door ballast op de plek gehouden. Daarom zijn ze bijzonder geschikt voor gebruik bij Retentiedaken waarbij een permanente waterlaag op de dakbedekking staat. Doordat het Optisafe systeem geen bevestiging heeft aan de dakbedekking zijn er ook geen details die waterdicht ingewerkt hoeven te worden, dus minder risico op lekkage. Het Optisafe systeem kan tevens óp de retentielaag type WRB geplaatst worden.

Optisafe Type ALS

› Toepassingsdoeleinden
Conform EN 795:2012 type -E+C, alsook CEN/TS 16415:2013 type E+C kabelgeleid terughoudingssysteem met door verzwaring behouden stijlen, parallel lopend met de dakrand, ter beveiliging met PBM (persoonlijke beschermingsmiddelen) bij onderhouds-, verzorgings- en instandhoudingswerken.

Optisafe Type APS

› Toepassingsdoeleinde
Conform EN 795:2012 type E door verzwaring behouden afzonderlijk ankerpunt voor de beveiliging met PBM (persoonlijke beschermingsmiddelen) bij onderhouds-,verzorgings- en instandhoudingswerken.

ⓘ Veiligheidsinstructie
Gebruik enkel met toegestane en gecontroleerde PBM (persoonlijke beschermingsmiddelen) met valdempers conform EN 355 zoals bedoeld in een opvangsysteem conform EN 363 vrijgegeven.

ⓘ Wettelijke bepalingen
de wettelijke bepalingen voor veilig werken op hoogte dienen altijd in acht te worden genomen

[1] bij platte daken van 0 – 5° dakhelling

AANVULLENDE SYSTEEMUITBREIDINGEN

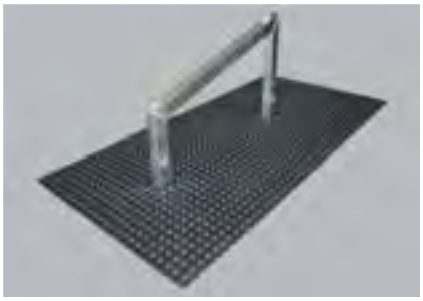
Naast complete systemen biedt Optigrün ook aanvullende producten die naadloos te combineren zijn met één of meerdere systemen.

Montagesysteem voor zonnepanelen Geballast systeem zonder bevestiging aan dakconstructie voor toepassing op groene daken of grinddaken.

Optigrün Solar
- Zonnepanelen montagesysteem geschikt voor 10, 15 of 20° opstelling
- Voor groene daken of grinddaken tot 5° dakhelling
- Over de voetplaten komt groen of grind
- Montagesysteem statisch berekend volgens EN 1991 en Eurocode 1

Bestaande uit
- Aluminium bodemplaat
- Aluminium beugel
- Snelmontagerail met PV-klemmen
- Drainage- en bufferlaag FKD 25MA (Solar FKD) of waterretentielaag WRB 80FMA (Solar WRB)

Ballast	minstens 80 kg/m², afhankelijk van windbelasting
Materiaal bodemplaat en beugel	aluminium
Materiaal FKD en WRB	HDPE-recyling-regeneraat



Verstelbare tegeldrager Tegeldrager voor tegels en vlonderterrassen

TPL
Tegeldrager om hoogteverschillen op te vangen
- Voor terrassen en galerijen
- Met 3 mm voegkruis bij toepassing met tegels
- Geschikt voor bestrating uit natuursteen, beton, keramiek en hout
- Op drukvaste isolatie toepassen
- Toebehoren zoals kantopsluitingen mogelijk

Materiaal	100% PP
Hoogte	verstelbaar 20 – 30 mm 40 – 60 mm 50 – 80 mm 80 – 140 mm 140 – 230 mm

TPL NV
Tegeldrager met zelfnivellerende kop om 5 % afschot af te vlakken
- Voor terrassen en galerijen
- Met 3 mm voegkruis bij toepassing met tegels
- Geschikt voor bestrating uit natuursteen, beton, keramiek en hout
- Op drukvaste isolatie toepassen
- Toebehoren zoals kantopsluitingen mogelijk

Materiaal	100% PP
Hoogte	verstelbaar 20 – 30 mm 40 – 60 mm 50 – 80 mm 80 – 140 mm 140 – 230 mm

Windbelasting Erosiebeschermingsplaat voor vegetatievrije zone bij windgevoelige daken

Erosiebeschermingsplaat ESP
Kunststof rooster
- Om rollen van grind in de vegetatievrije zone langs dakranden tegen te gaan
- Snelle klikverbinding
- Bestand tegen zuren en logen

Materiaal	HDPE-Recycling-regeneraat
Dikte	ca. 40 mm
Afmetingen	605 mm × 405 mm
Drukvastheid gevuld	ca. 1.200 kN/m²

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

VAKINFORMATIE

126 Windbelasting

128 Dakbedekkingconstructie en mogelijkheden

130 Statica

131 Brandveiligheid

132 Aanplant methoden

134 Biodiversiteit en NatuurInclusief bouwen

136 Verzorging en onderhoud

VAKINFORMATIE

WINDBELASTING

Hoge resp. geëxponeerd gelegen daken zijn steeds blootgesteld aan sterkere windstoten, niet in het minst op basis van de voortdurend toenemende klimaatverandering. De huidige EN 1991 – 1 deel 1 – 4 „windbelastingen” gaat in op deze ontwikkelingen. Wat betreft de dakbegroeiing moet daarbij een onderscheid worden gemaakt tussen positie- en windbeveiliging en veiligheid tegen wegwaaien en moet er rekening mee worden gehouden in de engineering.

Overzicht begripsbepalingen

› Veilige positie van de dakafdekking
Een dakopbouw is „windbestendig” als alle afzonderlijke componenten zo gevormd en bevestigd zijn dat loskomen door windzuigkracht niet mogelijk is. Dit wordt gewoonlijk bereikt door een verlijming over het hele oppervlak, mechanische bevestiging van de dakbedekking of een ballast (bijv. dakbegroeiing of grind). Welk materiaal daarbij op welke plaatsen moeten worden gebruikt en in welke dikte en gewicht, zal middels een windbelastingsberekening door de dakdekker of dakhovenier aangetoond moeten worden. Deze windbelastingsberekening dient voort te komen uit onderzoek naar de windweerstand van het dakbegroeiingsysteem.

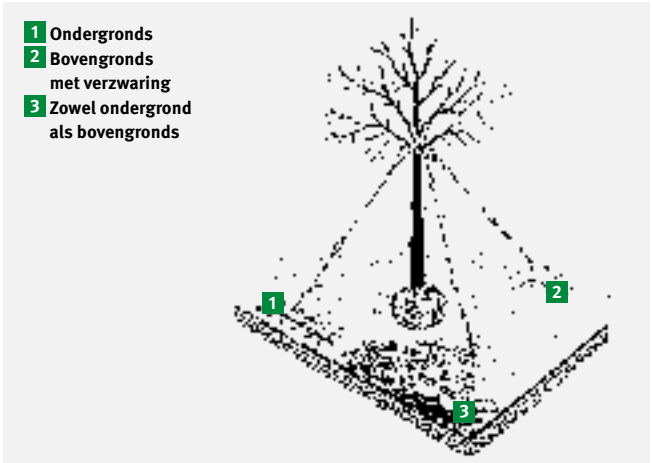
Naar aanleiding van eerder uitgevoerde windweerstandmetingen door Optigrün en Prof. H.J. Gerhard (Hogeschool Aken) komt het meten met behulp van een windkist als beste methode naar boven. Bij de windkistmethode wordt een model op ware grootte in een luchtdichte kist geplaatst. Met behulp van een ventilator en een pneumatische klep kan een zuigend effect gecreëerd worden. Deze vorm van meten conform ETAG 006 (EOTA, 2.000) en bijlage A van NEN 6707 (NEN, 2011) wordt gebruikt voor het testen van het bezwijken van dakbedekkingen, dakpannen e.d.

Er is reeds door Optigrün International een rekenmethode ontwikkeld voor de bepaling van de benodigde ballast d.m.v. een begroeid dak. In deze rekenmethode zijn factoren bepaald en de rekenmethode is in zijn geheel gevalideerd door IFS te Aken. Met behulp van laboratoriummetingen is bepaald welk deel van de windzuiging aangrijpt op het begroeide dak en wat de resterende belasting is op de dakbedekking.

› Veiligheid tegen het wegwaaien van de dakbegroeiing
De bevestiging van dakbedekkingen middels een ballastlaag biedt potentieel kansen voor de inzet van begroeide daken. Vanuit daktechnisch oogpunt kan een begroeid dak beschouwd worden als opwaardering van de ballastlaag, een toegevoegde waarde. Anderzijds, geredeneerd vanuit stimulering van begroeide daken, kan de inzet als ballastlaag wellicht een financieel voordeel opleveren in de gehele constructie, wat de drempel tot het toepassen van begroeide daken verlaagt.

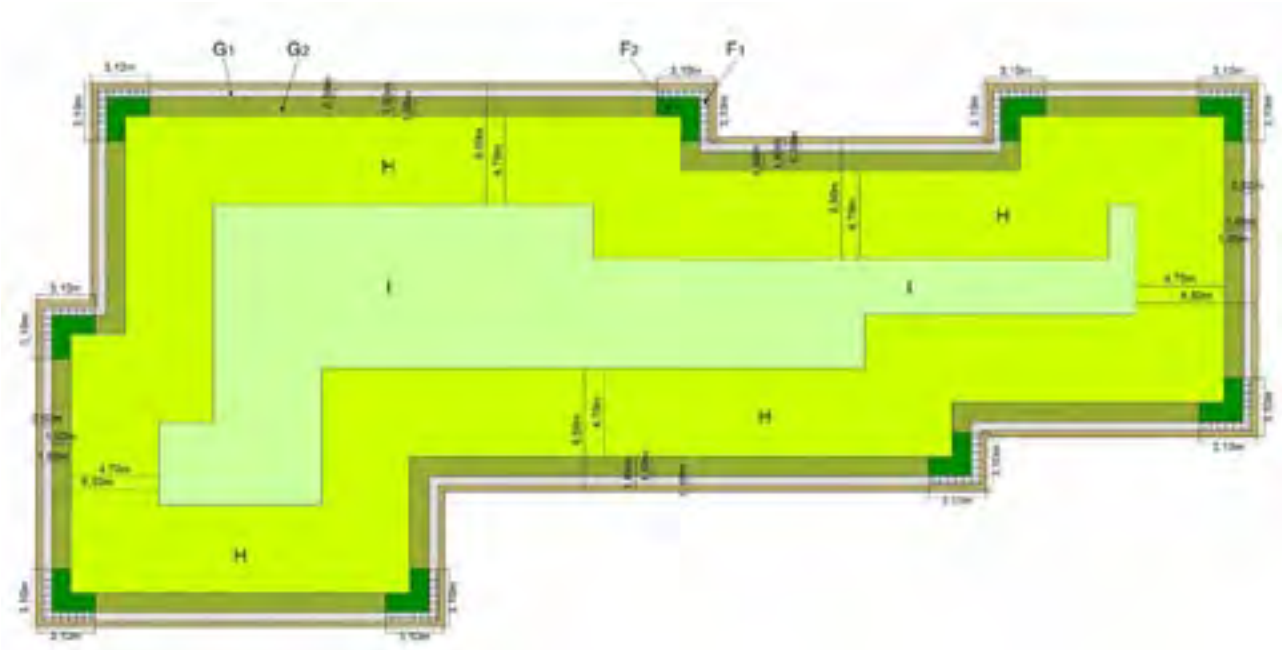
› Windbelasting bij daktuinen
Bij intensieve daktuinen dient er bij het ontwerp rekening gehouden te worden met het „comfort” op een dakterras en verschillende type beplantingen en bomen. Niet alle planten en bomen kunnen tegen permanente wind. Ook substraat dat niet volledig begroeid is door vaste planten kan verwaaien. Tevens dienen bouwwerken zoals pergola’s en schuttingen te voldoen aan de reguliere bouwregelgeving.

▲ Windschade, wegwaaien net aangebracht substraat en plugplanten.



Voorbeeld: Windbelastingsberekening

De berekening is gedaan met de volgende gebouwparameters:
Hoogte 6,5 m, maximale daklast 1,95 kN/m², windzone 1, bebouwingscategorie III



Oppervlakverdeling en vereiste verzwaringen voor de veiligheid tegen wegwaaien en tegen windzuigkracht:

F - 1,02 kN/m²		**G** - 0,68 kN/m²		**H** - 0,40 kN/m²	**I** - 0,24 kN/m²
F_1	**F_2**	**G_1**	**G_2**		
- 40 mm Erosiebeschermings-plaat EPS gevuld met grind 16/22 - 20 mm grind 16/22 - Filterlaag FIL 105 - Drainagelaag FKD 25 - RMS 300 = 1,09 kN/m² nat	- Vegetatiemat - 90 mm substraat E-L - Filterlaag FIL 105 - FKD 25 - RMS 300 = 1,58 kN/m² nat	- 50 mm grind 16/22 - Filterlaag FIL 105 - FKD 25 - RMS 300 = 0,90 kN/m² nat	- Vegetatiemat - 60 mm substraat E-L - Filterlaag FIL 105 - FKD 25 - RMS 300 = 1,15 kN/m² nat	- Inzaaien - 60 mm substraat E-L - Filterlaag FIL 105 - FKD 25 - RMS 300 = 1,05 kN/m² nat	- Inzaaien - 60 mm substraat E-L - Filterlaag FIL 105 - FKD 25 - RMS 300 = 1,05 kN/m² nat

Maatregelen tegen windzuiging

Doordat er bij windkanaal testen een verminderingsfactor R is bepaald is vooraf te berekenen wat de windzuiging is op de dakbedekking ondanks dat er een dakbegroeiing op aangebracht is. Hierdoor kan het dakbegroeiing systeem aangepast worden op de omstandigheden.

