OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

MULTIFUNCTIONELE DAKEN & NATUURINCLUSIEVE GEBOUWEN
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. 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 5,0 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 AG



16 ECONOMISCH DAK

20 LICHTGEWICHT DAK

24 NATUURDAK

30 SOLARGROENDAK

42 MEANDERDAK

50 RETENTIEDAK

58 VERBLIJFSDAK
62 URBAN FARMING

66 DAKPARK

70 VERKEERSDAK

82 HELLEND DAK

99 AANVULLENDE SYSTEMEN

121 VAKINFORMATIE

BEDRIJF › OVER ONS

UW PARTNER VOOR GROENE GEBOUWEN

Optigrün is als marktleider dé innovator, producent en engineer van duurzame 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 groothandels. Jaarlijks wordt ca. 5,0 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 service verlening, advies en ondersteuning in de uitvoering. Architecten, ontwikkelaars etc. krijgen onbeperkt advies en ondersteuning op het gebied van dakbegroeiing, daktuinen, dakbestrating en regenwatermanagement. Wij staan erom bekend dat wij bij buitengewone en bijzondere projecten altijd een zowel technische als economisch verantwoorde oplossing weten te vinden. Daarom worden wij bij bijzondere projecten vaak al in de tender of bouwteamfase betrokken.

Met meer dan 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.



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. 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

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, omgevings vergunning 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 afschotdoorrekeningen
- Waterbergingsopgave op dak- en/of kavelniveau

Berekeningen

Op basis van VO, DO of uitvoeringstekeningen kunnen wij diverse berekeningen aanleveren. Deze service is 1 maal per project kosteloos en vrijblijvend, maar uiteraard hopen wij u hiermee te overtuigen om te kiezen voor Optigrün. Wij kunnen op projectniveau de volgende informatie aanleveren:

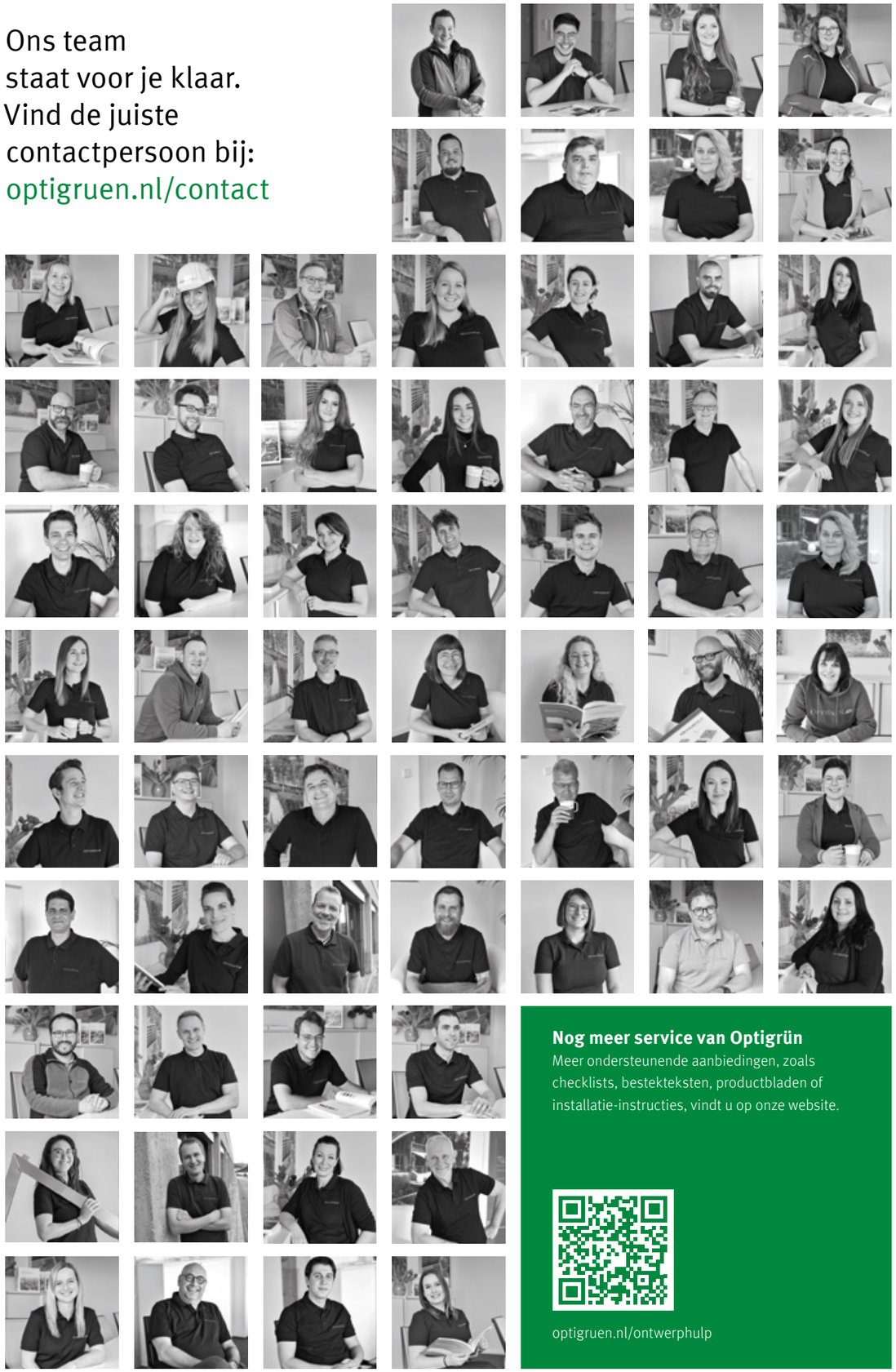
- Gewichtsberekening opbouw
- Windbelastingsberekening conform NEN NTA 8292
- Regenwatersimulatie (afstroming)
- Waterbergingsopgave (totaal systeem)
- Waterbufferingsopgave (in substraat)
- Overstromingsopgave conform DIN 1986-100
- Verkeersbelasting bij dakbestrating
- Schuif- en trekkrachten bij hellende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

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

Ons team
staat voor je klaar.
Vind de juiste
contactpersoon bij:
optigruen.nl/contact



Nog meer service van Optigrün
Meer ondersteunende aanbiedingen, zoals checklists, bestekteksten, productbladen of installatie-instructies, vindt u op onze website.

optigruen.nl/ontwerphulp

VOOROP IN KENNIS EN KUNDE

Met het steeds ingewikkelder worden van de bouwprojecten, veel multidisciplinaire toepassingen en afstemmingen is het belangrijk tijdig aan tafel te komen met specialisten. Omdat wet- en regelgeving, ook op Europees niveau, constant in beweging is kijken wij niet enkel naar de Belgische en Nederlandse wetgevingen, richtlijnen of normen maar ook wat er om ons heen gebeurt in Europa, om zo altijd actueel te zijn.
Met de Optigrün Academie bieden wij voor verschillende doelgroepen webinars, workshops, training en opleiding aan. Hiermee zorgen wij ervoor dat de kwaliteit in de markt omhoog gaat en het eindresultaat, een duurzaam groen gebouw ook op langere termijn gegarandeerd kan worden.

Een overzicht van het Optigrün Academie programma kunt u vinden op onze website

optigruen.nl/nieuws/webinars-beurzen-en-bijeenkomsten

DE OPTIGRÜN ACADEMIE



Webinars
Kort, bondig en actueel

Met onze webinars zijn wij toonaangevend. Elk jaar staan er weer nieuwe thema's op het programma maar ook terugkerende waar we een verdiepingslag maken. Samen met externe partners weten we per onderwerp altijd een interessante kennisoverdracht te geven voor architecten, landschapsarchitecten, ontwikkelaars, bouwers, dakdekkers en hoveniers. Na afloop ontvangt men desgewenst een deelname certificaat indien nascholing in uw branche verplicht is. Tevens zijn de webinars achteraf terug te kijken via ons YouTube-kanaal.



Seminars
Multidisciplinair ontwerpen

Samen met diverse partners zoals producenten van dakbestrating, isolatie, dakbedekking etc. organiseren we meerdere keren per jaar kennis sessies in Nijkerk (NL) of Gent (B).
Tijdens deze sessie komen alle aandachtspunten in een voorlopig ontwerp aan bod en kijken we hoe men tot een definitief ontwerp kan komen met toepassing van desbetreffende producten, systemen en inrichtingselementen.



Erkende partners
Verplichte opleiding

Onze uitvoerende partners moeten verplicht jaarlijks deelnemen aan diverse scholingen binnen de Optigrün Academie. Met onderwerpen zoals veilig werken op hoogte, daktechniek en het toepassen van nieuwe producten en systemen houden we ons partnernetwerk 'bij de les' en kunnen we de kwaliteit blijven garanderen. Daarnaast vragen wij van de dakhoveniers een Groenkeur certificering Dak- en Gevelbegroeiing. Ook dit garandeert voldoende kennis van zaken om een project tot een groen en duurzaam succes te maken.

DOCUMENTATIE



Documentatie
Van ontwerp tot uitvoering

Met onze technische handleidingen voor groene daken, daktuinen, retentiedaken etc. leggen wij alle kennis vast voor langere termijn. Deze kennis delen wij graag en daarom zijn al onze ontwerp handleidingen, montagehandleidingen en product-documentatie vrij beschikbaar via onze website.

optigruen.nl/ontwerphulp/brochures

VOORDELEN DAKBEGROEIING EN DAKTUINEN

Groene daken en daktuinen hebben niet alleen optische voordelen, maar ook 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 omstandigheden
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, zorgt dit 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.

Ga voor meer informatie over de voordelen van multifunctionele daken naar:
www.dakenplan.nl/kennisbank
www.klimaatdak.be/technische-informatie/

STEDENBOUW

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

Vermindering geluidsoverlast
Een versteende omgeving zal geluid beter kunnen weerkaatsen en zorgt 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

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	■□□□□



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	■■□□□



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	■■□□□



Solargroendak

Gewicht [1]	vanaf 135 kg/m² bij 8 cm substraat, resp. 1,35 kN/m²
Systeemdikte	vanaf 80 mm
Vegetatievorm	Sedum-kruiden-grassen
Waterretentie	50 – 70 %
Biodiversiteit	■■□□□–■■■■■
Onderhoudskosten	■■□□□–■■■■■



Meanderdak

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	■□□□□–■■□□□



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

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	■■□□□–■■■■■



Verblijfsdak

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	■■■■□



Dakpark

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



Verkeersdak

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



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	■■■□□



Hier vind je meer informatie over het Optigrün ECONOMISCH DAK:

optigruen.nl/systeemoplossingen/economisch-dak

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

OPTIGRÜN ECONOMISCH DAK BETAALBAAR GROENDAK EN MAKKELIJK IN ONDERHOUD

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

ECONOMISCH DAK

Extensief Eenvoudig intensief intensief

Het ECONOMISCH DAK is ons meest toegepaste groendak systeem en heeft al tientallen jaren zich in de praktijk bewezen. De opbouw is standaard voorzien van een goede drainagelaag 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
Watervasthoudend vermogen	ca. 25 l / m²

› Kenmerken

Biodiversiteit ■■□□□
Onderhoudskostenn ■□□□□

- Zeer voordelige dakbegroeiing
- Onderhoudsarm groendak
- Hoofdzakelijk Sedum-vegetatie
- Voor omkeerdaken geschikt