› Aanpassingen in het systeem:
- Zoveel mogelijk ballast gewicht aanbrengen met een gesloten vegetatie
- Rondom een vegetatievrije zone van minimaal 500 mm breed door middel van betontegels
- In de hoeken een vegetatievrije zone van betontegels van › 1,5 × 1,5 meter

Maatregelen tegen wegwaaien dakbegroeiing

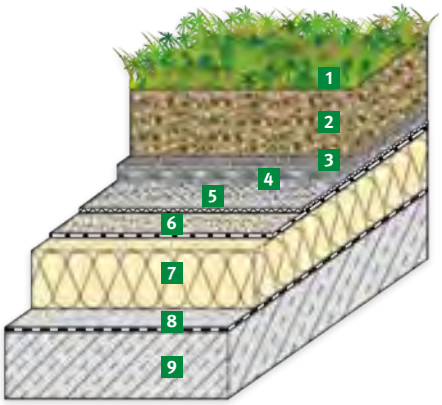
Om te voorkomen dat de dakbegroeiing weg kan waaien is een zo snel mogelijk gesloten bladerdek belangrijk. Hierdoor heeft wind geen vat meer op het substraat, kan dit door afpellen niet verminderen en zal er dus niet meer windzuiging op de dakbedekkingsconstructie ontstaan. Daarnaast dient er altijd een minimaal drooggewicht toegepast worden. Het eenvoudig grind weg halen en groen terug leggen is geen optie. In alle gevallen dienen de regels aangehouden te worden zoals vermeld in de NEN NTA 8292

? Service – Hebt u vragen?
We geven u graag advies over uw specifieke situatie en hoe u deze tegen de wind kunt beveiligen. Indien gewenst kunnen we een windbelastingbereking opstellen.
info@optigruen.nl

DAKBEDEKKINGCONSTRUCTIE EN MOGELIJKHEDEN

In principe zijn alle Optigrün-systemen met de hier weergegeven dakconstructies compatibel. Bij het ontwerpen van de dakconstructie moeten - naast de statica - ook de bijzonderheden van de betreffende producten meegenomen worden, zoals bijv. de isolatie en de dakafdichting. Bij het omkeerdak moet nog rekening worden gehouden met andere punten om een functionerend groendak te behouden.

Warmdak



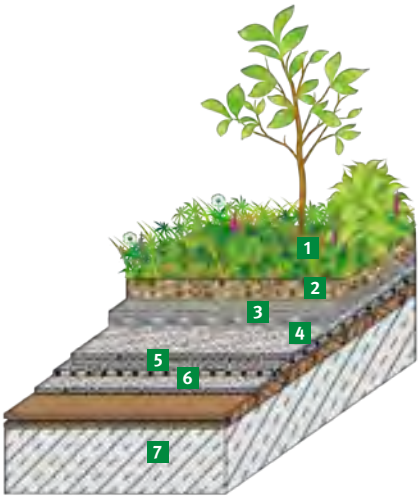
1 **Vegetatielaag**
2 **Optigrün substraatlaag**
3 **Optigrün filterlaag**
4 **Optigrün drainage-bufferlaag**
5 **Optigrün beschermlaag**
6 **Dakbedekking (wortelwerend conform FLL)**
7 **Isolatie**
8 **Dampremmer**
9 **Constructie**

› Let op:
- Drukstabiele isolatie vereist
- Bij voorkeur bitumineuze dampremmer
- Ook als compactdak met cellulairglas of PIR isolatie mogelijk
- Geschikt voor alle Optigrün systemen

› Geschikte Optigrün systemen

ECONOMISCH DAK	Pagina 16
LICHTGEWICHT DAK	Pagina 20
NATUURDAK	Pagina 24
RETENTIEDAK	Pagina 30 / Pagina 38
VERBLIJFSDAK	Pagina 64
DAKPARK	Pagina 72
VERKEERSDAK	Pagina 76
SOLARGROENDAK	Pagina 90

Kouddak



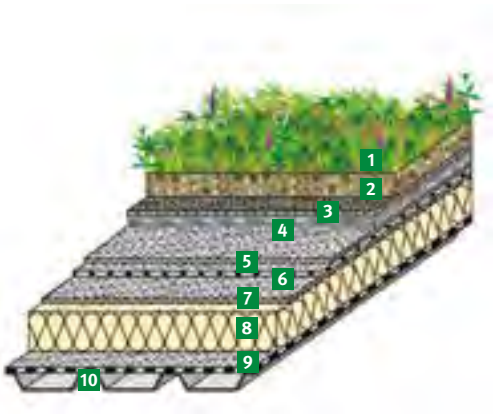
1 **Vegetatielaag**
2 **Optigrün substraatlaag**
3 **Optigrün filterlaag**
4 **Optigrün drainage-bufferlaag**
5 **Optigrün beschermlaag**
6 **2-lagen dakbedekking (wortelwerend conform FLL)**
7 **Betonplafond**

› Let op:
- Inpandig dient er goede ventilatie aanwezig te zijn
- Alle dakbegroeiing en daktuin systemen toepasbaar

› Geschikte Optigrün systemen

ECONOMISCH DAK	Pagina 16
LICHTGEWICHT DAK	Pagina 20
NATUURDAK	Pagina 24
RETENTIEDAK	Pagina 30 / Pagina 38
SOLARGROENDAK	Pagina 90

Staaldak



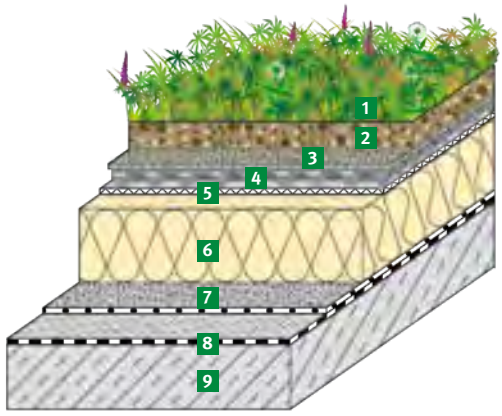
1 **Vegetatielaag**
2 **Optigrün substraatlaag**
3 **Optigrün filterlaag**
4 **Optigrün drainage-bufferlaag**
5 **Optigrün beschermlaag**
6 **Dakbedekking (wortelwerend conform FLL)**
7 **Onderlaag dakbedekking, bevestigd**
8 **Isolatie**
9 **Dampremmer**
10 **Staaldak**

› Let op:
- Met alle lichte systeemoplossingen begroeibaar

› Geschikte Optigrün systemen

ECONOMISCH DAK	Pagina 16
LICHTGEWICHT DAK	Pagina 20
NATUURDAK	Pagina 24

Omkeerdak



1 **Vegetatielaag**
2 **Optigrün substraatlaag**
3 **Optigrün filterlaag**
4 **Optigrün drainage-bufferlaag**
5 **Optigrün beschermlaag**
6 **XPS isolatie**
7 **Optioneel Optigrün glijlaag bij Verkeersdak systeem**
8 **Dakbedekking (wortelwerend conform FLL)**
9 **Constructie**

› Let op:
Bij het omkeerdak moeten naast de gebruikelijke planningsinstructies andere punten in acht worden genomen om de permanente werking van de isolatie onder de dakbegroeiing te verzekeren:

› Dampdoorlaatbaarheid
Waterdamp moet door de isolatie via de dakbegroeiing aan de omgeving kunnen worden afgegeven. Een permanente waterstand op de omkeerdakisolatie is niet toegestaan.

› Veiligheid tegen windzuigkracht
De XPS isolatieplaten worden los op de dakbedekking geplaatst en moeten door verzwaring veilig worden gefixeerd tegen windzuigkracht. Optigrün integreert hiervoor de gegevens van de isolatie-fabrikant omtrent de minimale verzwaringen voor de hoek-, rand- en middengebieden in de berekening van de windzuigkracht. Zo kunnen we de juiste dakbegroeiingsopbouw adviseren.

› Drukbestendigheid
Vooral bij hogere groendakconstructies en personen- of vrachtverkeer, moet op een voldoende drukstabiele isolatie worden gelet.

› Geschikte dakbegroeiing en/of daktuinsystemen:

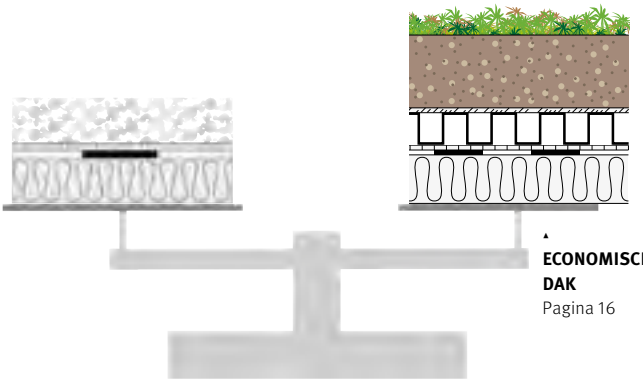
ECONOMISCH DAK In principe geschikt, evt. minimale belastingen voor de beveiliging tegen windzuigkracht in acht nemen	Pagina 16
NATUURDAK In principe geschikt, evt. minimale belastingen voor de beveiliging tegen windzuigkracht in acht nemen	Pagina 24
RETENTIEDAK Retentiedak FKM Meander is geschikt	Pagina 30 / Pagina 38
HELLEND DAK In principe geschikt, evt. minimale belastingen voor de beveiliging tegen windzuigkracht in acht nemen	Pagina 48
VERBLIJFSDAK met FKD 60BO geschikt	Pagina 64
DAKPARK met FKD 60BO geschikt	Pagina 72
VERKEERSDAK Geschikt zijn enkel bouwwijzen met FKD 10UK, FKD 25, FKD 25 plus en FKD 60	Pagina 76
SOLARGROENDAK In principe geschikt, echter objectspecifiek advies vereist	Pagina 90

STATICA

Voor elke type dakconstructie is er wel een Optigrün systeemopbouw. Naast de standaard oplossingen zijn per project gewichtsbesparende maatregelen te nemen. Veelal door lichtgewicht substraten, optimalisering van de drainage-bufferlaag en/of slim inzetten van de retentielaag.

Extra belastingen

Normaliter wordt reeds bij de constructieve berekeningen rekening gehouden met veranderlijke belasting, permanente belasting en sneeuwlasten. Het gewicht van een door en door natte dakbegroeing en/of daktuin (evt. met permanente waterberging) moet echter vooraf als extra permanente belasting door de constructeur worden meegenomen. Belangrijk is dat de constructeur het permanente verzadigd gewicht van het dakbegroeiing en/of daktuin en/of VERKEERSDAK systeem meeneemt in de statische berekeningen. Daarbij komt dat men er altijd vanuit moet gaan dat er voldoende noodafvoeren aanwezig zijn, wetende dat het permanente verzadigd gewicht van de dakbegroeiing, daktuin en/of VERKEERSDAK niet het gewicht is wanneer het „blank" staat met water maar uitgaat van het natte gewicht na 2 uur uitlekken via de hemelwaterafvoer.



▲ **ECONOMISCH DAK**
Pagina 16

› Gewicht van de systeemoplossingen inclusief vegetatie

Systeemoplossingen	Gewicht[1] bij max. waterverzadiging		Gewicht[1] in droge toestand	
ECONOMISCH DAK	vanaf 90 kg/m²	vanaf 0,9 kN/m²	vanaf 65 kg/m²	vanaf 0,65 kN/m²
LICHTGEWICHT DAK	vanaf 55 kg/m²	vanaf 0,55 kN/m²	vanaf 30 kg/m²	vanaf 0,3 kN/m²
NATUURDAK	vanaf 95 kg/m²	vanaf 0,95 kN/m²	vanaf 65 kg/m²	vanaf 0,65 kN/m²
RETENTIEDAK MEANDER	vanaf 90 kg/m²	vanaf 0,9 kN/m²	vanaf 65 kg/m²	vanaf 0,65 kN/m²
RETENTIEDAK FLOW CONTROL	vanaf 100 kg/m²	vanaf 1,0 kN/m²	vanaf 80 kg/m²	vanaf 0,8 kN/m²
HELLEND DAK	vanaf 100 kg/m²	vanaf 1,0 kN/m²	vanaf 70 kg/m²	vanaf 0,7 kN/m²
VERBLIJFSDAK	vanaf 320 kg/m²	vanaf 3,2 kN/m²	vanaf 250 kg/m²	vanaf 2,5 kN/m²
DAKPARK	vanaf 600 kg/m²	vanaf 6,0 kN/m²	vanaf 500 kg/m²	vanaf 5,0 kN/m²
VERKEERSDAK	vanaf 170 – 700 kg/m²	vanaf 1,7 – 7,0 kN/m²	vanaf 170 – 700 kg/m²	vanaf 1,7 – 7,0 kN/m²
SOLARGROENDAK	vanaf 120 kg/m²	vanaf 1,2 kN/m²	vanaf 95 kg/m²	vanaf 0,95 kN/m²

› Oppervlakbelastingen van de vegetatievormen (gegevens conform FLL)

Vegetatievorm		
Mos-sedum	10 kg/m²	0,1 kN/m²
Sedum-gras-kruid	10 kg/m²	0,1 kN/m²
Gras-kruid (grasdak, schrale graslanden)	15 kg/m²	0,15 kN/m²
Gazon	5 kg/m²	0,05 kN/m²
Vaste planten en heesters	10 kg/m²	0,1 kN/m²
Vaste platen en heesters tot 1,5 m	20 kg/m²	0,2 kN/m²
Heesters tot 3 m	30 kg/m²	0,3 kN/m²
Grote heesters tot 6 m *	40 kg/m²	0,4 kN/m²
Kleine bomen tot 10 m *	60 kg/m²	0,6 kN/m²
Bomen tot 15 m *	150 kg/m²	1,5 kN/m²

› Lasten van de drainages en substraten

Zie pagina 140 (drainage) en pagina 152 (substraten).