Europäische technische Bewertung ETA ETA-13/0557 vom 8. Juli 2021 Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



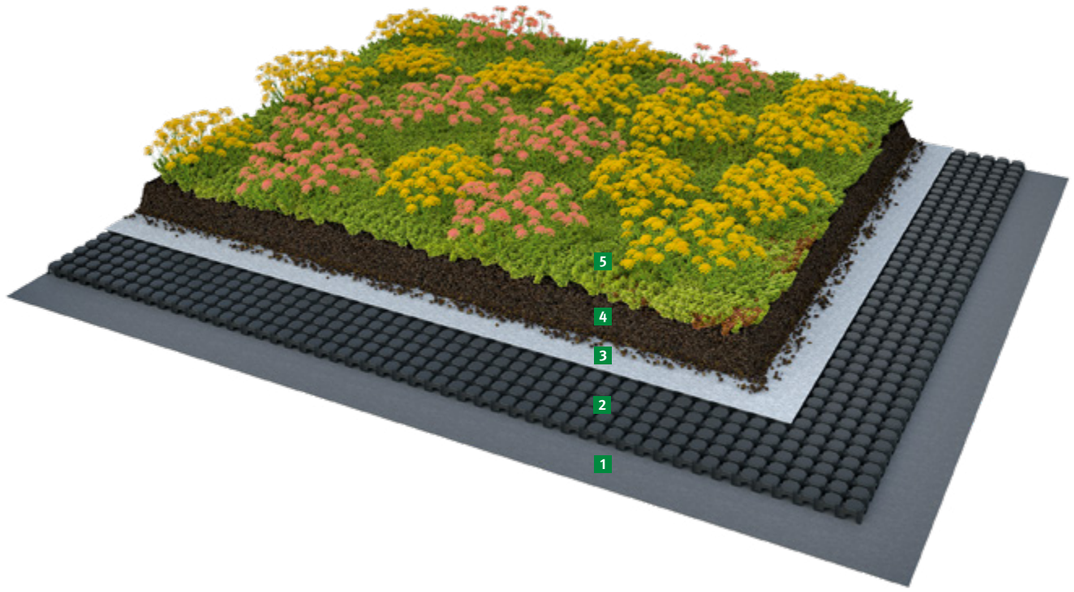
[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat. 2 Volgens de actuele FLL-richtlijnen.

› 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 UVafvoeren. 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 VBB-FLL norm begroeide daken.



1 Beschermlaag RMS 300
Ter bescherming van de dakbedekking.
Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

2 Drainagelaag FKD 25 (25 mm)
Goede afvoer van overtollig regenwater voorkomt schade door stilstaand water. Tevens waterbuffer voor bovenliggend systeem

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

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

5 Vegetatielaag Sedum 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



Controleschacht FSK 37
Toepassen bij iedere hemelwaterafvoer.
Ontwatering via zij- en bovenkant.
Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 100 mm

ECONOMISCH DAK

› 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.

› Onderhoud

Een groendak met Sedum-spruiten heeft niet meer onderhoud nodig dan een groendak met Sedum-matten. Drie tot vier keer per jaar ongewenste kruiden verwijderen, afvoeren controleren en bemesten is voldoende. Direct bij de aanleg is het raadzaam een startbemesting 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.

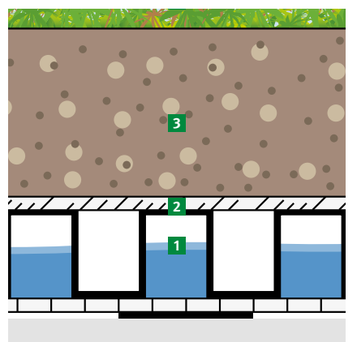
› Vegetatie

Voor het aanbrengen van de Sedum-vegetatie zijn bij dit systeem in eerste instantie Sedum-spruiten (ook wel Sedum-stekjes genoemd) van toepassing. Wij adviseren ca. 150 gr am 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.

› 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 mosgras- vegetatie worden.
Onze drainagelagen FKD 25 en FKD 40 kunnen stilstaand water verhinderen.

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

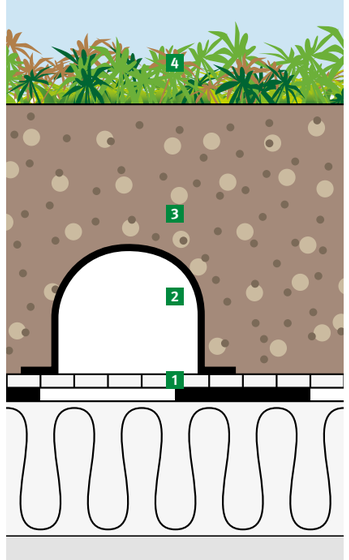


1 Drainagelaag FKD 25
tot 15 mm stilstaand water
2 Filterlaag FIL 105
3 Substraatlaag E
4 Vegetatie

› 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 WKK 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 Beschermlaag RMS 300
2 Triangel drainagesysteem WKK
3 Substraatlaag type M
4 Vegetatie

[1] Enkellaags betekent beschermlaag en substraat, zonder drainagelaag.

Hier vind je meer informatie over het Optigrün LICHTGEWICHT DAK:

optigruen.nl/systeemoplossingen/lichtgewicht-dak

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

OPTIGRÜN LICHTGEWICHT DAK VOOR DAKEN MET BEPERKTE DAKLAST MOGELIJKHEDEN

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

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

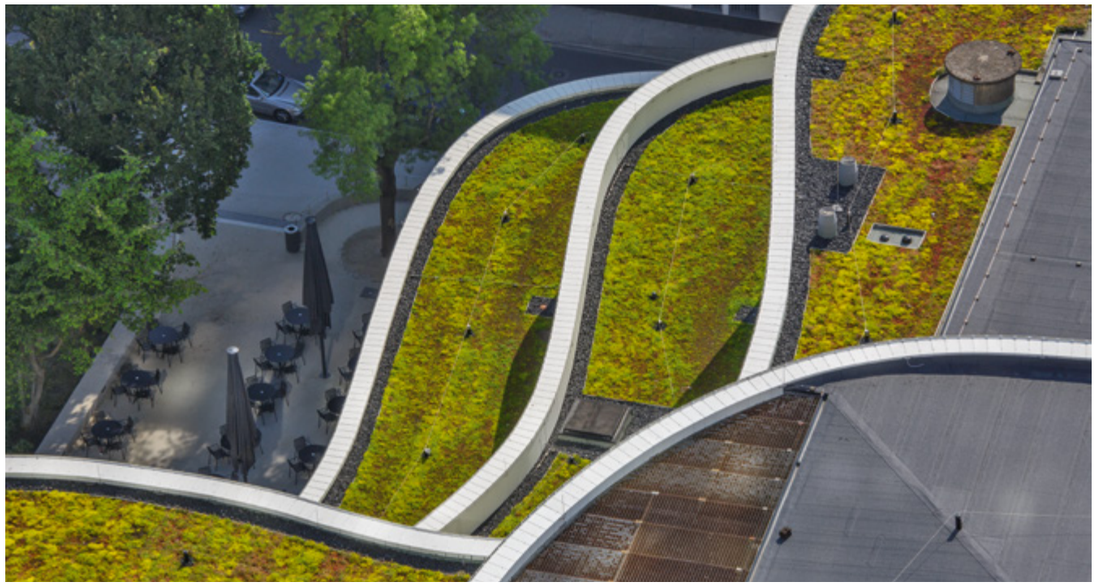
Gewicht [1]	vanaf 55 kg / m² resp. 0,55 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 60 mm
Dakafschot	0–5°
Vegetatievorm	Sedum
Waterretentie	40–50 % /jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,5–0,6
Watervasthoudend vermogen	ca. 18 l / m²

› Kenmerken

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

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

Europäische Technische Bewertung ETA ETA-13/0557 vom 8. Juli 2021 Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



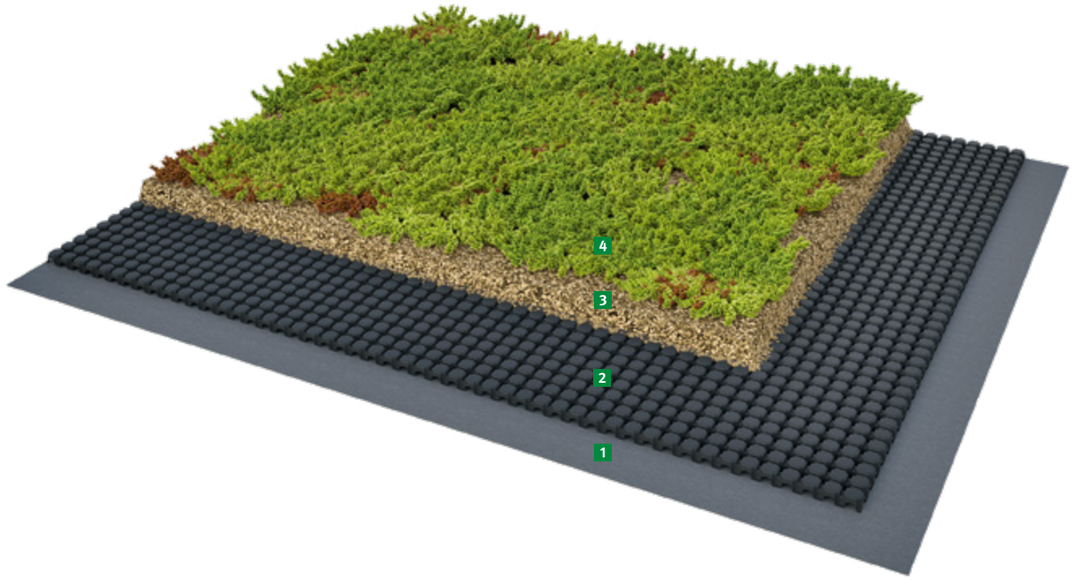
[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat. 2 Volgens de actuele FLL-richtlijnen

› 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 dit substraat de planten een doorwortelbare, natuurlijke vegetatiedraaglaag.

Het licht substraat L overtreft de vereisten van de FLLdakbegroeiingsrichtlijnen aan één-laagse substraatlagen.

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

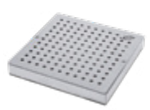


1 Beschermlaag RMS 300
Ter bescherming van de dakbedekking. Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

2 Drainagelaag FKD 25 (25 mm)
Goede afvoer van overtollig regenwater voorkomt schade door stilstaand water. Tevens waterbuffer voor bovenliggend systeem

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

4 Vegetatielaag
Voorgekweekte Sedum-mat voor direct eindresultaat/beeld



Controleschacht FSA 40L
Toepassen bij iedere hemelwaterafvoer. Ontwatering via zij- en bovenkant. Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 50 mm

LICHTGEWICHT DAK

› 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 mm 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.

› Vegetatie

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

› Onderhoud

Een groendak met Sedum-matten 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 Sedum-dak. Bij een Sedum-grass-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”.

› Speciaal substraat

- 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)

Hier vind je meer informatie over het Optigrün NATUURDAK:

optigruen.nl/systeemoplossingen/natuurdak

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN NATUURDAK GEGARANDEERDE BIODIVERSITEIT

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.

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

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	Sedum-kruiden-grasen, evt. struikgewassen
Waterretentie	50–70 % /jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,3–0,5
Watervasthoudend vermogen	ca. 30–80 l / m²

› Kenmerken

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

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

Europäische technische Bewertung ETA ETA-13/0557 vom 8. Juli 2021 Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

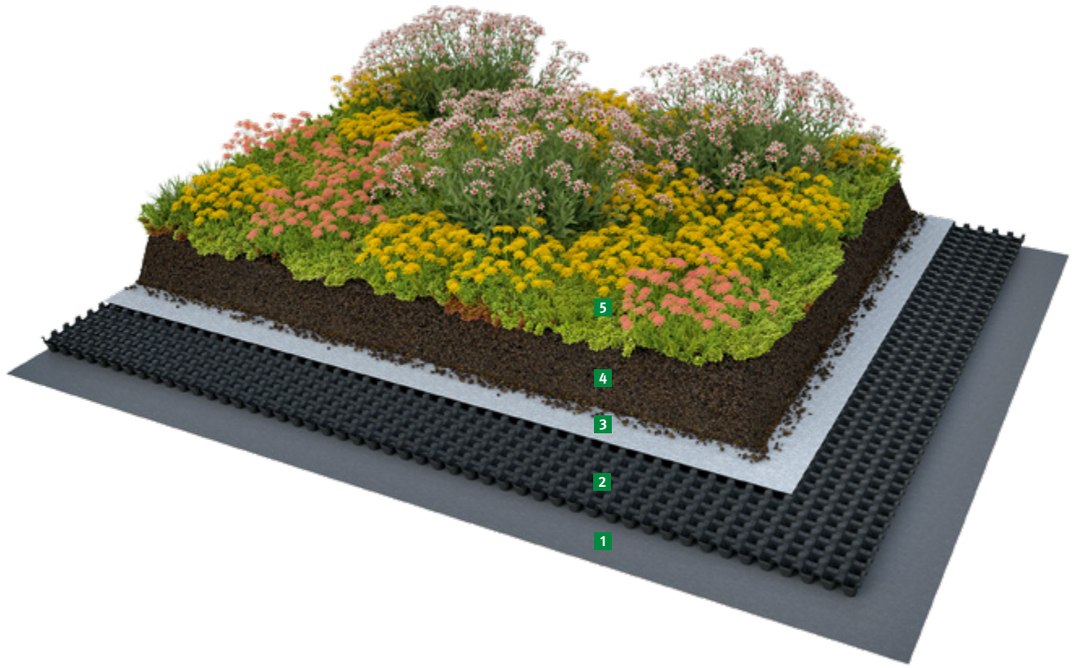


[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat.
[2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen.

› 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 van 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 Beschermlaag RMS 300
Ter bescherming van de dakbedekking. Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

2 Drainagelaag 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

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

4 Substraatlaag 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

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



Controleschacht FSK 37
Toepassen bij iedere hemelwaterafvoer. Ontwatering via zij- en bovenkant. Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 100 mm

› 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.

› 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).

› 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.

› Ecosysteem en biodiversiteit

Ecosystemen
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.

› 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 Sedum-vegetatiematten extra zaadmengsels uit te strooien.







▶ Hier zijn verschillende Sedum-soorten aangebracht in combinatie met vele kruiden zoals Kamille en Karthuizer Anjers.

› Van NATUURDAK naar Biodiversiteitsdak

Door het toevoegen van biodiversiteits-elementen zoals houtstronken, water-plassen, grind- en of zandvlakken kan een NATUURDAK ecologisch opgewaar-deerd worden. Tevens zijn verschillende substraathoogtes 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 groendaksystemen met de meeste voordelen!



Hier vind je meer informatie over het Optigrün SOLARGROENDAK:

optigruen.nl/systeemoplossingen/solargroendak

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

OPTIGRÜN SOLARGROENDAK DE PERFECTE COMBINATIE VAN PV EN GROEN

Energiemaatregelen en waterberging zijn verplicht bij nieuwbouw.
Een SOLARGROENDAK kan beiden 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.

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 water verdampt en hierdoor de omgevingstemperatuur afkoelt werken de zonnepanelen beter.

SOLARGROENDAK FKD

Extensief



SOLARGROENDAK WRB

Extensief



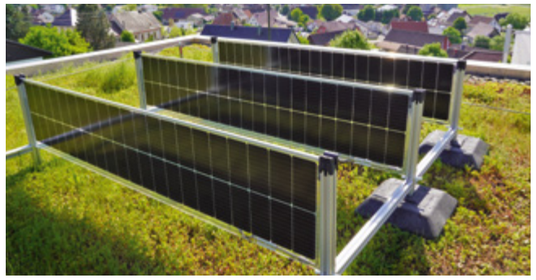
SOLARGROENDAK TOP

Extensief



SOLARGROENDAK SOLON

Extensief



SOLARGROENDAK FKD

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Het Optigrün-Solar FKD systeem is een geballast zonnepanelen montagesysteem. 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 montagerails. Optigrün levert ook de klemmen erbij, de installateur hoeft alleen de zonnepanelen te leveren en te monteren op de montagerails en aan te sluiten, de rest doet de dakhovenier.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 135 kg / m² resp. 1,35 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 80 mm
Dakafschot	0–5°
Vegetatievorm	Sedum-spruiten
Waterretentie	50–60 % /jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,4–0,5
Watervasthoudend vermogen	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
- Verhoogd rendement zonnepanelen
- Hogere montagestaanders om begroeiing er onder te laten overleven
- Niet geschikt voor daken < 100 m²
- Geschikt voor omkeerdaken

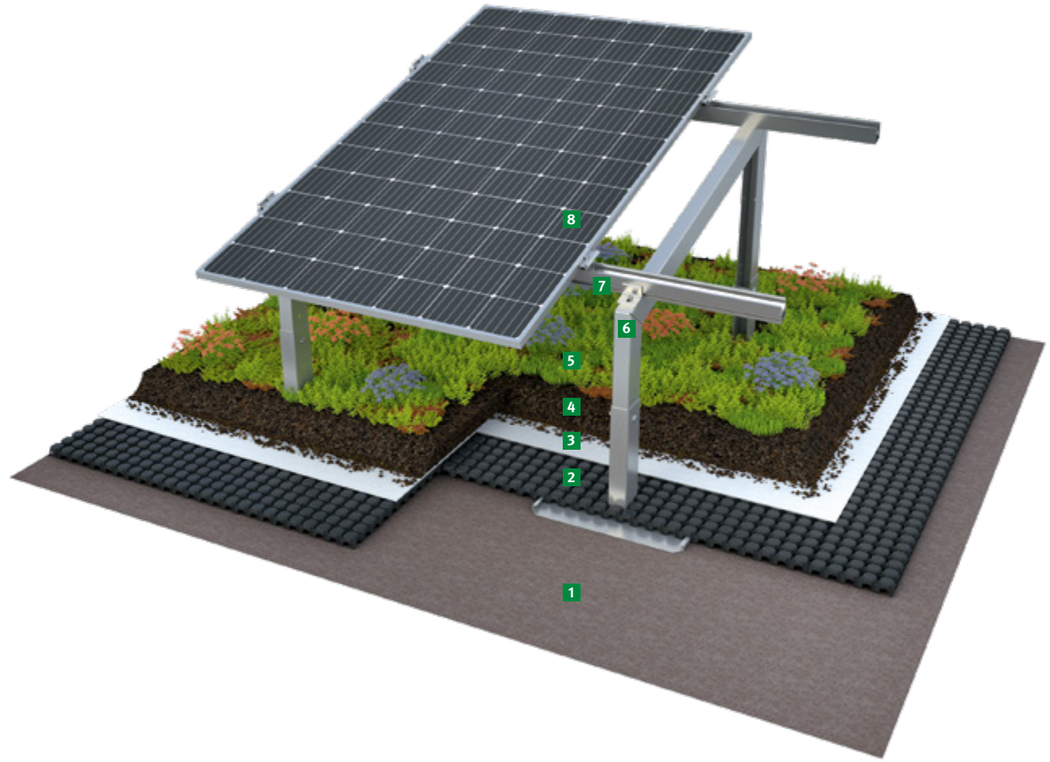


[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat.
[2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen

› 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 drainagelaag 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 SOLARGROENDAK 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 Beschermlaag RMS 500
Ter bescherming van de dakbedekking.
Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

2 Drainagelaag FKD 25 (25 mm)
Goede afvoer van overtollig regenwater voorkomt schade door stilstaand water. Tevens waterbuffer voor bovenliggend systeem

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

4 Substraatlaag E (vanaf 80 mm)
Natuurlijk groeimedium afgestemd op extensieve begroeiing zoals Sedum. Dikte afhankelijk van benodigde ballast

5 Vegetatielaag Sedum
(spruiten, eventueel in combinatie met zaadgoed PVE) of Sedum-vegetatiematten

6 + 7 Montagesysteem Solar FKD 25
Geballast montagesysteem bestaande uit een ballastplaat, montagebeugel en een drainagebufferlaag FKD 25MA

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



Controleschacht FSK 37
Toepassen bij iedere hemelwaterafvoer. Ontwatering via zij- en bovenkant. Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 100 mm

SOLARGROENDAK WRB

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Het Optigrün Solar WRB systeem is een geballast zonnepanelen montagesysteem 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 montagerails en aan te sluiten, de rest doet de dakhovenier.

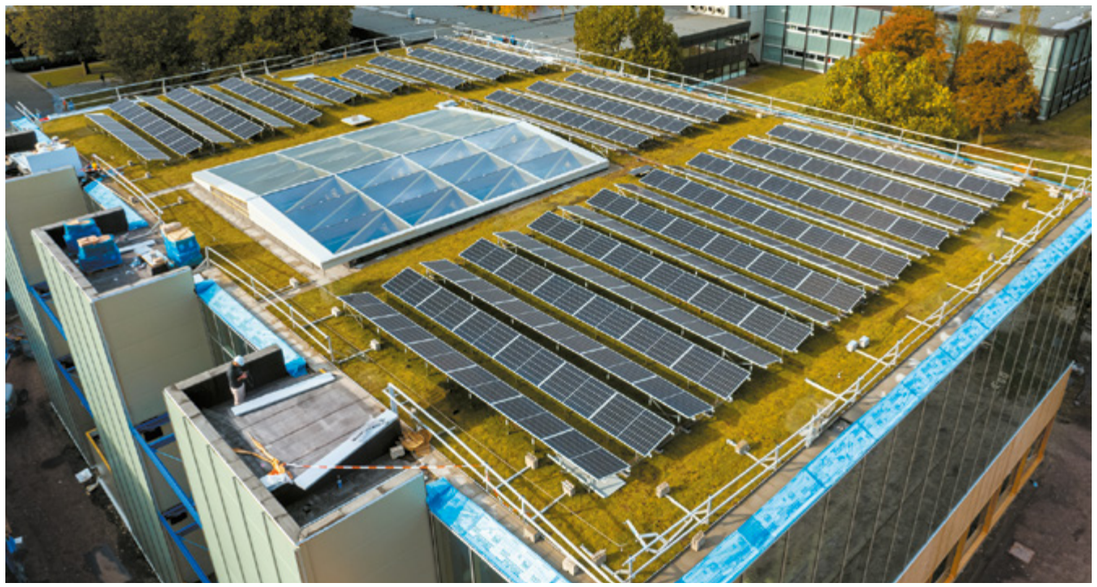
› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 135 kg / m² resp. 1,35 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 140 mm
Dakafschot	0°
Vegetatievorm	Sedum, eventueel i.c.m. zaadgoed PVE
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	Project specifiek
Waterberging	ca. 72 l / m²
Watervasthoudend vermogen	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 montagesysteem
- Verhoging rendement zonnepanelen
- Hogere montagestaanders om begroeiing eronder te laten overleven
- Niet geschikt voor omkeerdaken