Service:
Projectspecifiek advies ;
info@optigruen.nl

[1] Richtwaarden * Oppervlakte gemeten kroonprojectie

BRANDBEVEILIGING

Ook het begroeide dak moet voldoen aan wettelijke bepalingen omtrent brandbeveiliging. Het mag niet brandbaar zijn en moet als veiligheidsbord voor overslaande brand en stralingswarmte dienen zodat het vuur zich niet kan verspreiden.

KIWA BDA Testing BV heeft de Optigrün extensieve dakbegroeiing systemen getest op brandgedrag in het kader van de NEN NTA 8292. Hierbij is gebleken dat de brandbare massa zo weinig is dat de dakbegroeiings opbouw een dovend effect heeft. De testen zijn uitgevoerd zonder begroeiing, dit omdat levende materie niet als bouwproduct getest kan worden.

Intensieve begroeiingen

Intensieve begroeiingen moeten conform de bouwkundige regels bij deskundige onderhoud als „harde dakvoorziening" worden beoordeeld en zijn zo bestendig tegen overslaande brand en stralingswarmte.

› Geschikte groendakconstructies

VERBLIJFSDAK	Pagina 64
DAKPARK	Pagina 72
VERKEERSDAK	Pagina 76

Extensieve begroeiingen

Zijn bij nakomen van de onderstaande vermelde voorwaarden eveneens als voldoende weerstandbestendig tegen overslaande brand en stralingswarmte „harde dakvoorziening" beoordeeld.

› Geschikte groendakconstructies

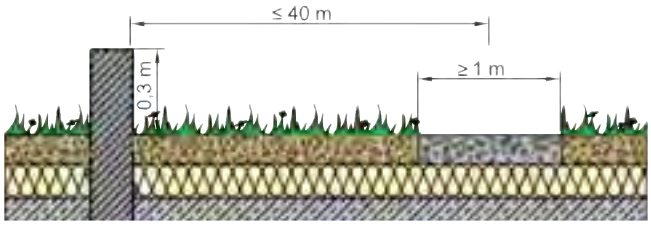
ECONOMISCH DAK	Pagina 16
LICHTGEWICHT DAK	Pagina 20
NATUURDAK	Pagina 24
RETENTIEDAK	Pagina30 / Pagina 38
HELLEND DAK	Pagina 48

› Belangrijk

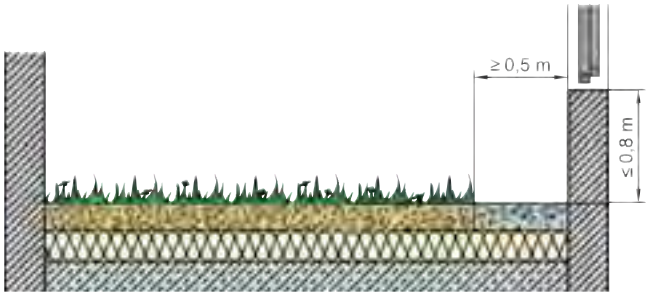
- Alle Optigrün-systeemoplossingen vervullen de hierboven genoemde brandbeveiligingsvereisten en moeten zo als „voldoende weerstandbestendig tegen overslaande brand en stralingswarmte" „harde dakvoorziening" worden geclassificeerd
- Bovendien moeten evt. land- en gemeentespecifieke details objectspecifiek in acht worden genomen
- Verschillende systeemoplossingen succesvol gecontroleerd volgens CEN/TS 1187:2014
- Aanbevolen wordt een onderhoudscontract met een partnerbedrijf, dat o.a. de brandveiligheid van de vegetatie door het verwijderen van vreemde groei verzekert

› Voorwaarden

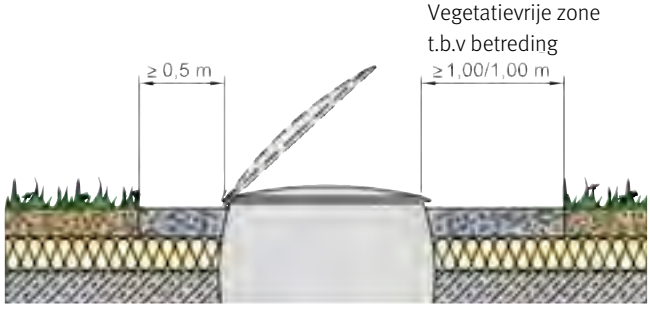
- Vegetatie bestaat overwegend uit laaggroeiende planten zoals sedum, kruiden
- Substraatopbouwhoogte van minstens 30 mm dikte
- Substraataandelen aan organische substantie maximaal 20 massa-procent
- Gebouwafsluitwanden, brandwanden of in plaats van brandwanden toegestane wanden, hebben een maximale afstand van 40 m en steken minstens 300 mm uit over de bovenzijde van de groendakconstructie
- Mogen de hierboven genoemde wanden op basis van bouwverordeningsrechtelijke bepalingen niet over het dak worden geleid, dan moet een opkanting uit niet brandbare bouwstoffen van minstens 300 mm hoogte worden voorzien of moet een strook van grove kiezels resp. massieve platen met een minimumbreedte van 1.000 mm boven de brandbeveiligingswanden worden aangebracht
- Voor openingen in het dakoppervlak (bijv. lichtkoepels) en voor wanden met openingen moet een strook van grove kiezels of massieve platen van minstens 500 mm breedte worden voorzien. Uitzondering: de wandopeningen bevinden zich meer dan 800 mm boven de bovenzijde van de groendakconstructie
- In het nokbereik van aan elkaar gekoppelde puntgevelgebouwen moet een minstens 1.000 mm brede strook onbegroeid blijven



▲ **Brandwanden**



▲ **Opstijgende wanden**



▲ **Dakdoorboringen**

AANPLANT METHODEN

De vegetatie kan op vier manieren op het dak worden aangebracht. Voor welke manier wordt gekozen is afhankelijk van het budget, de bouwomstandigheden en hoe snel het dak groen moet zijn. Of en hoe de vegetatie zich vestigt en vormt, hangt zeer sterk af van het weer, de productie en het onderhoud. Normaliter zijn de maanden april tot juni en september tot oktober voor het aanbrengen van vegetatie het meest geschikt. In de andere maanden zijn de onderhoudskosten hoger en bestaat er een hoger uitvalrisico.

Hydroseeding

› Toepassingsgebieden
Extensieve begroeiingen: Systeemoplossing ECONOMISCH DAK, eventueel ook bij de systeemoplossingen NATUURDAK, RETENTIEDAK en HELLEND DAK (tot 15° dakhelling).

› Beknopte omschrijving
Bij hellende daken tot 15°, bij risico van winderosie of uitspoelen, of wanneer er op korte termijn zichtbaar resultaat moet zijn is hydroseeding de beste oplossing. Een methode waarbij de zaden in een speciaal mengsel met water en andere bestanddelen over het oppervlak worden verspreid. Met hydroseeding gaat het zaaien zeer efficiënt, ligt het zaadgoed EKR of BDM en Sedum-Sprossen „vast" op het substraat en gaat de groei van het gewas snel.

› Eigenschappen
- Voordelige manier voor het aanbrengen van vegetatie
- Gelijkmatige verdeling van het zaadgoed
- Goede wind- en regen-erosiebeveiliging
- Na een jaar ca. 60 – 80 % dekkingsgraad
- Geschikt vanaf ca. 1.000 m² dakoppervlak

› Begroeiingsgraad na 1 jaar
Bij projectieve dekkingsgraad van 60 procent

Inzaaien

› Toepassingsgebieden
Extensieve begroeiingen: Systeemoplossing ECONOMISCH DAK, eventueel ook bij de systeemoplossingen NATUURDAK, RETENTIEDAK en HELLEND DAK (tot 15° dakhelling).

› Beknopte omschrijving
Deze procedure is de voordeligste manier om vegetatie aan te brengen en wordt bij extensieve begroeiingen met extensief substraat E of extensief laagssubstraat M gebruikt. Daarbij wordt ongeveer 1 g/m² zaadgoedmix MKR (ECONOMISCH DAK) of EKR (NATUURDAK) en ongeveer 50 g/m² Optigrün Sedum-Sprossen handmatig uitgestrooid en goed bewaterd.

› Eigenschappen
- Voordeligste manier voor het aanbrengen van vegetatie
- Na een jaar ca. 60 – 80 % dekkingsgraad
- Bij kleinere oppervlakken onder ca. 1.000 m² aan te bevelen
- Ook enkel Optigrün Sedum-sprossen mogelijk. Ca. 100 – 150 g/m² bij aanleg en 1 jaar later nog eens 50 g/m².
- Startbemesting en bewatering bij aanleg noodzakelijk

› Begroeiingsgraad na 1 jaar
Bij projectieve dekkingsgraad van 60 procent

Vegetatiematten/zoden

› Toepassingsgebieden
- Extensieve begroeiingen: Systeemoplossing HELLEND DAK en LICHTGEWICHT DAK, eventueel ook bij de systeemoplossingen ECONOMISCH DAK, NATUURDAK, RETENTIEDAK en SOLARGROENDAK
- Intensieve begroeiingen: Systeemoplossingen VERBLIJFSDAK en DAKPARK met graszoden

› Beknopte omschrijving
Voorgekweekte Sedumvegetatiematten en/of Sedum-gras-kruiden matten en/of graszoden direct over het substraat uitrollen. Bewateren en startbemesting zijn noodzakelijk.

› Eigenschappen
- Onmiddellijke oppervlaksluiting en volledig groen dak met ca. 80 – 100 % dekkingsgraad
- Minder gevoelig voor winderosie en afpellen substraat
- Bij steile dakbegroeiingen (vanaf 15°) als erosiebescherming
- Graszoden hebben een grote voorkeur ten opzichte van inzaaien met graszaad. Graszaad kan enkel in combinatie met Optigrün Kiemsubstraat
- De meest kostenintensieve, echter snelste en veiligste variant om vegetatie aan te brengen
- Per type dakbegroeiing en helling zijn diverse dragers in de vegetatiemat verkrijgbaar. Zo zijn bij vlakke daken verteerbare dragers aan te bevelen maar bij sterk hellende daken, vanaf 20° helling is een onverteerbare kunststof drager vereist.
- Startbemesting en bewatering bij aanleg noodzakelijk

› Begroeiingsgraad na 1 jaar
Bij dekkingsgraad van 80 % (vegetatiematten) resp. 95 % (graszoden)

› Producten
- Vegetatiemat SM/G 20: Sedum-mos op grotendeels verteerbare drager
- Vegetatiemat S/COC 20 en 30: Sedum op verteerbare cocosdrager
- Vegetatiemat SM/KG 20 en 30: Sedum-mos op onverteerbare en treksterke kunststof drager

Beplanting

› Toepassingsgebieden
- Semi-intensieve begroeiingen: Systeemoplossing NATUURDAK, eventueel ook bij de systeemoplossingen RETENTIEDAK, SOLARGROENDAK en HELLEND DAK (tot 15° dakhelling)
- Intensieve begroeiingen: Optigrün-systeemoplossing VERBLIJFSDAK en DAKPARK

› Beknopte omschrijving
Bij extensieve begroeiing zal er veelal 15 tot 25 stuks plugplanten ingepoot worden per m². Dit zijn kleine plugplantjes met een kluit van maximaal 50 mm hoog. Bij vaste planten zullen er veelal 7 tot 9 planten ingepoot worden, afhankelijk van het type en potmaat. Bollen vragen om projectspecifieke inplant.

› Eigenschappen
- Bij extensieve begroeiingen
- Bij het behalen van meer biodiversiteit
- Bij intensieve daktuinen
- Na 1 jaar 60 – 80 % volgroeid
- Hogere kosten dan inzaaien

› Begroeiingsgraad na 1 jaar
Projectspecifiek, afhankelijk van hoeveelheid, potmaat enz.