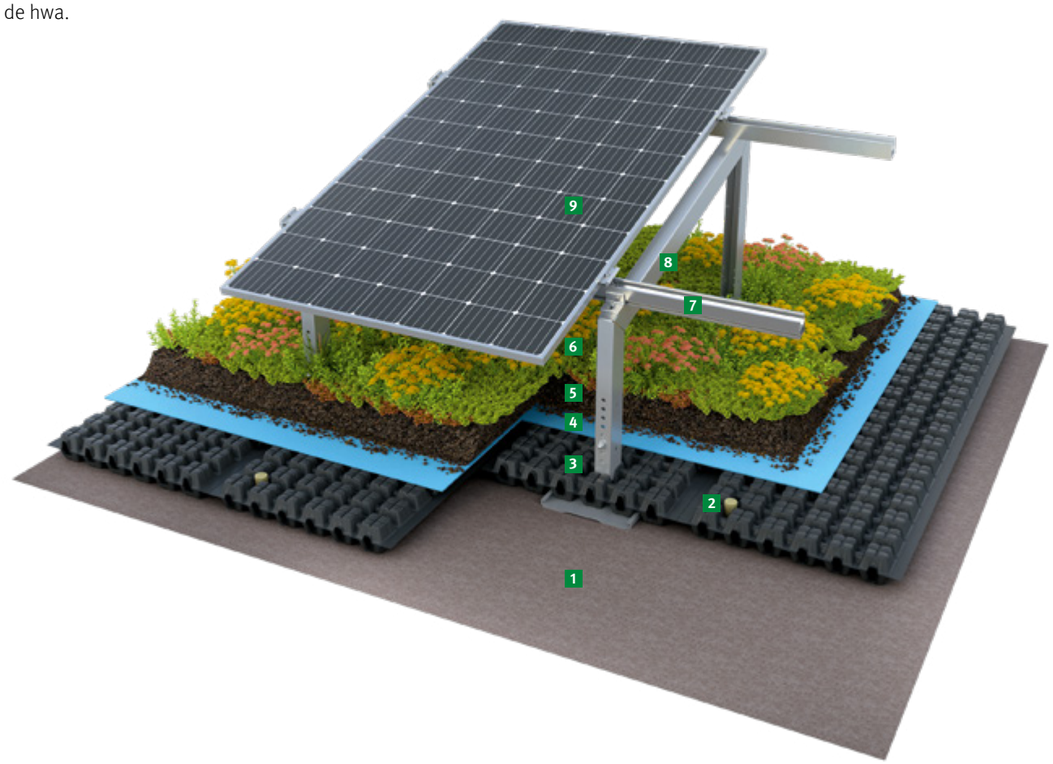


[1] In de bovenstaande gewichtsspecificaties wordt geen rekening gehouden met tijdelijk waterbuffering volgens de FLL-richtlijnen.
[2] Volgens de actuele FLLrichtlijnen.

› Systeemopbouw en -producten

Dit SOLARGROENDAK systeem is gebaseerd op het Retentiedak systeem. Een bewezen en kwalitatief hoogstaand dakbegroeiingssysteem 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 FIL 200K toegepast worden, dit zodat water uit de retentielaag via de capilaire cones goed verdeeld kunnen worden door de speciale filterlaag.



1 Beschermlaag RMS 500
Beschermt de dakbedekking tegen beschadigingen.

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

3 Waterretentielaag WRB 80F
Speciale retentielaag met holle ruimte om een verplichte waterberging vast te houden. Voorzien van capillaire cones voor verticaal watertransport richting de FIL 200K en substraatlaag

4 Filter- en capillair laag FIL 200K
Optimale waterverdeling onder de substraatlaag

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

6 Vegetatielaag Sedum
(spruiten, eventueel i.c.m. zaadgoed PVE) of Sedum-vegetatiematten

7 + **8 Montagesysteem Solar WRB**
Geballast montagesysteem bestaande uit een bodemplaat en montagebeugel met de bijbehorende montagerails en montageklemmen

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



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

› 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.

› Vegetatie

Als vegetatie kan er met name gekozen worden voor Sedum. Dit kan middels Sedum-spruiten (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.

› 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 Sedum-dak. 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”.

› 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

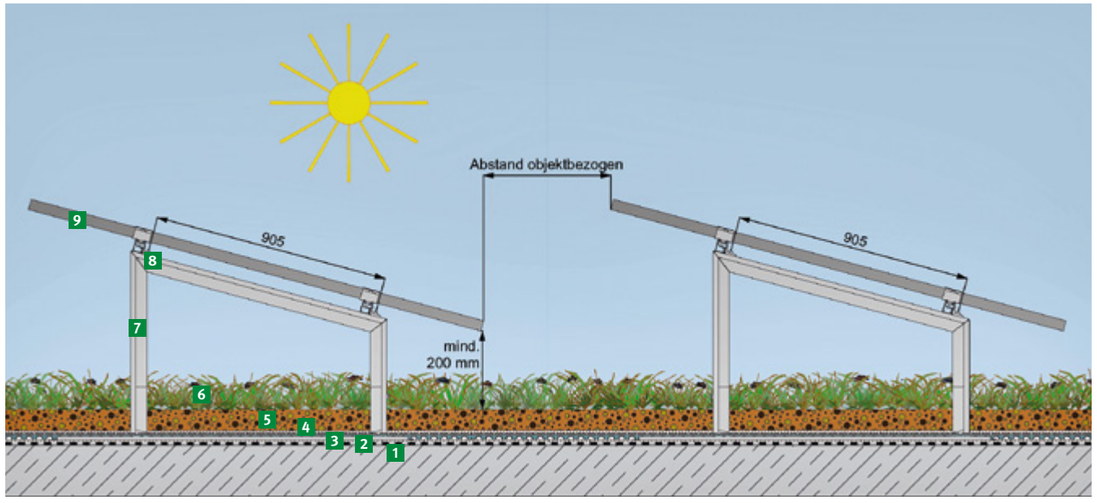
De E-installateur bepaalt vooraf het type, het aantal en de locatie van de PV panelen op het dak. Dit levert hij aan bij Optigrün in een DWG. Vervolgens zal Optigrün het plan uitwerken op basis van ons solar montage systeem, valbeveiliging en windbelasting.

Het solar montagesysteem FKD en/of WRB kan 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 vastgezet 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.

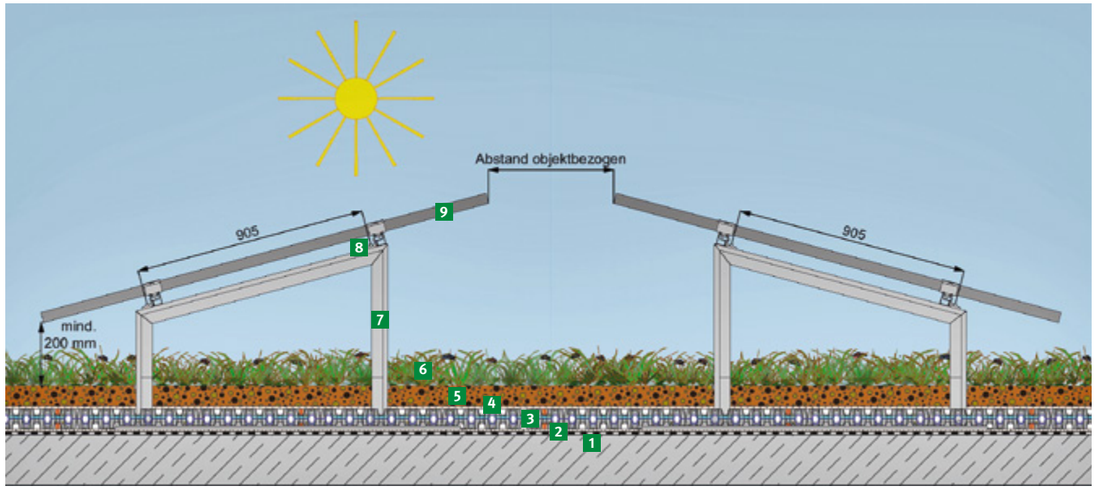
› SOLARGROENDAK

SOLARGROENDAK Optigrün Solar FKD (zuid Portrait)



1 Geschikte dakconstructie
2 Beschermlaag RMS 500
3 Drainagelaag FKD 25
4 Filterlaag FIL 150
5 Substraatlaag E
6 Vegetatielaag Sedum
7 + **8** Montagesysteem Solar FKD
9 Zonnepaneel

SOLARGROENDAK OPTIGRÜN SOLAR WRB (OOST-WEST PORTRAIT)



1 Geschikte dakconstructie
2 Beschermlaag RMS 500
3 Waterretentielaag WRB 80F
4 Capillair- en filterlaag FIL 200K
5 Substraatlaag E
6 Vegetatielaag Sedum
7 + **8** Montagesysteem Solar WRB
9 Zonnepaneel

OPTIGRÜN-SOLAR TOP

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Optigrün Solargroendak Solar TOP is een speciaal ontwikkeld systeem voor het achteraf aanbrengen van fotovoltaïsche modules op groene daken. Het systeem is bijzonder geschikt voor daken waar een beperkt gewicht aan ballast voor de PV-installatie op kan. Het kan worden gebruikt op zowel kleine als grote dakoppervlakken en tot een maximale dakhelling van 5°. Het systeem kan volledig worden gedemonteerd en verwijderd voor tijdelijk gebruik of een latere verbouwing van het gebouw. De onderconstructie is geballast en vereist geen bevestiging aan de dakbedekkingsconstructie.

Het systeem is bijzonder geschikt om bovenop de retentielaag WRB te plaatsen wanneer een Solar- Retentiedak gewenst is. Hierdoor komt er geen contact tussen de PV-installatie en de waterberging!

› Technische gegevens

Gewicht	Vanaf 15 kg/m² excl. groendak
Dikte systeem	Vanaf 499 mm excl. groendak
Dakhelling	0– 5°
Module helling	10°
Opstelling	Oost-West

› Kenmerken

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

- PV-retrofit voor bestaande groendaken
- Onderhoud mogelijk via looppaden
- Snel en eenvoudig te installeren
- Volledig behoud van de vegetatie, geen beschaduwing van de modules door vegetatie, geen ballast op het groen
- Elektriciteitsproductie op netrelevante tijdstippen van de dag, weinig ballast en optimaal geïntegreerd in landscape oriëntatie
- Eenvoudige ballast - met lokaal beschikbare standaard bouwmaterialen
- Naar behoefte uitbreidbaar - extra ballast voor speciale vereisten
- Modulair en flexibel - aanpasbaar aan elke dakgeometrie



› Systeemopbouw en -producten

Optigrün Solargroendak SOLAR TOP heeft altijd een rijafstand die langs de hoge en lage kanten lopen voor beheer, voorkomen van slagschaduw en verminder van het up-liften van het PV systeem door windbelasting.