BIODIVERSITEIT & NATUURINCLUSIEF BOUWEN

Natuurinclusief bouwen is de natuur integreren in de bouw van woningen, bedrijfspanden en/of andere objecten. Je bouwt op, in of aan het pand voedselvoorzieningen en verblijfplaatsen voor planten en dieren die je in bebouwd gebied wilt helpen. Denk hierbij aan vlinders, wilde bijen, vleermuizen, gierzwaluwen en/of huismussen. Maar ook aan inheemse planten, zoals witte klaver, grasklokje, wilde kamperfoelie en struikheide. Het gebouw levert daarmee een belangrijke bijdrage aan de (lokale) biodiversiteit.

De voordelen van natuurinclusief bouwen gelden ook voor natuurdaken, met het verschil dat er in bebouwd gebied nog een flink potentieel braak ligt op het dak. Daar waar het „maaiveld" en de openbare ruimte vaak al in beeld zijn om de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren met natuurlijke oplossingen, is het daklandschap vaak nog niet benut. Begroeide daken zijn in opkomst en bieden vele voordelen. Een meer op lokale natuur afgestemde inrichting en begroeiing van het dak, vergroot de winst voor planten en dieren die het steeds moeilijker hebben om te overleven. Betere verdamping zorgt voor meer verkoeling en minder wateroverlast, grasachtige soorten vangen fijnstof beter af en een gevarieerde inrichting met esthetische kwaliteiten vergroot de rustgevende werking van uitzicht op groen.

Natuur in de stad is nodig om de stad leefbaar te houden. Door toenemende bebouwing neemt doorgaans de voedselvoorziening en leefruimte voor dieren en planten af. Ecologische structuren raken versnipperd en het leefgebied wordt kleiner. Met aaneengesloten natuurnetwerken en meer natuurdaken vergroten we de leefruimte en maken we lokale natuur robuuster. Hier profiteren niet alleen vogels en insecten van, maar ook mensen. Zodoende functioneert biodiversiteit als een nutsvoorziening voor mens en andere soorten in de stad.

De drie functies van dakinrichting voor dieren

Bloemen, planten en eventuele andere voorzieningen op een dak leveren allemaal hun eigen soort „dienst” aan dak-bezoekende dieren. We lichten daarom drie functies toe die van belang zijn voor alle diersoorten: Voedsel, Voortplanting en Veilige schuilplekken: de drie V's.

› Voedsel
Bloemen en planten vormen voor veel dieren een belangrijke voedselbron. Zij eten het bladgroen, wortels, nectar, vruchten, zaden of zelfs het dode organische materiaal (bodemdiertjes).

› Voortplanting
Bloemen en planten bieden gelegenheid voor dieren om zich voort te planten. Struiken zorgen voor plekken waar (zang)vogels hun nest kunnen bouwen. Voor de bouw van hun nest gebruiken zij (dood) plantmateriaal. En weer andere planten hebben bladgroen waar bijvoorbeeld vlinders hun eitjes afzetten.

› Veilige schuilplekken
In hoge graspollen kunnen kleine vogels zich verstoppen voor roofvogels. En bij koud of regenachtig weer kruipen insecten tussen bladeren of in een holle stengel. Ook andere gaten en kieren in elementen op een dak kunnen een prima schuilplek bieden.

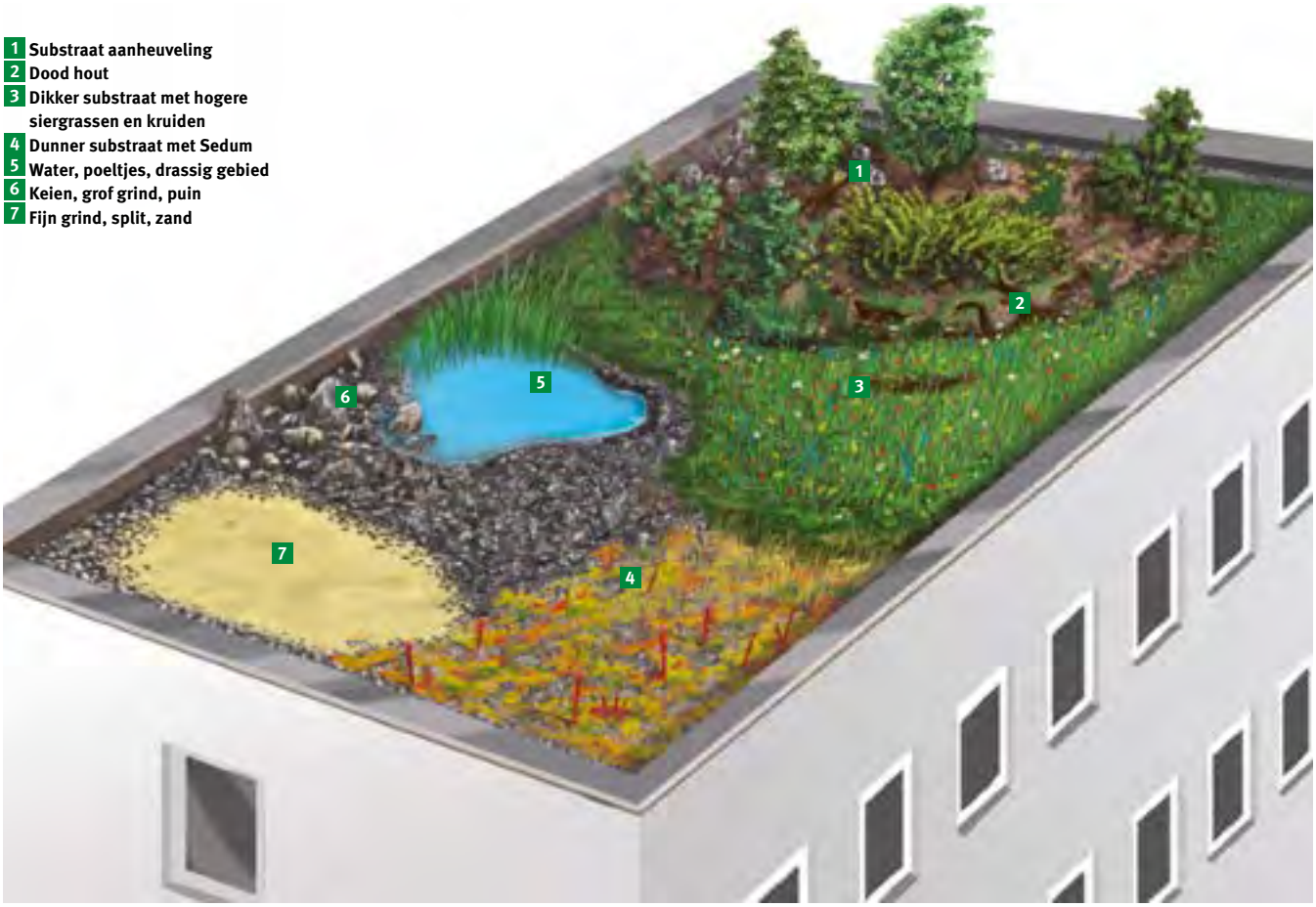
› Varieer in hoogte en bloeitijd
Voor een optimaal gebruik van het dak door zo veel mogelijk verschillende diersoorten, is een combinatie nodig van verschillende hoogtes en verschillende bloeiperiodes. Hierdoor ontstaat een uitgebreide plantensamenstelling waar veel verschillende dakbezoekende dieren van profiteren.

› Water
Zorg voor poeltjes, plassen en/of drassige plekken bij Natuurdaken. Dit trekt veel vogels en insecten aan.

› Dood hout, insectenhotel
Help bijen met windluwe plekjes om op te warmen: een stenen muurtje, dood hout of insectenhotel.

› Varieer met substraat
Variatie in de substraathoogtes door bijvoorbeeld aanheuveling maakt dat plekjes ontstaan waar insecten en andere dieren kunnen schuilen en zich ingraven.

› Natuurlijk bodemleven
Een natuurlijke bodem speelt een belangrijke rol bij een duurzame ontwikkeling van natuur. Door de lokale bodem te „simuleren” op het dak kunnen lokale planten zich spontaan vestigen. Transplantatie of aanvullen van bodemmateriaal (grond/zand) uit de directe omgeving zorgt bovendien dat schimmels, bacteriën en andere micro-organismen hun werk kunnen doen voor de inheemse planten. Hierdoor wordt het NATUURDAK een werkelijk verlengstuk van de natuurlijke omgeving.



VERZORGING EN ONDERHOUD

Om uw dakbegroeiing in optimale conditie te houden en te voorkomen dat ongewenste plantensoorten zich op uw dak nestelen, moet de vegetatie regelmatig worden verzorgd. De onderhoudskosten zijn afhankelijk van de keuze van de verschillende plantensoorten. Afhankelijk van de vegetatie op uw dak dient er elk jaar te worden bemest met Opticote. Dit is een langwerkende-meststof die alle benodige voedingsstoffen bevat. Daarnaast adviseren we een onderhoudscontract af te sluiten met een van onze Optigrün-partnerbedrijven, zodat de vegetatie op uw dak optimaal verzorgd wordt.

Verzorgingsfasen

Dakbegroeiing is een proces. Daarom zijn ontwerp en uitvoering niet compleet zonder een regelmatig, deskundig onderhoud. Hier moet al in de ontwerp- en aanbestedingsfase rekening mee worden gehouden. Denk aan:
- Wateraansluitingen
- Toegangsmogelijkheden
- Valbeveiligingen (bijv. Optisafe, pagina 118)

Het verdient de voorkeur het onderhoud van uw dakbegroeiing uit te besteden aan een Optigrün-partnerbedrijf.

› Het onderhoud van dakbegroeiing is verdeeld in 3 fasen:

1. Oplevering onderhoud: Deze fase loopt vanaf het aanbrengen van de dakbegroeiing en/of daktuin tot 1 jaar na oplevering. Het plantendek is dan met ca. 60 % nog niet volledig gesloten. Ook dient er aanvullend bemest te worden in het eerste jaar en zullen hemelwaterafvoeren gecontroleerd moeten worden op vervuiling. frequentie 4 tot 6 keer per jaar.
2. Ontwikkeling onderhoud: De begroeiing zal, bij ECONOMISCH DAK nu ca. 70 – 90 % volgroeid zijn. Het onderhoud bestaat uit 4 - 5 keer verwijderen van ongewenste kruiden, 1 keer per jaar bemesten met Opticote en het schoon maken van de hemelwaterafvoeren.
3. Regulier onderhoud: Dit als de begroeiing volgroeid en gesloten is. 3 tot 4 keer per jaar verwijderen van ongewenste kruiden en het beheersen van overmatig gras- en mos groei. Grassen afmaaien voor de bloei. 1 à 2 keer per jaar bemesten met Opticote.

De verzorgings- en onderhoudsmaatregelen zijn in principe bij alle verzorgingsfasen gelijk. Ze verschillen naargelang de snelheid waarmee de vegetatie zich op het dak ontwikkelt, van de begroeiing in behoefte en in intensiteit van de omzetting van de hiernaast beschreven maatregelen.

Maatregelen

Zowel bij extensieve dakbegroeiingen, als bij intensieve daktuinen moeten regelmatig de volgende werkzaamheden worden uitgevoerd:

- Watergeven (1e jaar na aanleg)
- Bemesten met Opticote
- Verwijderen opschot, zaailingen
- Afmaaien van grassen voor de bloei
- Schoonmaken hemelwaterafvoeren
- Vegetatievrije zone vrij houden van vegetatie
- Verwijderen van overtollig blad en afval
- Controleren en inspecteren valbeveiliging

› Eventuele aanvullende werkzaamheden:
- Inspecteren Drossel en/of Smart Flow Control
- Op regie bestrijden van ziekten en plagen
- Inboet en vervanging van beplantingen

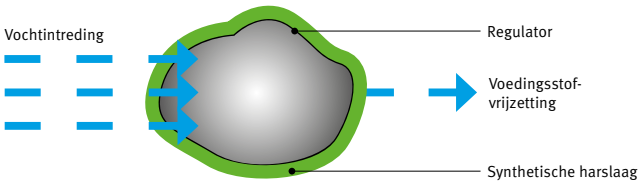
› Bij daktuinen, dakterrassen en verkeersdaken zijn de volgende aanvullende werkzaamheden o.a. noodzakelijk:
- Snoeien
- Maaien, verticuteren gazons
- Onkruid wieden
- Aan de hand van jaarlijks grondmonster bemesten van de plantvakken en gazons
- Onkruid wieden/borstelen op verharding (spuiten en branden zijn verboden op daken)
- Controleren en afstellen beregeningsinstallatie
- Gladheidbestrijding (enkel met dooikorrels, niet met strooizout!)

Valbeveiliging verplicht bij onderhoud

LANGWERKENDE MESTSTOF OPTICOTE

Opticote is een volledig omhulde langetermijn-meststof met een werkingsduur van ongeveer 8 – 9 maanden. De werkingsduur is afhankelijk van de temperatuur. De voedingsstoffen komen vrij na osmose en wordt geregeld door een regulator in de meststoflaag.

› Werking van de langwerkende meststof Opticote



› Voordelen van Opticote

- Gelijkmatige toevoer van voedingsstoffen over een volledige groeiperiode
- Geen overbemesting door de volledige omhulling van de meststof
- Opticote werkt wanneer de plant voedingsstoffen nodig heeft – bij voldoende vochtigheid en hogere temperaturen
- Geen erosie van voedingsstoffen in de hemelwaterafvoer op basis van de langzame afvoer

› Samenstelling van Opticote:

Stikstof N	18 %
Fosfaat P_2O_2	6 %
Kaliumoxide K_2O	8 %
Magnesiumoxide MgO	2 %

› Toepassingsrichtlijnen dakbegroeiingen (per jaar):

Dakbegroeiing bij aanleg 35 g/m²
Dakbegroeiing onderhoud 30 g/m²

Bij intensieve dakbegroeiing, daktuinen, dakterrassen en gazons is het noodzakelijk elk jaar een grondmonster te nemen en hierop het bemestigingsplan aan te passen. Bij aanleg is een startbemesting en grondverbetering noodzakelijk. Denk hierbij aan het toevoegen van tuinturf bij Rhododendrons en een kiemsubstraat onder graszoden etc.

Kunstmest zonder omhulde korrel worden afgeraden om aantasting van aluminium, afvoeren, dakranden, loodslabben etc. te voorkomen. Organische meststoffen dienen enkel toegepast te worden wanneer er voldoende doorworteling en bodemleven aanwezig is om uitspoelen te voorkomen.

OPTICOTE
Langwerkende meststof

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

PRODUCTEN

140 Bescherm- en filterlagen

146 Drainage, drainage-buffer en retentielagen

158 Substraten

160 Termen en definities

ⓘ Dit zijn onze favoriete producten, maar enkel een uittreksel uit ons omvangrijk productprogramma.
Is het juiste voor u er niet bij, neem dan contact met ons op!

BESCHERM- EN FILTERLAGEN

Deze lagen vervullen bij dakbegroeiingen en daktuinen verschillende functies. Hun toepassing is in verschillende normen en richtlijnen vastgelegd en past binnen de richtlijnen van de FLL 2018 , ÖNORM L 1131:2010 en de NEN NTA 8292

Beschermlagen worden gebruikt om de dakbedekking te beschermen tegen doordrukken van bovenliggende materialen. Doordat deze direct voor aanvang van de dakbegroeiings- en daktuinuitvoering over de dakbedekking heen worden uitgerold voorkomen ze ook beschadiging van de dakbedekking tijdens de uitvoering.

Filterlagen zorgen ervoor dat er geen fijne delen en/of organische materiaal in de drainage-bufferlaag of retetielaag kan komen waardoor deze vervuild en/of verstopt kunnen raken.

Beschermlagen beschermen de dakbedekking op doordrukken van bovenliggende materialen. Daarnaast houden ze ook nog extra water vast.

100 % recycling-kunststofvezels (PP/PES/Acryl), mechanisch verstevigd, detector getest, verrottingsbestendig, recyclebaar, niet uv-bestendig

RMS 300
- Beschermlaag op dakbedekkingen bij lage mechanische belasting met gelijktijdige scheidings- en wateropslagfunctie
- Voor toepassing bij dakbegroeiingen
- Beschermvlies op dakafdichtingen conform FLL-richtlijn
- Stempeldoordrukkracht min. 1.000 N (EN ISO 12236)

Georobuustheids-klasse	GRK 2
Dikte	ca. 3,6 mm
Gewicht	300 g/m²
Waterbuffer	ca. 2 l/m²
Rol	100 m²
Rolbreedte	2,0 m
Vermindering trilling	Δ Lw: 35 dB

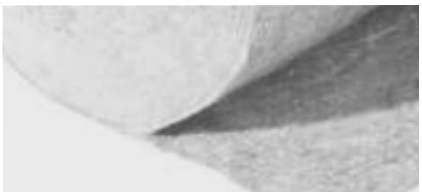
RMS 500
- Beschermlaag op dakbedekkingen bij lage mechanische belasting met gelijktijdige scheidings- en wateropslagfunctie
- Voor toepassen bij semi-intensieve dakbegroeiing en natuurdaken
- Beschermvlies op dakbedekkingen conform FLL-richtlijn
- Stempeldoordrukkracht min. 1.000 N (EN ISO 12236)

Georobuustheids-klasse	GRK 2
Dikte	ca. 4 mm
Gewicht	500 g/m²
Waterbuffer	ca. 3,5 l/m²
Rol	70 m²
Rolbreedte	2,0 m

RMS 600

- Beschermlaag op dakbedekkingen bij matige mechanische belasting met gelijktijdige scheidings- en wateropslagfunctie
- Voor het scheiden van materiaalonverdraagzame producten
- Beschermvlies op dakbedekkingen conform FLL-richtlijn
- Met hoge piramidedoordrukweerstand (DIN EN 14574)
- Stempeldoordrukkracht min. 1.500 N (EN ISO 12236)

Georobuustheidsklasse	GRK 3
Piramidedoordrukweerstand conform DIN EN 14574	› 700N
Dikte	ca. 4 mm
Gewicht	600 g/m²
Waterbuffer	ca. 3,5 l/m²
Rol	60 m²
Rolbreedte	2,0 m



RMS 900

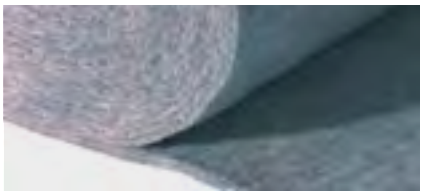
- Beschermlaag op dakbedekkingen bij verhoogde mechanische belasting met gelijktijdige scheidings- en wateropslagfunctie
- Voor toepassing bij Retentiedak WRB 85i en WRB 150
- Beschermvlies op dakbedekkingen conform FLL-richtlijn
- Stempeldoordrukkracht min. 2.500 N (EN ISO 12236)

Georobuustheidsklasse	GRK 4
Dikte	ca. 6 mm
Gewicht	900 g/m²
Waterbuffer	ca. 6 l/m²
Rol	50 m²
Rolbreedte	2,0 m

RMS 1200

- Beschermlaag op dakbedekkingen bij hoge mechanische belasting met gelijktijdige scheidings- en wateropslagfunctie
- Bijzonder geschikt als beschermlaag bij meest belaste dakoppervlakken
- Spadebestendig
- Beschermvlies op dakafdichtingen conform FLL-richtlijn
- Stempeldoordrukkracht min. 3.500 N (EN ISO 12236)

Georobuustheidsklasse	GRK 5
Dikte	ca. 8,6 mm
Gewicht	1200 g/m²
Waterbuffer	ca. 7 l/m²
Rol	30 m²
Rolbreedte	2,0 m



De dampopenlaag voor omkeerdaken is een beschermlaag die over een XPS isolatie aangebracht wordt om te beschermen tegen vervuiling maar ook zorgt deze ervoor dat er minder water tussen de XPS kan afstromen.

100 % PP (polypropyleen), mechanisch en thermisch verstevigd, waterafstotend ingesteld, dampdiffusie open, recyclebaar

RSV 120

- Beschermt de XPS isolatie, vermindert het afvoeren van water tussen de XPS platen
- Verhindert het dichtslibben door fijne deeltjes in de drainagelaag
- Stempeldoordrukkracht 1.500 N (EN ISO 12236)
- Verticale waterdoorlaatbaarheid 100 l/m × s² (EN ISO 11058)
- Niet als vervanging voor bouwkundig toegestane scheidingslagen van diverse fabrikanten te gebruiken

Georobuustheidsklasse	GRK 2
Dikte	ca. 0,75 mm
Gewicht	120 g/m²
Rol	450 m²
Rolbreedte	4,5 m

Beschermlaag om contactgeluid te verminderen bij beloopbare bestrating, vlonders of halfverharding bij dakterrassen en balkons.

100 % recycling-kunststofvezels (PP/PES/Acryl), dubbele naaldponsen, mechanisch verstevigd, met detector getest, verrottingsbestendig, recyclebaar, niet uv-bestendig

RMS 950TS

- Contactgeluidsvermindering onder beloopbare verkeersoppervlakken tot 5° helling, op dakterrassen en balkons
- Bescherming bij matige mechanische belasting
- Beschermlaag op dakbedekking met gelijktijdige scheidings- en wateropslagfunctie, conform DIN 18195-deel 2
- Beschermvlies op dakbedekking conform FLL-richtlijn
- Contactgeluidsvermindering in testopbouw conform EN ISO 10140: Δ Lw 35 dB

Georobuustheidsklasse	GRK 4
Dikte	ca. 6 mm
Gewicht	950 g/m²
Waterbuffer	ca. 6 l/m²
Rol	40 m²
Rolbreedte	2,0 m

Zuig- en capillaire vliezen hebben een bijzonder goed absorberend vermogen. Ze dienen als waterverdeellaag en ondersteunen de capillaire werking.

100 % PES, naaldvlies, PES hydrofiel, mechanisch verstevigd, met detector gecontroleerd, verrottingsbestendig, recyclebaar

RMS 500K

- Speciaal filterlaag bovenop de drainage-bufferlaag en/of retentielaag
- Beschermlaag op dakafdichting met bijzonder goede absorptie- en capillaire werking
- Speciale voor retentiedaken
- Stempeldoordrukkracht 2.600 N (EN ISO 12236)

Georobuustheidsklasse	GRK 4
Dikte	ca. 3,6 mm
Gewicht	500 g/m²
Waterbuffer	ca. 4 l/m²
Rol	50 m²
Rolbreedte	2,0 m

Filterlagen zijn horizontale lagen tussen drainage-, substraat- of grindlagen. Ze dienen voor het scheiden van de verschillende lagen en verhinderen het vastslibben van fijne deeltjes van het substraat in onderliggende niveaus.

CE-gecertificeerd, 100 % PP (polypropyleen), mechanisch verstevigd, met detector gecontroleerd, recyclebaar

FIL 105
- Horizontale filterlaag tussen drainage- en substraatlaag bij extensieve en intensieve dakbegroeiingen
- Filtering van fijne deeltjes uit het substraat
- Stempeldoordrukkracht 1.200 N (EN ISO 12236)
- Verticale waterdoorlaatbaarheid 130 l/m² × s (EN ISO 11058)
- 7,5 kN/m hoogste trekkracht langs/dwars

Georobuustheids-klasse	GRK 2
Dikte	ca. 1,1 mm
Gewicht	105 g/m²
Rol	200 m²
Rolbreedte	2,0 m

FIL 150
- Horizontale filterlaag tussen drainage- en substraatlaag bij dakbegroeiingen met beloopbare constructies
- Filtering van fijne deeltjes uit het substraat
- Stempeldoordrukkracht 1.700 N (EN ISO 12236)
- verticale waterdoorlaatbaarheid 90 l/m² × s (EN ISO 11058)
- 10,5 kN/m resp. 10 kN/m hoogste trek-kracht langs/dwars

Georobuustheids-klasse	GRK 3
Dikte	ca. 1,2 mm
Gewicht	150 g/m²
Rol	180 m²
Rolbreedte	2,0 m

FIL 300
- Horizontale filterlaag tussen drainage- en grinddraaglagen onder beloop- en berijdbare verkeersoppervlakken
- Filtering van fijne deeltjes uit het substraat
- Stempeldoordrukkracht 3.800 N (EN ISO 12236)
- Verticale waterdoorlaatbaarheid 57 l/m² × s (EN ISO 11058)
- 21 kN/m resp. 24 kN/m hoogste trekkracht langs/dwars

Georobuustheids-klasse	GRK 5
Dikte	ca. 3 mm
Gewicht	300 g/m²
Rol	120 m²
Rolbreedte	2,0 m

Glijlagen worden op dakbedekking en onder berijdbare drainagelagen en/of retentielagen gebruikt om te vermijden dat schuif- en trekkrachten op de dakbedekking werken en om materiaalonverdraagzame producten te scheiden.