Doordat er steeds vaker een groen eis is bij programma van eisen, omgevings-vergunningen, BREEAM etc. kan met het Optigrün Solargroendak systeem SOLAR TOP voldoen aan deze eisen omdat over het gehele dakoppervlak het groen zal doorlopen, onder de PV panelen is zelfs maar een minimaal verlies aan groen door de montagerails ten opzichte van andere systemen.

Het systeem is het lichste systeem met ballast binnen de Solargroendaken range. Het is tevens volledig demonta-bel waardoor het 100% circulair her te gebruiken is.



1 Extensief groendak

2 Basis Solar TOP
incl. vergrendeling voor montage van de zonnepaneelbevestiging

3 Montage op zonneenergie Solar TOP
Door belasting ondersteunde zonnepaneelbevestiging bestaande uit basisrail, montagebeugels, klembeugels en bijbehorende moduleklemmen

4 Ballast
Standaard materiaal: betonstraatstenen en/of betontegels. Kan optioneel worden uitgebreid met ballastprofielen

5 Moduleklemmen
Sedum-spruiten in meerdere soorten (alternatief Sedum-vegetatiematten)

6 Zonnepaneel
Bijna elke type mogelijk

SOLARGROENDAK SOLON

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

SOLARGROENDAK SOLon is de ideale oplossing om te combineren met bestaande groendaken! Het systeem kan veilig worden geïnstalleerd met relatief weinig ballastgewicht en is daarom ook geschikt voor daken met beperkte draagkracht. De verticale opstelling van de PV-panelen zorgt voor een gelijkmatige toevoer van licht en water naar de vegetatie, waardoor het groendak zich optimaal kan ontwikkelen. De energieopbrengst van het verticale systeem is vergelijkbaar met een conventionele oost-west verhoging van het groendak.

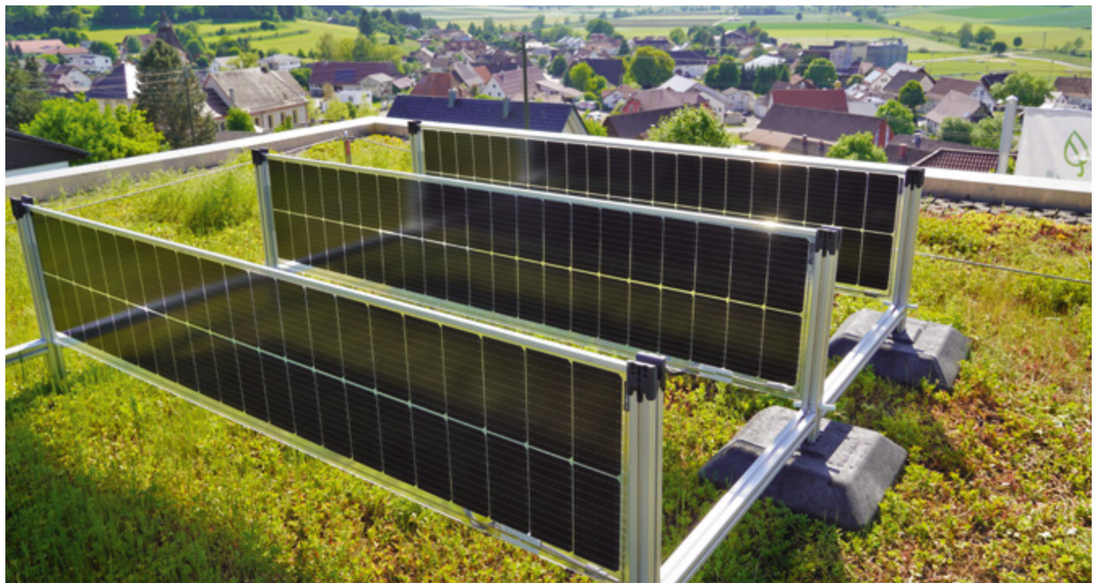
› Technische gegevens

Gewicht systeem	12–22 kg / m² (exclusief gewicht groendak)
Gewicht ballastvoet	12 kg
Hoogte systeem	620 mm vanaf bovenrand substraat
Materiaal ballastvoet	Gerecycled kunststof
Materiaal montageframe	Aluminium
Vegetatievorm	Sedum-spruiten
Piekafstroom-coëfficiënt [1]	afhankelijk van de groendakconstructie waarmee het systeem wordt gecombineerd
Waterberging	
Watervasthoudend vermogen	

› Kenmerken

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

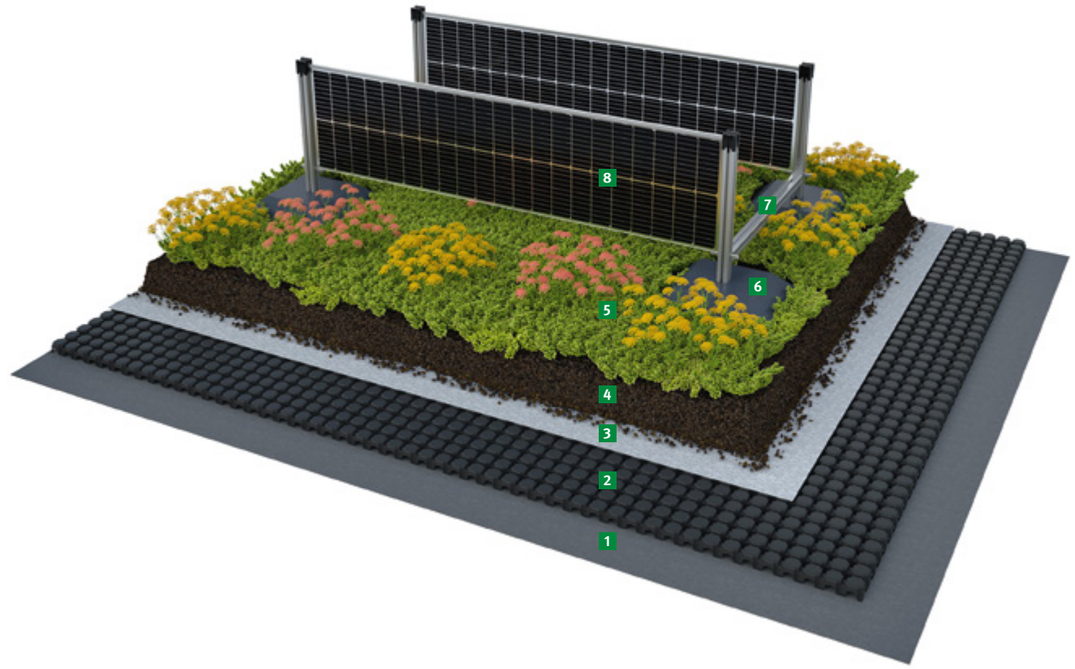
- Hoge elektriciteitsopbrengst, vergelijkbaar met een conventioneel solargroendak
- Hoogwaardige dubbelglasmodules met hoog bifaciale coëfficiënt en hagelbescherming
- Montage achteraf op bestaande groendaken mogelijk
- onderhoud aan de groendaken is zonder problemen mogelijk
- minder problemen bij toepassing zonnepanelen en valbeveiliging in randzones
- geïntegreerde kabelgeleiding



› Systeemopbouw en -producten

Optigrün-Solar SOLon is een op ballast gebaseerde oplossing waarbij bifaciale fotovoltaïsche modules op groendaken worden gemonteerd. Het systeem bestaat uit een montageframe, ballast-voeten en fotovoltaïsche modules. SOLon is het resultaat van uitgebreid onderzoek, waaronder windtunneltests.

Het systeem kan met een geringe belasting veilig worden geïnstalleerd en is daardoor ook geschikt voor daken met beperkte statische reserves. De op ballast gebaseerde oplossing is bovendien te combineren met verschillende reeds bestaande groendaksystemen.



1 Beschermlaag RMS 500
Ter bescherming van de dakbedekking. Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

2 Drainagelaag FKD 25 (25 mm)
Goede afvoer van overtollig regenwater voorkomt schade door stilstaand water. Tevens waterbuffer voor bovenliggend systeem

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

4 Substraatlaag E (vanaf 80mm)
Natuurlijk groeimedium afgestemd op extensieve begroeiing zoals Sedum. Dikte afhankelijk van benodigde ballast

5 Vegetatielaag Sedum
Sedum-spruiten in meerdere soorten (alternatief Sedum-vegetatiematten)

6 Ballastvoeten

7 Montageframe

8 Fotovoltaïsche module

Let op:
Dit systeem is ook te combine-ren met andere Optigrün systeemoplossingen zoals het Optigrün Natuurdak of bestaande groendaken!

Hier vind je meer informatie over het Optigrün MEANDERDAK:

optigruen.nl/systeemoplossingen/retentiedak

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

OPTIGRÜN MEANDERDAK FKM

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.

MEANDERDAK FKM

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

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 MEANDERDAK 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.

MEANDERDAK FKM 30

Extensief



MEANDERDAK FKM 60

Extensief **Eenvoudig intensief**



MEANDERDAK FKM 30

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Voor eenvoudige Sedumdaken waarbij een zeer lage piekafstroomcoëfficient vereist is, is het MEANDERDAK FKM 30 zeer geschikt. Door het speciale drainage-element zal het hemelwater een langere route afleggen en wordt er bovendien minder water afgevoerd. Een Meanderdak heeft geen berging-capaciteit conform waterparagraaf. Hiervoor dient men een Retentiedak WRB toe te passen.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 90 kg / m² resp. 0,9 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 90 mm
Dakafschot	0–5°
Vegetatievorm	Sedum-kruiden-grassen
Waterretentie	50–70 % / jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,01
Watervasthoudend vermogen	Vanaf 19 l/m² tijdelijk
Afvoerdebiet	gezamenlijk 40 l/s × ha

› Kenmerken

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

- Vermindering van afvoerpiek
- Voor extensieve dakbegroeiing
- Afschot verplicht



[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat.
[2] Bepaald bij 0 en 2% dakhelling volgens de FLL methode en met verschillende substraathoogtes. Een piekafstroomcoëfficiënt van Cs≤0,1 moet worden gebruikt voor het ontwerp van het afvoersysteem. Omdat er sneden nodig zijn bij het leggen van de platen, mag de testwaarde niet worden gebruikt voor het ontwerp van het afvoersysteem.

› Systeemopbouw en -producten

Het MEANDERDAK FKM 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 waterover-last te beperken.

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



1 Beschermlaag RMS 300
Ter bescherming van de dakbedekking. Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

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

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

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

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



Controleschacht FSK 37
Toepassen bij iedere hemelwater-afvoer. Ontwatering via zij- en bovenkant. Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 100 mm

MEANDERDAK FKM 60

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

Voor extensieve en eenvoudig intensieve dakbegroeiingen met permanente waterbuffer en afstroomvertraging adviseren wij ons MEANDERDAK FKM 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 resterende regenwater vertraagd doordat het een langere stroomweg moet afleggen.

Een Meanderdak heeft geen bergingcapaciteit conform waterparagraaf. Hiervoor dient men een Retentiedak WRB toe te passen.

› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 110 kg / m² resp. 1,1 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 120 mm
Dakafschot	0–5°
Vegetatievorm	Sedum-kruiden-grassen
Waterretentie	50–70 % /jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [2]	C_S = 0,17
Watervasthoudend vermogen	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

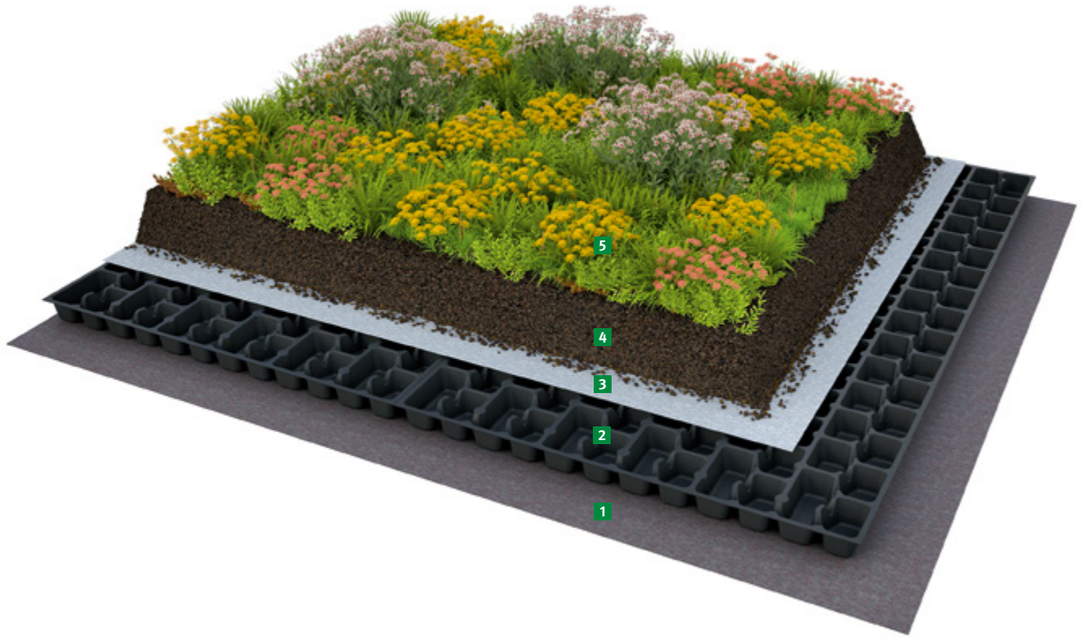


[1] Het gewicht kan per regio verschillen door de toeslagstoffen in het substraat.
[2] Bepaald op 0 en 2 % afschot volgens de FLL-methode en bij verschillende substraat diktes.

› Systeemopbouw en -producten

Het MEANDER FKM 60-element zorgt voor permanente waterbuffer, vertraagt tegelijkertijd de afvoer en vermindert zo de piekafvoercoëfficiënt. De permanente waterbuffer en vertraagde waterafvoer in combinatie met biodiversiteit en verdamping maken van het MEANDER FKM 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 MEANDERDAK FKM 60 sluit aan bij de impactcompensatieregeling en voldoet aan de vereisten van de FLL-dakbegroeiingsrichtlijnen.



1 Beschermlaag RMS 300
Ter bescherming van de dakbedekking. Bij omkeerdaken dient deze vervangen te worden door een RSV 120

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

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

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

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



Controleschacht FSK 37
Toepassen bij iedere hemelwaterafvoer. Ontwatering via zij- en bovenkant. Voorkomt vervuiling van de afvoer, verkrijgbaar in hoogtes vanaf 100 mm

› 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.

› Vegetatie

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

Voor het MEANDERDAK FKM 60 adviseren we een beplanting van vaste kruidenplanten in combinatie met Sedumspruiten en onze zaadgoedmix EKR.

Het MEANDERDAK FKM 60 kan door enkele gerichte maatregelen gemakkelijk worden veranderd in een biodivers oppervlak. Daarvoor wordt het extensief substraat E over het hele oppervlak of delen daarvan tot 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.

› Onderhoud

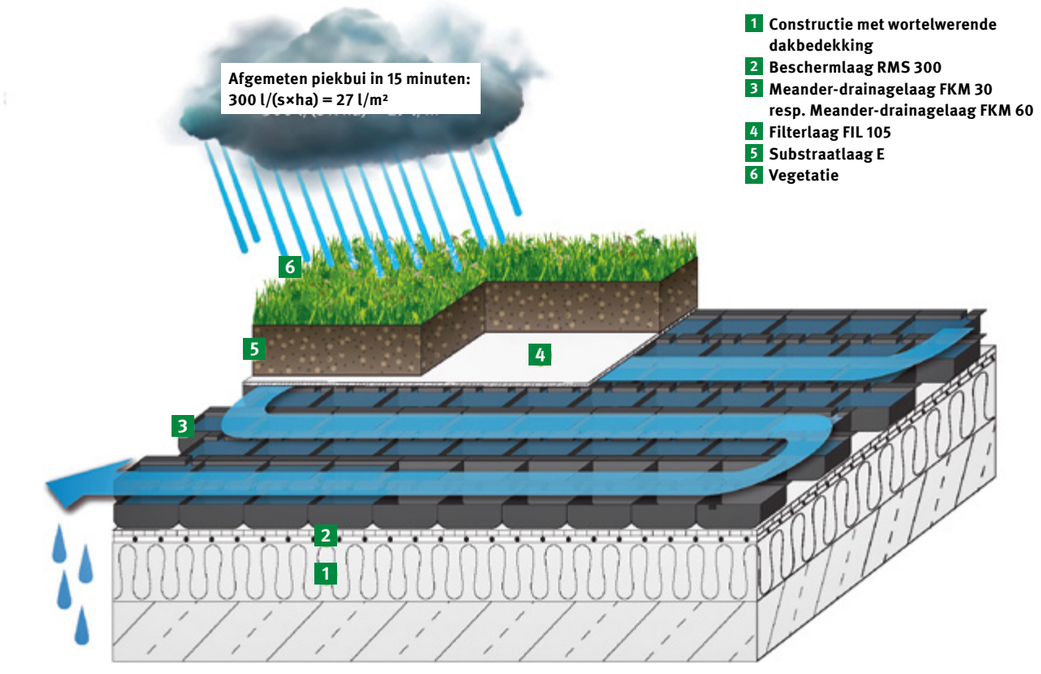
De onderhoudskosten zijn afhankelijk van de gekozen plantensoorten. Afhankelijk daarvan moet het dak iedere 1 – 2 jaar met ongeveer 30 – 50 g/m² langwerkende meststof Opticote worden bemest. We adviseren daarnaast een verzorgings- en onderhoudscontract met een dakhovenier af te sluiten. U vindt het partnerbedrijf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

› Bepaling van de piekafstroom coëfficiënt

Voor het berekenen van piekafstroom coëfficiënt 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 piekafstroom coëfficiënt 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.



Hier vind je meer informatie over het Optigrün RETENTIEDAK:

optigruen.nl/systeemoplossingen/retentiedak

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

OPTIGRÜN RETENTIEDAK DÉ STANDAARD IN 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.

RETENTIEDAK

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

Optigrün heeft speciaal voor groene daken, daktuinen, daken van ondergrondse parkings of parkeerdekken een unieke en veilige oplossing ontwikkeld om op een nauwkeurige wijze hemelwater te bergen en vertraagd af te voeren indien nodig.

Wij noemen deze daken RETENTIEDAKEN. In retentiedaken 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



RETENTIEDAK

Intensief



RETENTIEDAK

Extensief **Eenvoudig intensief** Intensief

Bij nieuwbouw waarbij een waterparagraaf van toepassing is met een berging en/ of hemelwaterafvoer vertraging is een RETENTIEDAK DROSSEL 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. Het Retentiedak systeem WRB is dé oplossing voor het voldoen aan de wateropgave in het bestemmingsplan, omgevingsvergunning of waterparagraaf.

› 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
Waterberging	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

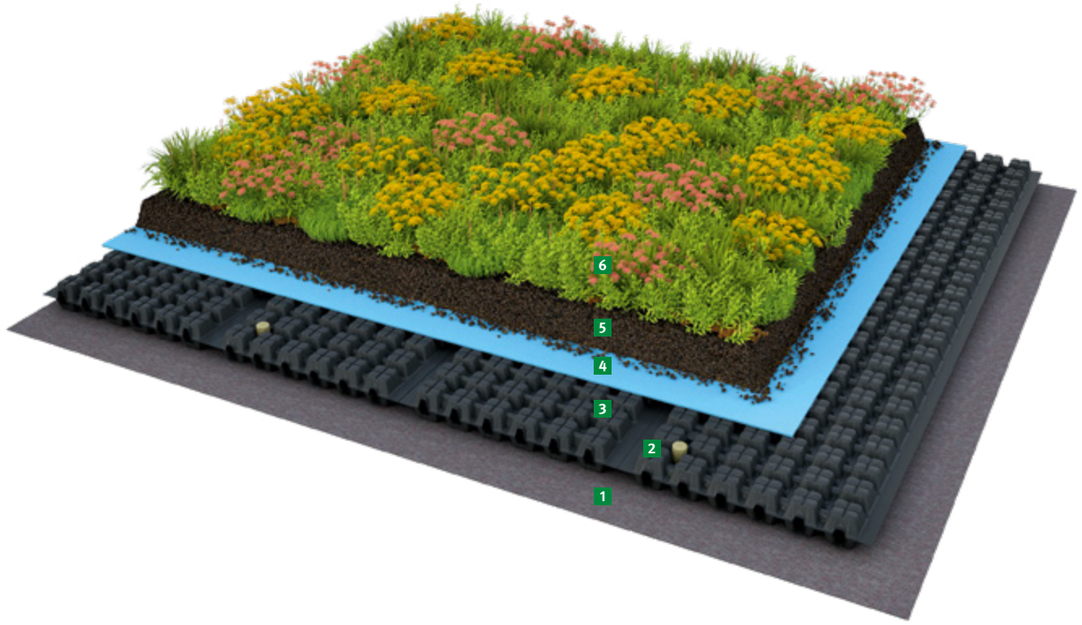


[1] In de bovenstaande gewichtsspecificaties wordt geen rekening gehouden met tijdelijk waterbuffering volgens de FLL-richtlijnen.
[2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen.