Vlies: 100 % PP (polypropyleen), coating: LDPE, mechanisch verstevigd, met detector gecontroleerd, verrottingsbestendig, recyclebaar, niet uv-bestendig

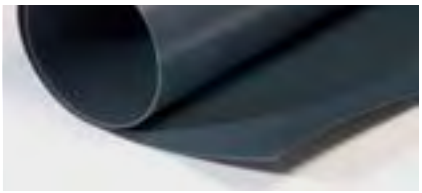
SGL 500
- Speciaal vlies ter bescherming van de dakbedekking met gecombineerde scheidings- en glijfunctie
- In combinatie met de PE-scheidings- en glijfolie TGF 0,2 als beschermings- en glijlaag voor VERKEERSDAKconstructies geschikt
- Wrijfwaarde met extra PE-folie ‹ 0,6 conform vereiste van de FLL (DIN 53375)

Georobuustheids-klasse	GRK 5
Dikte	ca. 4,0 mm
Gewicht	500 g/m²
Rol	60 m²
Rolbreedte	2,0 m

Recycling PE (80 % HDPE/20 % LDPE), bitumen- en polystyrolverdraagzaam, bestendig tegen de meeste chemicaliën, glad oppervlak, slijtagebestendig, dampwerend en thermisch lasbaar

TGF 1,2
- Scheidings-, beschermings- en glijlaag op dakbedekkingen en onder berijdbare drainagematten
- In combinatie met PE-folie 0,2 mm als tweede glijlaag onder verkeersoppervlakken voor het vermijden van het overdragen van schuif- en trekkrachten
- Voor het scheiden van materiaalonverdraagzame producten

Dikte	ca. 1.2 mm
Gewicht	1 .200 g/m²
Rol	30 m²
Rolbreedte	2,0 m



100 % recycling-PE (polyethyleen), bitumen- en polystyrolverdraagzaam, bestendig tegen de meeste chemicaliën, zeer glad oppervlak, verrottingsbestendig, recyclebaar, niet uv-bestendig

TGF 0,2
- Scheidings- en glijlaag op dakbedekkingen en onder berijd- en beloopbare drainagematten
- In combinatie met HDPE-folie 1,0 mm of SGL 500 als tweede glijlaag onder verkeersoppervlakken voor het vermijden van het overdragen van schuif- en trekkrachten
- Voor het scheiden van materiaalonverdraagzame producten

Dikte	ca. 0,2 mm
Gewicht	185 g/m²
Rol	200 m²
Rolbreedte	2,0 m

WRB versterkingsnet OVG 190
- Hoogwaardig net ter vermindering van de drukbelasting bij WRB 85i op omkeerdaken of warmdak constructies.
- Als tweede glijlaag toepasbaar
- Trekkrachten lengte/breedte 40/38 kN/m1
- Uitrekken lengte/breedte ca. 30/25 %

Materiaal	HDPE
Dikte	ca. 1,0 mm
Gewicht	190 g/m²
Rol	500 m²
Rolbreedte	5,0 m

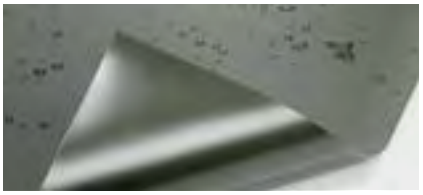
Anti-wortellagen worden toegepast wanneer een dakbedekking niet wortelwerend is, bij extensieve dakbegroeiingen.

Volgens FLL gecontroleerd, ook voor wortelbestendige bekleding van plantenbakken, niet als dakafdichting toegestaan

TWB 1,0

- Wortelbeschermingsbaan onder dakbegroeiingen op dakoppervlakken met niet wortelbestendige dakafdichtingen
- Voor de afdichting van vijvers en waterbassins
- Bestendig tot 30° C doorlopende watertemperatuur
- Bestendig tegen vetten, oliën, chemicaliën en micro-organismen
- Uv-gestabiliseerd
- Kan op vochtige ondergrond worden geplaatst
- Met de bron verlasbaar
- Zonder DEHP (DOP) weekmaker
- Niet bitumenverdraagzaam

Materiaal	PVC-P
Dikte	ca. 0,95 mm
Gewicht	1.290 g/m²
Rol	40 m²
Rolbreedte	2,0 m



PELD 0,5

- Wortelbeschermingsbaan onder extensieve dakbegroeiingen op dakoppervlakken met niet wortelbestendige dakafdichtingen
- Vorstbestendig en hittebestendig (geen koudestugheid tot – 50 °C)
- Bestendig tegen vetten, oliën, chemicaliën en micro-organismen
- Uv-bestendigheid tot ca. 2000 Kly
- Thermo-verlasbaar
- Vrij van weekmakers
- Bitumenbestendig
- Enkel met 1 meter overlap toepasbaar conform BDA dakboekje

Materiaal	100 % hoog elastische PELD
Dikte	ca. 0,5 mm
Gewicht	500 g/m²
Rol	100 m², 150 m² of 200 m²
Rolbreedte	4,0 m, 6,0 m of 8,0 m

DRAINAGE, DRAINAGE-BUFFER EN RETENTIELAGEN

Afgestemd op de verschillende dakconstructies en type dakbegroeiing, daktuin, retentiedak of dakbestrating is er een breed pallet aan FKD drainage, drainage-buffer en WRB retentielagen leverbaar.

Een drainagelaag voert altijd enkel water af terwijl een drainage-bufferlaag ook nog eens water kan vasthouden. Een retentielaag heeft als hoofddoel het bergen van het vooraf gedefinieerde waterniveau ten behoeve van de wateropgave. Aanvullend zijn er drainage-lagen die middels een meanderende werking of bergingscapaciteit ingezet kunnen worden bij watertekort of wateroverlast.

Om daken van gebouwen te beschermen tegen te hoge waterbelasting wordt het water conform de DIN EN 12056-3 en FLL-dakbegroeiingsrichtlijn berekend en veilig afgevoerd.

Kunststof drainage Kunststof drainage (FKD) is er in verschillende varianten. Project specifiek kan er gekozen worden voor drainage bedoeld voor onder bestrating of onder beplanting. Ook de plantkeuze kan een rol spelen in het watervasthoudend vermogen van een drainagelaag.

100 % HDPE-recycling-regeneraat, gering eigen gewicht, lichte opbouw bij hoog drainagevermogen, veilig en gericht afvoeren van het overtollig water, naargelang uitvoering met en zonder waterbuffer, voor daken met en zonder helling, recyclebaar

FKD 10
Drainagelaag voor beloopbare bestrating
- Incl. bevestigde filtervlies
- Enkel toepasbaar bij voetgangers
- Afschot in dakconstructie noodzakelijk
- Houdt geen water vast
- Ook als kelderwand drainage toepasbaar
- CE gecertificeerd

Nominale dikte	10 mm
Gewicht	ca. 0,9 kg/m²
Max. afstroom-vermogen	ca. 0,45 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 400 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2

FKD 10 UK
Drainagelaag voor beloopbare bestrating op omkeerdaken
- Incl. bevestigde filtervlies
- Enkel toepasbaar bij voetgangers
- Afschot in dakconstructie noodzakelijk
- Houdt geen water vast
- Ook als kelderwand drainage toepasbaar
- CE gecertificeerd

Nominale dikte	10 mm
Gewicht	ca. 0,9 kg/m²
Max. afstroom-vermogen	ca. 0,45 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 400 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2

FKD 10 GF

Drainagelaag voor beloopbare bestrating
- Incl. bevestigde filtervlies
- Incl. bevestigde glijfolie
- Enkel toepasbaar bij voetgangers
- Afschot in dakconstructie noodzakelijk
- Houdt geen water vast
- Ook als kelderwand drainage toepasbaar

Nominale dikte	10 mm
Gewicht	ca. 0,9 kg/m²
Max. afstroomvermogen	ca. 0,45 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 400 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2

FKD 12

Drainagelaag voor berijdbare bestrating
- Incl. bevestigde filtervlies en glijfolie
- 2e glijlaag SGL500 noodzakelijk
- Toepasbaar bij auto- en vrachtverkeer
- Afschot in dakconstructie noodzakelijk
- Houdt geen water vast
- CE-gecertificeerd

Nominale dikte	12 mm
Gewicht	ca. 1,3 kg/m²
Max. afstroomvermogen	ca. 0,39 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 1.600 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2

FKD 12 UK

Drainagelaag voor berijdbare bestrating op omkeerdaken
- Incl. bevestigde filtervlies
- Geen bevestigde glijfolie
- Toepasbaar bij auto- en vrachtverkeer
- Afschot in dakconstructie noodzakelijk
- Houdt geen water vast

Nominale dikte	12 mm
Gewicht	ca. 1,3 kg/m²
Max. afstroomvermogen	ca. 0,39 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 1.600 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2

FKD 25

Drainage-bufferlaag voor extensieve dakbegroeiingen
- Op een beschermlaag toepassen
- Overlagen met een filterlaag
- Tot 5° dakhelling toepasbaar
- Geschikt voor voetgangers (afgevuld met split of Perl)
- Grote noppen naar boven bij begroeiing, kleine noppen naar boven bij bestrating)
- Ook geschikt bij UV-afvoeren
- Houdt water vast

Nominale dikte	25 mm
Gewicht	ca. 1,35 kg/m²
Waterbuffer	ca. 3,6 of 5 l/m² (naargelang zijde)
Max. afstroom-vermogen	ca. 1,41 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid ongevuld	ca. 200 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2

FKD 25 plus

Drainage-bufferlaag voor extensieve dak-begroeiingen in combinatie met berijdbare bestrating (max 16t)
- Op glijlagen toepassen
- Overlagen met een filterlaag
- Tot 5° dakhelling toepasbaar
- Afvullen met split of Perl
- Kleine noppen naar boven
- Ook geschikt bij UV-afvoeren
- Houdt water vast
- Geschikt voor omkeerdaken

Nominale dikte	27 mm
Gewicht	ca. 2,5 kg/m²
Max. afstroom-vermogen	ca. 1,33 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid gevuld	ca. 460 kN/m² bij 5 % stuiking en 35 mm vulling met lava/split

FKD 40

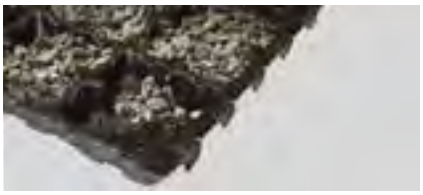
Drainage-bufferlaag
- Onder extensieve begroeiingen met verhoogde laagopbouw (NATUURDAK tot 250 mm)
- Onder eenvoudige intensieve begroeiingen met lage laagopbouw (Verblijfsdak tot 300 mm)
- Voor daken zonder helling geschikt
- Voor omkeerdaken geschikt
- Voor lange afvoerlengtes geschikt
- Houdt water vast

Nominale dikte	40 mm
Gewicht	ca. 2,3 kg/m²
Waterbuffer	ca. 8,7 l/m² ongevuld
Max. afstroom-vermogen	ca. 2,31 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid ongevuld	ca. 144 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2

FKD 60BO

Drainage-bufferlaag
- Geschikt voor intensieve begroeiing, daktuinen en dakbestrating
- Afvullen met Perl 8/16 (45 l/m²)
- Ook geschikt bij berijdbaar gazon, opstelplaatsen voor brandweer of hoogwerkers
- Geschikt voor omkeerdaken
- Houdt veel water vast, kan veel water afvoeren indien nodig

Nominale dikte	60 mm
Gewicht	ca. 2,3 kg/m²
Waterbuffer	ca. 23 l/m² gevuld
Max. afstroom-vermogen	ca. 2,29l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid stevig gevuld	ca. 650 kN/m²



FKD 60BU

Drainage-bufferlaag
- Geschikt voor dakbestrating in combinatie met FKD 60 BO
- Afvullen met Perl 8/16 (45 l/m²) en n.t.b. overhoogte
- Geschikt voor omkeerdaken
- Houdt geen water vast
- Geschikt bij langere afstroomlengtes

Nominale dikte	ca. 60 mm
Gewicht	ca. 2,3 kg/m²
Waterbuffer	0 l/m²
Max. afstroom-vermogen	ca. 2,29l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid stevig gevuld	ca. 650 kN/m² bij

FKM 30

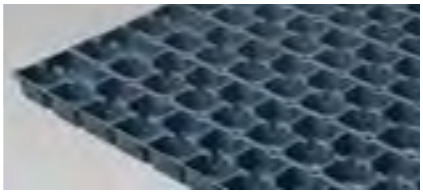
Meander waterretentielaag
- Sterk waterafvoer vertragende drainagelaag
- Toepasbaar bij extensieve begroeiing
- Voor daken met afschot
- Niet geschikt bij omkeerdaken
- Ontlast het riool bij piekbuien

Nominale dikte	30 mm
Gewicht	ca. 1,7 kg/m²
Retentievolume	0 l/m² permanent / ca. 19 l/m² tijdelijk
Max. afstroom-vermogen	ca. 0,23 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 115 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2

FKM 60

Meander waterretentielaag
- Sterk waterafvoer vertragende drainagelaag met waterberging
- Toepasbaar bij extensieve begroeiing
- Voor daken met weinig tot geen afschot
- Geschikt bij omkeerdaken
- Ontlast het riool bij piekbuien

Nominale dikte	60 mm
Gewicht	ca. 2,8 kg/m²
Waterbuffer	ca. 17,5 l/m² permanent
Retentievolume	ca. 17,5 l/m² permanent ca. 32 l/m² tijdelijk
Max. afstroom-vermogen	ca. 0,70 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 100 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2



Waterretentielagen hebben als hoofddoel een permanente of tijdelijke waterberging te creëren onder het begroeide of verharde oppervlak van de dakbegroeiing, daktuin of VERKEERSDAK. De WRB 85i, WRB 85V en WRB150 zijn ook te combineren met PV panelen.

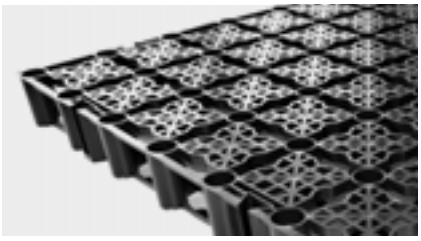
100 % PP-recycling-regeneraat, gering eigen gewicht, lichte opbouw bij hoog drainagevermogen, veilig en gericht afvoeren van het overtollig water, met waterbuffer, zonder afschot, recyclebaar

WRB 80F
Waterretentielaag
- Op daken, die als retentievlakken worden gebruikt
- Onder extensieve en eenvoudig intensieve begroeiingen
- Met gepatenteerde Smart Flow Control of Drossel te combineren
- Incl. capillaire cone die watertransport naar boven en verdamping mogelijk maakt
- Voor omkeerdaken geschikt, echter zonder continue waterberging
- Opgeklapt in elkaar stapelbaar d.w.z. laag transportvolume
- Met groot retentievolume incl. waterbuffer voor de vegetatie
- Minder water af te voeren in de hemelwaterafvoer

Nominale dikte	80 mm
Gewicht	ca. 3,6 kg/m²
Retentievolume	ca. 75 l/m²
Volume holle ruimte	ca. 95,0 Vol. %
Max. afstroomvermogen	ca. 2,0 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 100 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2

WRB 85i
Waterretentielaag
- Op daken, die als retentievlakken worden gebruikt
- Onder extensieve en intensieve begroeiingen, alsook verkeersvlakken te gebruiken
- Met gepatenteerde Smart Flow Control en Drossel te combineren
- Incl. capillaire cone die watertransport naar boven en verdamping mogelijk maakt
- Minder water af te voeren in de openbare waterafvoer
- voor het vergroten van het buffervolume in lagen op elkaar te gebruiken
- Met grote retentievolumes

Nominale dikte	85 mm
Gewicht	ca. 5,6 kg/m²
Retentievolume	ca. 80 l/m²
Volume holle ruimte	ca. 95,0 Vol. %
Max. afstroomvermogen	ca. 6,3 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 825 kN/m² conform DIN EN ISO 25619-2



WRB 85V

Waterretentielaag

- Op daken die als retentievlakken worden gebruikt
- Onder intensieve begroeiingen en verkeersvlakken met bijzonder zware verkeersbelasting
- Met gepatenteerde Smart Flow Control en Drossel te combineren
- Incl. capillaire cone die watertransport naar boven en verdamping mogelijk maakt
- Voor het vervullen van invoerbeperkingen in het openbaar kanaalsysteem
- Met gesloten, lastverdelende structuur
- Met grote retentievolumes

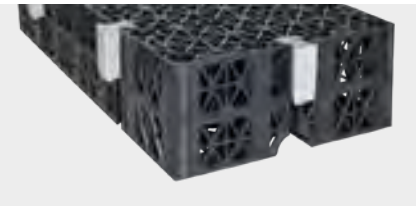
Nominale dikte	85 mm
Gewicht	ca. 9,0 kg/m²
Retentievolume	ca. 80 l/m²
Volume holle ruimte	ca. 95,0 vol. %
Max. afstroomvermogen	ca. 5,0 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 715 kN/m² conform BS EN ISO 25619-2

WRB 150

Waterretentielaag

- Op daken die als retentievlakken worden gebruikt
- Onder extensieve en intensieve begroeiingen, alsook verkeersvlakken zoals terrassen, brandweertoegangen, autoparkeerplaatsen, enz.
- Te stapelen in meerdere lagen voor een groter retentievolume
- Met gepatenteerde Smart Flow Control en Drossel te combineren
- Incl. capillaire cone die watertransport naar boven en verdamping mogelijk maakt
- Met gesloten, lastverdelende structuur

Nominale dikte	150 mm
Gewicht	ca. 12,0 kg/m²
Retentievolume	ca. 140 l/m²
Volume holle ruimte	ca. 95,0 vol. %
Max. afstroomvermogen	ca. 5,0 l/m × s (bij 2 % helling)
Drukbestendigheid	ca. 715 kN/m² conform BS EN ISO 25619-2



Drainage-bufferlaag, stortgoed. Het natuurlijke drainage-bufferlaag materiaal dat door ons al meer dan 40 jaar wordt toegepast, heeft de naam Perl (parel) gekregen. Dit omdat het een hoogwaardig materiaal is en geen wegenbouwkwaliteit.

Minerale drainagelagen bestaan veelal uit hoogwaardige lava of geëxpandeerde klei. Door een hoogwaardige lava toe te passen met veel meer poriënvolume dan wegenbouw lava behalen we bij minder gewicht een hogere waterbuffering in de lava. Daarom heet deze lava ook Perl. Naast lava als stortgoed drainage hebben we ook hoogwaardige, lichte minerale materialen zoals Perl BS en Perl BT, beide geëxpandeerde klei in verschillende fracties en vormen om een stabiele ondergrond te krijgen bij belasting en/of verdichting.

Minerale drainagelagen zijn niet geschikt als vervanging van WRB waterretentielagen.

Perl 2-10 BS
Geëxpandeerde klei
- Onder extensieve en intensieve begroeiingen
- Voor het drukstabiel vullen van kunststof-drainage-bufferlagen
- Voor daken met 1 – 5° dakhelling
- Komt overeen met de richtlijnen van de ÖNORM L1131:2010
- Geringe waterbuffering

Geadviseerde laagdikte	50 mm
Gewicht (regio afhankelijk)	droog ca. 680 kg/m³ nat ca. 920 kg/m³

Perl 8-16 BS
Geëxpandeerde klei (schijfjes)
- Onder intensieve begroeiingen
- Voor het drukstabiel vullen van kunststof-drainage-bufferlagen
- Voor daken met 0-5° dakhelling
- Komt overeen met de richtlijnen van de ÖNORM L1131:2010
- Geringe waterbuffering

Geadviseerde laagdikte	120 mm
Gewicht (regio afhankelijk)	droog ca. 730 kg/m³ nat ca. 890 kg/m³

Optipor

Lichtgewicht ophoogmateriaal van hoogwaardig glasschuim

- Onder intensieve begroeiingen
- Als lichtgewicht ophoogmateriaal bij aanheuvelingen in substraatlagen of vervanging van EPS blokken
- Als lichte draaglaagvervanging bij dakbestratingen, gecontroleerd als systeemopbouw-VERKEERSDAK bij TU München. Conform ZTV-weegbouw (FLL) gebruikscategorie N2 en N3
- Voor daken met 0 – 5° dakhelling

10/25 MI

Korrelgrootte	10 – 25 mm
Gewicht	Vochtig bij levering ca. 190 – 240 kg/m³ nat ca. 341 kg/m³

10/50 MI

Korrelgrootte	10 – 50 mm
Gewicht	Vochtig bij levering ca. 160 – 190 kg/m³ nat ca. 347 kg/m³

10/75 MI

Korrelgrootte	10 – 75 mm
Gewicht	Vochtig bij levering ca. 120 – 150 kg/m³ nat ca. 290 kg/m³

Opticell

Lichtgewicht ophoogmateriaal van standaard glasschuim

- Onder intensieve begroeiingen
- Als lichtgewicht ophoogmateriaal bij aanheuvelingen in substraatlagen of vervanging van EPS blokken
- Niet geschikt onder auto- en vrachtwagen-bereden dakbestratingen
- Voor daken met 0 – 5° dakhelling

10/30 GC

Korrelgrootte	10 – 30 mm
Gewicht	Vochtig bij levering ca. 190 kg/m³ nat ca. 347 kg/m³

10/60 GC

Korrelgrootte	10 – 60 mm
Gewicht	Vochtig bij levering ca. 140 kg/m³ nat ca. 282 kg/m³

Afwateringsprofielen Producten voor de lijnafwatering zowel ondergronds via de drainagelaag alsook bovengronds via het bestratingsvlak.

Op basis van de verschillende vereisten en belastingen bieden we afwateringsprofielen en goten uit recyclebaar kunststof, aluminium, staal en RVS aan. Onze profielen, goten en controleschachten zijn op elkaar afgestemd en kunnen zo optimaal met elkaar worden gecombineerd.

Triangel drainagesysteem WLP Plus
Lijnafwatering
- Voor de ondersteuning van de afvoer van overtollig water in drainage- en substraatlagen
- Voor daken met 1-5° afschot
- Combineerbaar met triangel-combi-schacht TKS-Plus, Triangel-Maxi-controleschacht TMK, Triangel-verzamelprofiel type TSK en kiezelstroken
- Drijven niet naar boven, zoals ronde buizen
- Eenvoudige en variabele plaatsing door kliksysteem

Materiaal	Recyclebaar kunststof (ABS)
Afstroomvermogen	naargelang afschot: ca. 1,13 –1541,25 l/s
Afmetingen	H 50 mm B 100 mm L 1.090 mm
Werkende lengte	1.000 mm
Doorsnedeprofiel	halfrond

Triangel drainagesysteem TSK
Lijnafwatering
- Ter ondersteuning van de afvoer van overtollig water in drainage- en substraatlagen met groot intrekvlak door zijdelingse invoergleuf
- Voor daken met 0 – 5° afschot
- Combineerbaar met Triangel-Maxi-controleschacht TMK
- Als kanaal tussen regenpijp en dakafvoeren
- Aan beide zijden met gleuf voor de opname van het overtollig water uit het platte vlak
- Uitstansen voor de aansluiting van het Triangel-watergeleidingsprofiel WLP Plus om de 670 mm

Materiaal	aluminium
Afstroomvermogen	ca. 1,78 – 1,83 l/s
Afmetingen	H 66 mm B 140 mm L 2.000 mm
Werkende lengte	2.000 mm
Doorsnedeprofiel	trapeziumvormig met dakprofiel aan de bovenzijde en aan beide zijden opleglussen

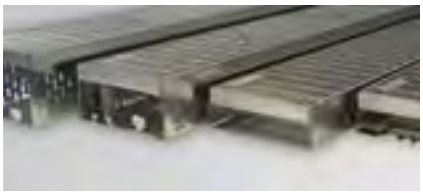
Triangel drainagesysteem TAR
Afvoergoten
- Voor het vormen van open goten in het kilgoot bereik
- Geen blootliggende dakbedekking die kan verouderen of beschadigen
- Eenvoudig inspecteerbaar en reinigbaar
- Voor daken met 1 – 5° afschot
- Uitstansen voor de aansluiting van het WLP profiel, om de 840 mm
- Maatwerk per project mogelijk

Materiaal	aluminium
Afstroomvermogen	naargelang afmeting en afschot ca. 9,6 – 15 l/s
Afmetingen	TAR 120/250: H 120 mm W 250 mm L 2.500 mm

Drainagegoten De drainagegoten zijn geschikt voor alle situaties, waarbij overtollig water snel en doelgericht moet worden afgevoerd: terrassen, gevels en dergelijke, alsook in het gootbereik van hellende daken. Ze bestaan uit verzinkt staal resp. RVS en zijn in verschillende lengtes, hoogtes en breedtes verkrijgbaar.

Drainagegoten
Drainagegoten
- Voor de afvoer van oppervlakkig hemelwater van verhardingsvlakken
- Langs gevels, kozijnen en deurtoegangen
- Te verkrijgen met verschillende roosters
- Toebehoren zoals hoeken, eindstukken etc. op maat verkrijgbaar

Materiaal	Verzinkt staal of RVS V2A
Afmetingen	in verschillende lengtes, breedtes en hoogtes te verkrijgen, met hoogteverstelling en met vaste hoogtes



Controleschachten Dakafvoeren moeten volgens de actuele dakbegroeiingsrichtlijnen altijd bereikbaar zijn. Om deze reden moeten er controleschachten over de dakafvoeren worden gebruikt. Onze controleschachten zijn naargelang hoogte zowel voor extensieve, alsook voor intensieve dakbegroeiingen te gebruiken.

Op basis van de verschillende vereisten en belastingen bieden we controleschachten van recyclebaar kunststof, aluminium of polymeerbeton aan. Onze controleschachten zijn op onze drainagelagen afgestemd en, kunnen zo optimaal met elkaar worden gecombineerd.