› Systeemopbouw en -producten

Het RETENTIEDAK DROSSEL 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 Beschermlaag RMS 300
Beschermt de dakbedekking tegen beschadigingen. Bij omkeerdaken dient een dampopen beschermlaag toegepast te worden (RSV 120)

2 Capillaire cone
Zorgt voor gereguleerd water-transport vanuit de retentielaag via de filter- en capillairlaag richting de substraatlaag

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

4 Filter- en capillairlaag FIL 200K
Optimale waterverdeling onder de substraatlaag

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

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



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

RETENTIEDAK

Extensief Eenvoudig intensief **Intensief**

Voor daktuinen en ondergrondse parkings waarbij binnen de bouwenvelop, 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]	Projectspecifiek (ca. 20 kg/cm systeemdikte)
Systeemdikte	vanaf 330 mm
Dakafschot	0°
Vegetatievorm	Vaste planten, hees-ters-gazon-bomen
Piekafstroom-coëfficiënt 2	Projectspecifiek
Waterberging	Projectspecifiek opvraagbaar
Watervasthoudend vermogen	ca. 71 l/m² (WRB 85) ca. 152 l/m² (WRB 170) (reguleerbaar)

› Kenmerken

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

- Data gestuurde berging en afvoer Waterberging van 71 - 230 mm mogelijk (afhankelijk van type WRB)
- Thermisch stabiele WRB boxen
- Hoge verdamping, dus koeling
- Afstemmen isolatie/dakbedekking op toepassing noodzakelijk
- Geen afschot mogelijk, dak dient 100 % vlak te zijn
- Ook toepasbaar met enkel PV
- Ook toepasbaar met beloopbare bestrating/tegeldragers



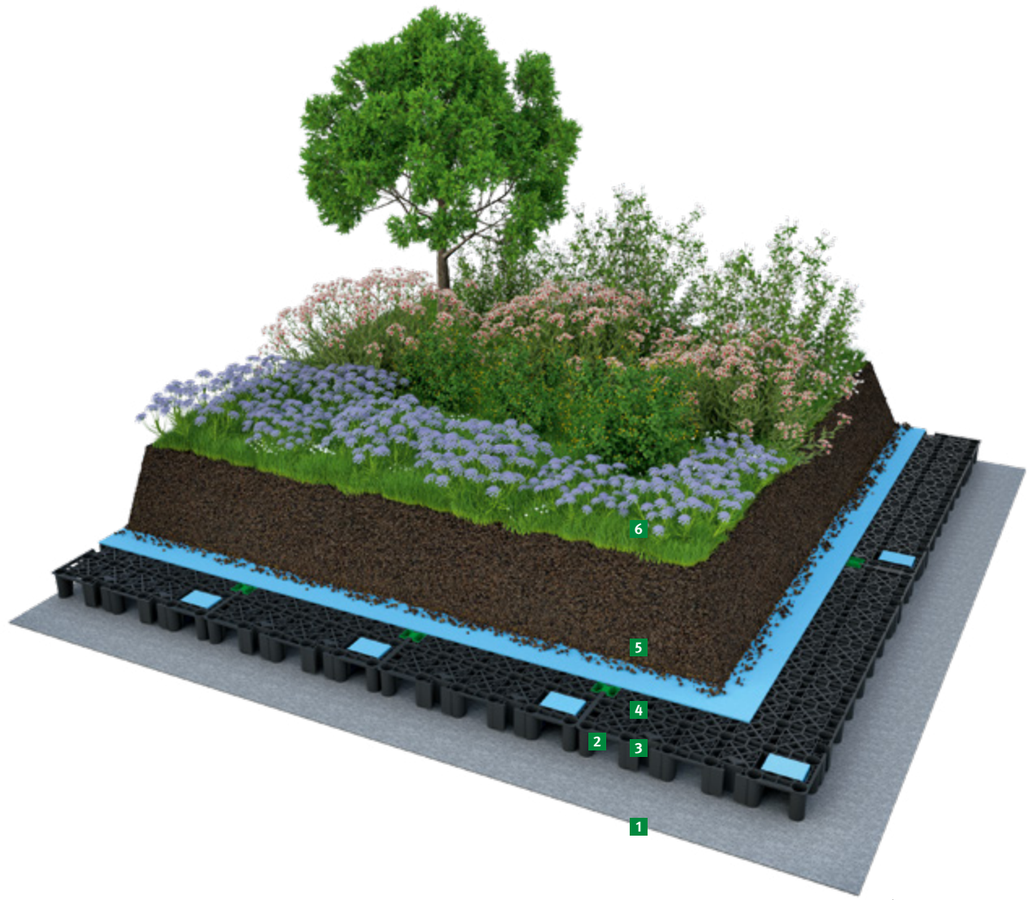
[1] In de bovenstaande gewichtsspecificaties wordt geen rekening gehouden met tijdelijk waterbuffering volgens de FLL-richtlijnen.
[2] Volgens de actuele FLL-richtlijnen.

› Systeemopbouw en -producten

Het RETENTIEDAK voor intensieve dak-begroeiingen is een zeer efficiënt product met een zeer hoge opslagcapaciteit.

De WRB 85-elementen zijn hogedruk-bestendig 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 Beschermlaag RMS 900
Bescherming van de waterdichte laag in bakken en plantvakken. Altijd voorzien van wortelwe-rende waterdichtlaag door derden

2 Capillaire bruggen
Zorgen voor gereguleerd watertransport vanuit de retentielaag via de filter- en capillairlaag richting de substraatlaag

3 Waterretentielaag WRB 85, 125, 170, 250
Thermische stabiele retentiebox t.b.v. waterberging, hoge drukstabiliteit, laag gewicht, met capillaire bruggen in vegetatie-vlakken, zonder capillaire bruggen onder VERKEERSDAK

4 Filter- en capillair laag FIL 200K
Optimale waterverdeling onder de substraatlaag

5 Substraatlaag [4] (230 – 400 mm)
Laagopbouw bestaande uit een SRU ondersubstraat (50-100 mm) en een bovensubstraat SRB (vanaf 100 mm)

6 Vaste planten, heesters, gazon, stadsbomen, etc.



Statische Drossel
Stuwingsregelaar met gedefini-eerde perforaties die het water na zware regenval vertraagd laten weglopen. Ook uit te voeren als slimme data gestuurde afvoer Smart Flow Control (SFC)

[3] Verkeersdaken vanaf pag 70
[4] Naargelang draagkracht van de onderconstructie kunnen lichte of zware substraatsoorten 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 binnen bereiken 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.

› 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 biodiversiteitscomponenten.

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.

› 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.

› 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.



Smart Flow Control



Stuwregelaar ALD



FSA 40 schacht met DSA 40 W NL deksel

DE VAKKENNIS VAN OPTIGRÜN ALS NASLAGWERK

› Ontwerprichtlijn Water op de Kavel

Als lid en medeoprichter van Stichting Waterpro hebben we met diverse partijen gewerkt aan een Ontwerprichtlijn Water op Kavel. In gebiedsontwikkelingen en visies kijkt men veelal enkel naar het gebied en niet enkel naar de kavel.

Dit terwijl er op de kavel veel winst te behalen is in het beheersen van regenwater en het gebruik van drinkwater. Door bij een gebouwontwikkeling al vroegtijdig Stichting Waterpro te betrekken en daarmee ook gebruik te maken van de kennis en kunde van Optigrün, kan men inspelen op verwachte wetgeving omtrent het gebruik, hergebruik en verbruik van drinkwater op, in, aan het groene levende gebouw!

Met de volgende QR-code of link kom je direct bij het document:

optigruen.nl/systeemoplossingen/retentiedak



Wilt u deze informatie of andere handleidingen downloaden? Ga dan via de link of QR code naar de desbetreffende pagina op onze website.

optigruen.nl/ontwerphulp

Hier vind je meer informatie over het Optigrün VERBLIJFSDAK:

optigruen.nl/systeemoplossingen/verblijfsdak

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

OPTIGRÜN VERBLIJFSDAK GROENE OASES OP DAKEN

Met een VERBLIJFSDAK of URBAN FARMING 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.

VERBLIJFSDAK / URBAN FARMING

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



URBAN FARMING

Intensief



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 door het gebruik van plantenbakken en randelementen worden gerealiseerd.
Een VERBLIJFSDAK heeft geen bergingcapaciteit conform waterparagraaf. Hiervoor dient men een Retentiedak WRB toe te passen.

› 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	60 –70 %/jaar
Piekafstroomcoëfficiënt [2]	C_S = 0,05–0,3
Watervasthoudend vermogen	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.



[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.



1 Beschermlaag RMS 500
Beschermt wortelbeschermbaan resp. dakafdichting tegen beschadiging en slaat water op

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

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

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

5 Intensieve begroening



Controleschacht FSA 40
Maakt eenvoudige inspectie van de dakafvoeren mogelijk. Kan in stappen van 10 cm worden verhoogd. Afvoeropeningen aan de zijkanten en bovenkant

URBAN FARMING

Extensief Eenvoudig intensief **Intensief**

URBAN GARDENING is een speciale variant 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. Een Verblijfsdak heeft geen bergingcapaciteit conform waterparagraaf. Hiervoor dient men een Retentiedak WRB toe te passen.

› 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 % /jaar
Piekafstroom-coëfficiënt [1]	C_S = 0,2–0,5
Watervasthoudend vermogen	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 waterretentie als basis
- Drainage met waterbuffer
- Verschillende bewateringssystemen (bijv. bewateringsmat, druppelslangen) integreerbaar

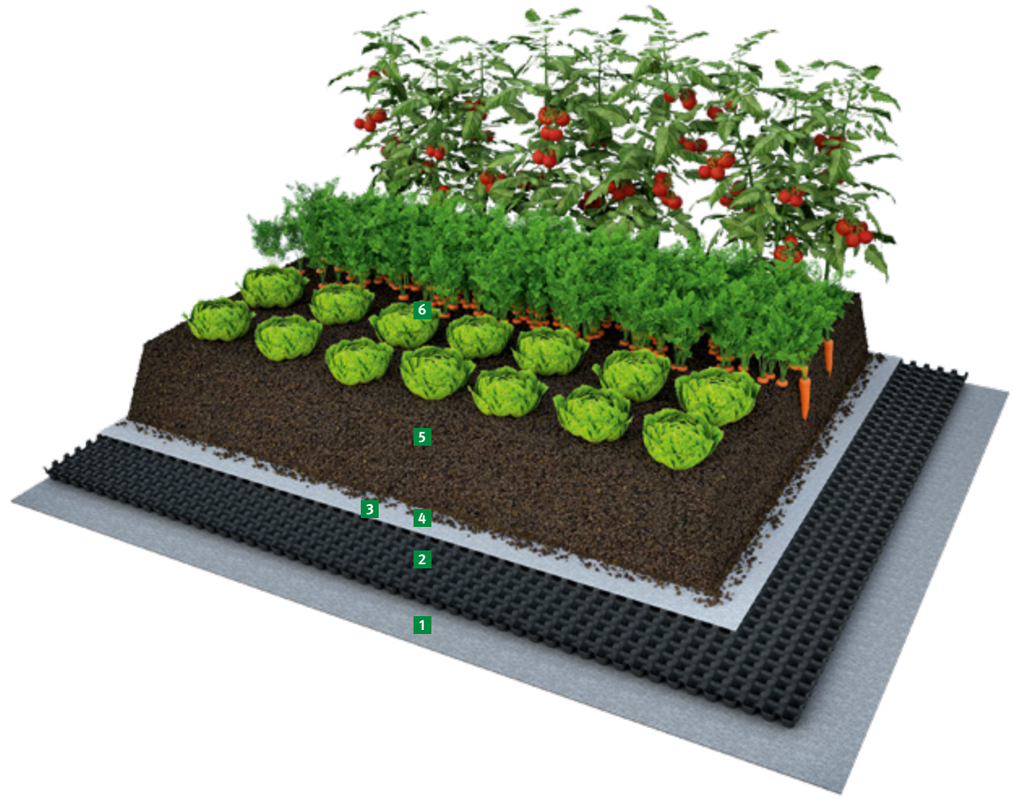


[1] volgens de actuele FLL-richtlijnen

› Systeemopbouw en -producten

Bij de URBAN FARMING is met een basis laagopbouw van minstens 120 mm het aanplanten 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 Beschermlaag RMS 500
Beschermt de dakbedekking tegen beschadigen en houdt water vast

2 Drainagelaag FKD 40 (40 mm)
Snelle afstroom van overtollig water, vermijden van stilstaand water, lichte opbouw bij hoog drainagevermogen, dampopen laag

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

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

5 Kruiden, fruit en groenten
Naargelang wens afhankelijk van laagopbouw



Controleschacht FSA 40
Maakt eenvoudige inspectie van de dakafvoeren mogelijk. Kan in stappen van 10 cm worden verhoogd. Afvoeropeningen aan de zijkanten en bovenkant

[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 bekeken 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.