Controleschacht TKS-Plus
Controleschacht
- Toepasbaar bij elk type afvoer (behalve UV)
- Niet geschikt voor noodafvoeren
- Niet beloopbaar
- Deksel voorzien van afsluiting
- 8 profielen WLP-Plus aan te sluiten via zijwanden
- Op te hogen tot 800 mm hoogte
- Leverbaar met aluminium deksel

Materiaal	Recyclebaar kunststof (ABS)
Doorsnede schacht	370 × 370 mm
Rechtstaand vlakke bodem	470 × 470 mm
Hoogte	min. 110 mm, in 100 mm stappen te verhogen, max. hoogte 800 mm
Schachtbodemopening	Ø 300 mm

Controleschacht TAR 250
Controleschacht
- Extra afvoercapaciteit
- Toepasbaar bij elk type afvoer (behalve UV)
- Niet geschikt voor noodafvoeren
- Beloopbaar
- Te combineren met TAR 80/250 of TAR 120/250 afvoerprofielen via zijwanden
- Op te hogen per 50 of 100 mm
- Met aluminium deksel

Materiaal	aluminium
Lengte	440 mm
Breedte	440 mm
Hoogte	140 mm
Omgezette rand	30 mm
Verhoogelementen	in 50 en 100 mm te verkrijgen

Randcontroleschacht RKS 80
Speciale controleschacht
- Toepasbaar bij elk type afvoer (behalve UV)
- Geschikt voor zijuitloop afvoer
- Licht beloopbaar
- Deksel voorzien van afsluiting
- Op te hogen per 50 of 100 mm
- Met aluminium deksel

Materiaal	aluminium
Lengte/breedte	250 mm
Rechtstaand vlakke bodem	310 × 280 mm
Hoogte	80 mm
Verhoogelementen	in 50 en 100 mm te verkrijgen

Maxi-Controleschacht TMK
Controleschacht
- Controleschacht voor Drossel en Stuwregelaars of grotere HWA diameters
- Schachtdeksel met invoergleuven
- Tot max. 8 WLP Plus en 4 TSK aansluitbaar
- Beloopbaar

Materiaal	aluminium
Lengte	440 mm
Breedte	440 mm
Hoogte	55 mm
Verhoogelementen	in 50 en 100 mm te verkrijgen

Maxi-Controleschacht TMK FR1

Regenpijp-invoerschacht
- Om regenpijp van andere gelegen dak aan te sluiten op ondergelegen Retentiedak en/ of Verblijfsdak
- Voorzien van roosterplaat
- Tot max. 6 WLP Plus en 3 TSK aan te sluiten via zijkanten
- Beloopbaar

Materiaal	aluminium
Lengte	440 mm
Breedte	440 mm
Hoogte	100 mm

Controleschacht berijdbaar met vuilvanger PBK

Berijdbare controleschacht
- Voor het afvoeren van water via bovenzijde bestratingsvlak
- Te plaatsen op de daarvoor geschikte drainagelaag
- Berijdbaar voor auto- en vrachtverkeer
- Verschillende afdekroosters verkrijgbaar

Materiaal	Polymeerbeton
Lengte	500 mm
Breedte	500 mm
Hoogte	Basiselement: 100 mm Ophoogelementen: in 60 en 250 mm te verkrijgen
Belastingsklasse	B125 volgens DIN EN 124

Controleschacht LD

Speciaal voor LICHTGEWICHT DAK systeem
- Toepasbaar bij elk type afvoer (behalve UV)
- Niet geschikt voor noodafvoeren
- Beloopbaar
- Voorzien van aluminium traanplaat deksel, afsluitbaar

Materiaal	aluminium met traanplaat deksel
Lengte	400 mm
Breedte	440 mm
Hoogte	55 mm (incl. deksel à 5 mm)

Controleschacht Beloopbaar
- Speciaal voor beloopbare bestrating
- Aansluitbaar op extra drainagegoten of drainagelaag
- Met groot uitneembaar rooster voor onderhoud en inspectie

Materiaal	Verzinkt staal of roestvast staal
Lengte	Verkrijgbaar in 300, 400 en 500 mm
Breedte	In 300, 400 en 500 mm te verkrijgen
Hoogte	Standaard 50 mm hoog. Ook in hoogte verstelbaar leverbaar van 55 – 75 mm en 78 – 108 mm

SUBSTRATEN

Onze substraten zijn optimaal op onze systemen afgestemd en garanderen zo een lange werking van het systeem. Alle substraten komen overeen met de FLL-dakbegroeiingsrichtlijnen, de desbetreffende BRL en/of geldende richtlijnen.

- Perfecte mix tussen korrelstructuur en verdeling zodat er geen instabiele toestand (modder) of extreme droogte (mul) zal ontstaan
- Permanent luchtporiënvolume voor optimale doorworteling, alsook soorttypische groeimogelijkheden door goede korrelindeling
- Hoge voedings- en wateropslagcapaciteit bij goede waterdoorlaatbaarheid
- Gebruik van extra natuurlijke stoffen die onschadelijk zijn en een minerale en organische oorsprong hebben
- Gecontroleerde recyclingstoffen van geselecteerde leveranciers

Substraten kunnen op de volgende manier geleverd worden:
- Los bulk
- Big Bag 1,0 – 2,0 m³
- Geblazen in silo-vrachtwagen
- Product in zakken van 25 en 40 liter

Basis-substraten worden voor standaard extensieve en intensieve begroeiingen gebruikt en zijn als lichte en zware varianten te verkrijgen.

Lichte en zware substraten onderscheiden zich, de naam zegt het al, door het gewicht. Dit komt doordat bij zware substraten meer lava of recycling materialen is toegepast. Bij lichte substraten worden meer, veelal duurdere, toeslagstoffen gebruikt zoals geëxpandeerde klei en/of bims.

Extensief substraat M
- Voor extensieve begroeiing zoals Sedum
- Enkel minerale bestanddelen
- Vereist startbemesting en jaarlijks terugkerende bemesting met Opticote
- Geschikt voor extensieve begroeiing in de schaduw

Beschikbaar als:
Substraat extra-licht M/el
Substraat M/l
Substraat M/s

Extensief substraat E
- Voor extensieve begroeiing zoals Sedum, grassen en kruiden
- Veelal minerale bestanddelen met een beperkt organisch deel
- Vereist startbemesting en jaarlijks terugkerende bemesting met Opticote
- Geschikt voor meer biodiversiteit

Beschikbaar als:
Substraat extra-licht E/el
Substraat E/l
Substraat E/s

Gazonsubstraat R
- Voor een verzorgd en beloopbaar gazon (= intensieve begroeiingen) in overeenstemming met DIN 18035 Deel 4
- Hoge maximale watercapaciteit bij verhoogde doorlaatbaarheid
- Beloopbaar door goede korrelverdeling en structuur

De getoonde substraten zijn voorbeelden en kunnen afhankelijk van de productielocatie optisch afwijken.

Intensieve substraat i
- Voor intensieve begroeiing zoals vaste planten, heesters, hagen en bomen
- Veelal minerale bestanddelen met een groter organisch deel
- Vereist startbemesting en jaarlijks terugkerende bemesting met Opticote
- Ook geschikt voor plantenbakken

Beschikbaar als:
- Substraat extra-licht i/el
- Substraat i/l
- Substraat i/s

Ondersubstraat U
- Ondersubstraat voor toepassing bij dikkere lagen intensief substraat
- Verbetert de stabiliteit van de kluiten en luchthuishouding bij dikkere laagopbouw

Beschikbaar als:
- Substraat extra-licht U/el
- Substraat U/l
- Substraat U/s

Aanvullende speciaal substraten voor diverse toepassingen

Deze aanvullende substraten zorgen bijvoorbeeld dat een evenemententerrein of brandweeropstelplaats toch voorzien kan worden van gazon. Maar ook bij een dakconstructie welke veel minder gewicht aan kan dan normaal hebben wij een speciaal substraat ontwikkeld. Ook voor een Retentiedak op een kelderdek met dikke substraatlagen en/of bomen is er een speciaal Retentiedak substraat ontwikkeld.

Berijdbaar gazon substraat SR
- Belastbare gazons bij opritten, parkeerplaatsen, brandweertoegang, parken en evenemententerreinen
- Drukvast door korrelstructuur en verdeling

Lichtsubstraat L
- Speciaal voor het LICHTGEWICHT DAK systeem
- Zeer licht en gelijktijdig hoge wateropslag
- Enkel in combinatie met vegetatiematten te gebruiken
- Uitsluitend minerale bestanddelen
- Zeer hoge wateropslagcapaciteit

Retentiedak substraat TG
- Speciaal voor dikke opbouw bij kelderdekken en Retentiedaken
- Zwaarder dan normaal substraat
- Niet blaasbaar
- Extra capillaire werking bij dikke opbouw in combinatie met WRB retentielaag

TERMEN EN DEFINITIES

Uit de NEN NTA 8292

A

afvoercapaciteit
waterdoorlatend vermogen
hoeveelheid water die door de drainagelaag in een bepaalde tijd van het dak kan worden afgevoerd.

afvoercoëfficiënt
aandeel van de beregening dat wordt afgevoerd van het dak, gedurende de tijd dat het dak wordt beregend.

OPMERKING De definitie van de afvoercoëfficiënt in dit document is specifiek gerelateerd aan de test op onbegroeide daken.

afvoerperiode
tijd tussen het moment dat de afvoer begint en het moment dat deze afvoer stopt.

afvoerpiek
maximaal gemeten afvoer per meetinterval, gedurende een afvoerperiode.

afvoervertraging
tijdverschil tussen het moment van neerslag op een dak en het moment van afvoer van het dak.

B

bedekkingsgraad
mate van bedekking door de beplanting van het begroeide dak, gezien vanuit een loodrecht aanzicht op het betreffende begroeide dak uitgedrukt in een percentage.

begroeid dak
platte en hellende daken met daarop een dakbegroeiingssysteem, al dan niet in combinatie met verharde afwerking.

OPMERKING Met verharde afwerking wordt bedoeld o.a. tegels, klinkers, vlonders, en overige (half-) verhardingen.

beplanting
verschillende soorten aangeplante begroeiing, zoals sedum, kruiden, heesters, grassen, struiken en bomen.

beschermlaag
laag die het dakbedekkingssysteem en/of wortelwerende laag beschermt tegen mechanische beschadiging.

OPMERKING Deze laag kan integraal (als onderdeel van) worden uitgevoerd binnen één systeem.

D

dakbegroeiingssysteem
groendakopbouw, totaal van lagen, inclusief vegetatielaag, die gecombineerd tot doel hebben om duurzame groei van beplanting op het dak mogelijk te maken.

OPMERKING Het dakbegroeiingssysteem kan bestaan uit een scheidingslaag, wortelwerende laag, beschermlaag, drainagelaag, filterlaag, substraatlaag en vegetatielaag, waarbij verschillende functies gecombineerd kunnen worden in 1 laag.

drainagelaag
laag tussen de beschermlaag en filterlaag van het begroeide dak voor het opnemen en afvoeren van water, dat niet door het substraat kan worden geborgen, naar de dakafvoeren.

OPMERKING Deze laag kan worden uitgevoerd in verschillende materialen en kan integraal (als onderdeel van) worden uitgevoerd binnen één systeem.

E

extensief begroeid dak
begroeid dak met een dakbegroeiingssysteem van maximaal 150 mm dik exclusief vegetatielaag, waarbij de vegetatielaag zich ontwikkelt tot een ecologisch stabiele plantengemeenschap die zichzelf in stand kan houden met een minimum aan onderhoud.

OPMERKING 1 De vegetatielaag van een extensief begroeid dak, zijnde sedum, kruiden en grassen, wordt doorgaans niet hoger dan 500 mm.

OPMERKING 2 Sedum-, kruiden-, en grassendaken vallen onder de noemer van extensief begroeide daken.

F

filterlaag
waterdoorlatende scheiding die voorkomt dat fijnere deeltjes uit de substraatlaag in de drainagelaag worden gespoeld en op die manier het waterafvoerend vermogen van de drainagelaag negatief beïnvloeden.

I

intensief begroeid dak
begroeid dak met een dakbegroeiingssysteem van minimaal 150 mm dik exclusief vegetatielaag, waarbij het noodzakelijk is onderhoud te plegen voor het in stand houden van de beplanting.

OPMERKING 1 Bij een intensief begroeid dak is het noodzakelijk meerdere keren per jaar gericht onderhoud te plegen voor de instandhouding van de beplanting. Onderhoud kan bestaan uit onkruidbeheersing, snoei, bemesten, maaien, watergeven, inboeten, controle watergeefsysteem, enz.

OPMERKING 2 De beplanting kan bestaan uit gazon, kruiden, vaste planten, bodembedekkende heesters en bomen.

J

jaarlijkse waterretentie
over meerdere jaren gemiddelde aandeel per jaar, van de neerslag op het begroeide dak dat niet wordt afgevoerd.

M

maximale watercapaciteit
hoeveelheid water die tegen de zwaartekracht in kan worden vastgehouden in het substraat toegepast in het begroeide dak.

OPMERKING Bij begroeide daken is dat wezenlijk minder dan de hoeveelheid water die er maximaal in het substraat kan worden opgenomen als het substraat compleet onder water staat.

N

neerslagperiode
tijd tussen het moment dat de neerslag begint en het moment dat de neerslag stopt.

neerslagpiek
maximaal gemeten neerslag per meetinterval, gedurende een neerslagperiode.

O

onbegroeid dak
dak zonder vegetatielaag.

ontwikkelingsfase begroeid dak
periode tussen aanleg van de vegetatielaag tot het moment dat er sprake is van een volgroeid dak.

OPMERKING De ontwikkelingsfase duurt onder normale omstandigheden maximaal 24 maanden.

R

reductie van de afvoerpiek
quotiënt van de afvoerpiek en de neerslagpiek.

S

substraat
samengesteld groeimedium waar beplanting in kan groeien.

OPMERKING De samenstelling van substraat heeft specifieke eisen betreffende lucht- en waterhuishouding, voedingsstoffen en gewicht.

substraatlaag samengesteld groeimedium met een dikte waar beplanting in kan groeien.

ⓘ **Fouten, wijzigingen en drukfouten voorbehouden.**

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

AMBITIES WORDEN UITVOERBAAR, ALS WIJ ENGINEEREN!

NEEM VRIJBLIJVEND CONTACT MET ONS OP EN ERVAAR ZELF ONZE KENNIS EN ERVARING ALS MARKTLEIDER!

INTERNATIONAAL

Optigrün International AG
Am Birkenstock 15 – 19
72505 Krauchwies-Göggingen
Tel. +49 7576 772-0
Fax +49 7576 772-299
info@optigruen.de

www.optigruen.de

BENELUX

Optigrün Benelux
Koperslager 33
3861 SJ Nijkerk
Tel. +31 33 463 56 81
info@optigruen.nl
info@optigruen.be

www.optigruen.nl
www.optigruen.be

www.optigruen.uk
www.optigruen.fr
www.optigruen.pl
www.optigruen.at
www.optigruen.com

Art.Nr. 99201 NL 02/2021