› 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 aan te bevelen.

› Vijvers
De opbouw is hetzelfde als bij een gelijkvloerse tuin. Aanvullend worden enkel een aparte uv-bestendige vijver- en wortelbeschermbaan, alsook de beschermlaag 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 met behulp van onze systeemtoebehorende randelementen gebeuren. De maximale zandvulhoogte bedraagt ca. 400 mm.

› 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 verzorging- en onderhoudscontract met een van onze Optigrün-partnerbedrijven. Het partnerbedrijf in uw regio vindt u op onze homepagina onder „Contact".

› 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.





Hier vind je meer informatie over het Optigrün DAKPARK:

optigruen.nl/systeemoplossingen/dakpark

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

OPTIGRÜN DAKPARK
PARKEN OP DAKEN EN KELDERDEKKEN

Met de vergroening van daken leveren we een duurzame bijdrage aan de steden van de toekomst. De veelzijdige ontwerpmogelijkheden van daklandschappen bevrijden ons van de woestijn van glas en beton.

De groene oases brengen rust en nodigen uit om in de stad te verblijven en tijd door te brengen.

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 parken op maaiveld niveau. Zo kan de begroeiing prachtig geïntegreerd worden in omliggend groen. Gras- en speelvlakken, vijvers, terrassen, bestratingen etc. kunnen hier eveneens worden gebruikt, net zoals bij de systeemoplossingen VERBLIJFSDAK en VERKEERSDAK.

Een Dakpark heeft geen bergingcapaciteit conform waterparagraaf. Hiervoor dient men een Retentiedak WRB toe te passen.

Europäische Technische Bewertung ETA ETA-13/0557 vom 8. Juli 2021 Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

› 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 = 0,1–0,2
Watervasthoudend vermogen	ca. 180–320 l / m²

› Kenmerken

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

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



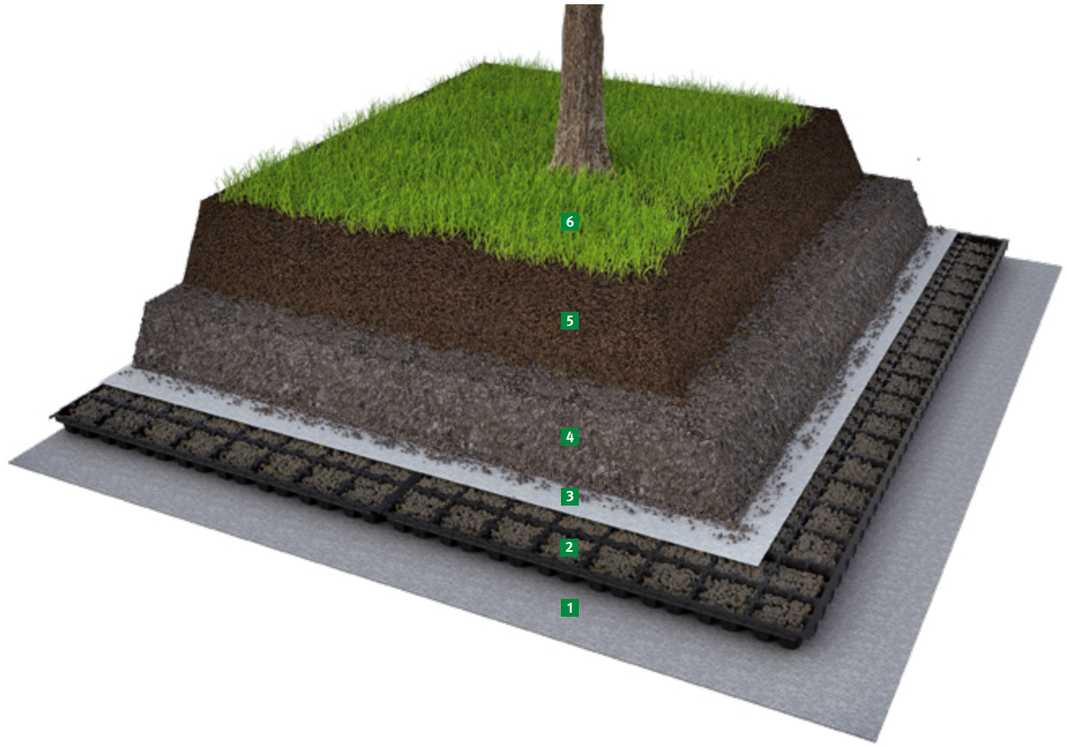
[1] Naargelang de draagkracht van de onderconstructie kunnen uiteenlopende substraten worden gebruikt. De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan. Met een tijdelijke waterophoping wordt analoog aan de vereisten van de FLL-dakbegroeiingsrichtlijnen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

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 Beschermlaag RMS 900
Beschermt de dakbedekking en houdt water vast

2 Drainagelaag FKD 60BO (60 mm)
Hoge waterbuffer, snelle afstroom van overtollig water. Lichte opbouw bij hoog drainagevermogen, in tegenstelling tot VERBLIJFSDAK bij DAKPARK altijd afvullen met Perl 8/16

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

4 Substraatlaag U [1]
Op hoge intensieve bouwwijze afgestemd mineraalsubstraat, als vulsubstraat tussen drainage- en filterlaag en het intensief substraat resp. het gazonsubstraat

5 Substraatlaag i [1] (200–350 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

6 Intensieve begroeiing



Controleschacht FSA 40
Maakt eenvoudige inspectie van de dakafvoeren mogelijk. Kan in stappen van 10 cm worden verhoogd. Afvoeropeningen aan de zijkanten en bovenkant

[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.

› Vegetatie

Voor de keuze van het beplantingsplan zijn bij een DAKPARK bijna geen beperkingen. De meeste standaard vaste planten, heesters 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.

› 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.

› Gewichtsbesparing alternatieven bij gering draagvermogen constructie

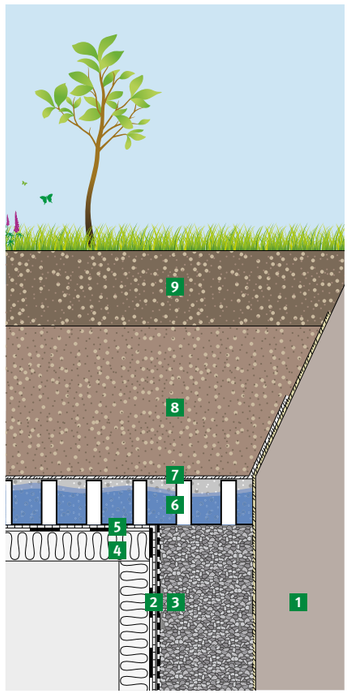
Wanneer de dakconstructie minder gewicht aankan dan noodzakelijk zijn er diverse alternatieve lichtere producten toepasbaar:

- 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-Bufferlaag Optipor



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

1 Volle grond
2 Verticale wanddrainage FKD 10
3 Grindkoffer met drainage
4 Dakconstructie met wortelwerende dakbedekking
5 Beschermlaag RMS 900
6 Drainagelaag FKD 60BO (gevuld)
7 Filterlaag FIL 105
8 Ondersubstraat U
9 Substraatlaag i / Gazonsubstraat R

Hier vind je meer informatie over het Optigrün VERKEERSDAK:

optigruen.nl/systeemoplossingen/verkeersdak

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

OPTIGRÜN VERKEERSDAK BEREIKBARE VERHARDE DAKOPPERVLAKKEN

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.

VERKEERSDAK

Verkeersklasse A **Verkeersklasse B** **Verkeersklasse C**

De technische uitwerking van verkeersdaken is zeer complex. Lastverdeling, oppervlakteafwatering, 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
zie pagina 72

Beloopbaar – Contactgeluid
zie pagina 73

VK B

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

Berijdbaar – voor personenauto
zie pagina 74

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
zie pagina 75

VK A - C

Gecombineerd gebruik

Groene parkeervakken
zie pagina 76

Berijdbare evenemententerrein
zie pagina 77

Berijdbaar retentiedak
zie pagina 78

Omkeerdak
zie pagina 79

Lichte opbouw
zie pagina 80

Zonder afschot
zie pagina 81



VERKEERSDAK BELOOPBAAR

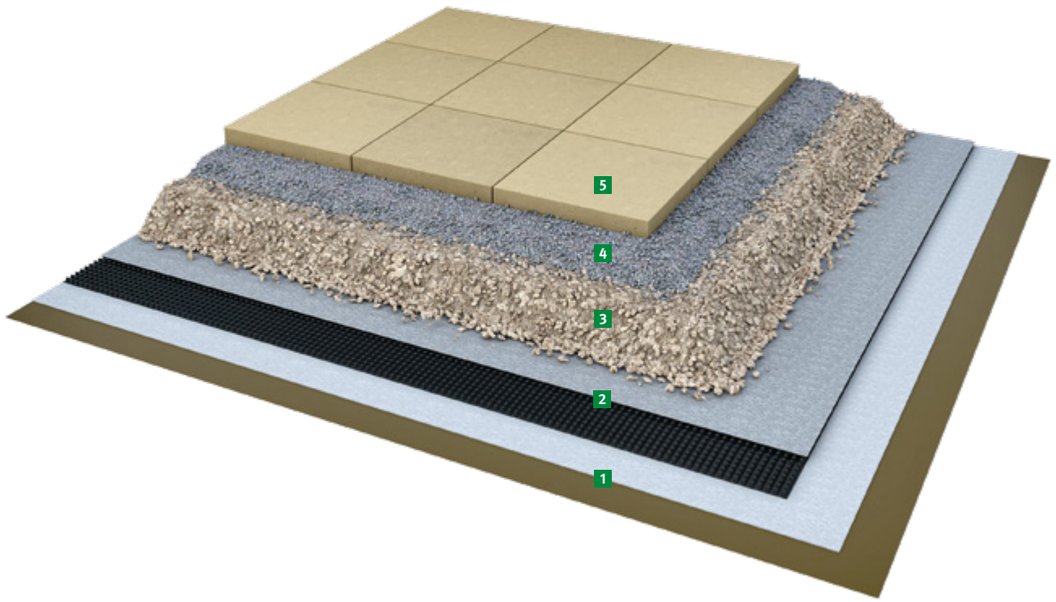
› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 400 kg / m² resp. 4,0 kN / m²
Systeemdikte [1]	vanaf 180 mm
Dakafschot	1–5°
Verkeersklasse	A15 kN (max. 4 kN/m²)

› Systeemopbouw en -producten

Beloopbare dakoppervlakken zijn door personen te gebruiken wegen en opper-vlakken. Ze zijn combineerbaar met groene oppervlakken op het dak. Beloopbare verkeersvlakken kunnen op ongeïsoleerde daken, alsook op warm- en/of omkeerda-ken worden gebruikt.

De onderstaande systeemopbouw toont de opbouw op een niet-geïsoleerd dak. Voor constructies op warm- en/of omkeerdaken zie optigruen.nl/systeemoplossingen/verkeersdak/verkeersdak-omkeerdak



1 Glijlaag SGL 500 en Glijlaag TGF 0,2
Glijlaag, Wrijvingscoëfficiënt getest volgens DIN 53375 met PE-folie

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

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

4 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30-50 mm

5 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

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

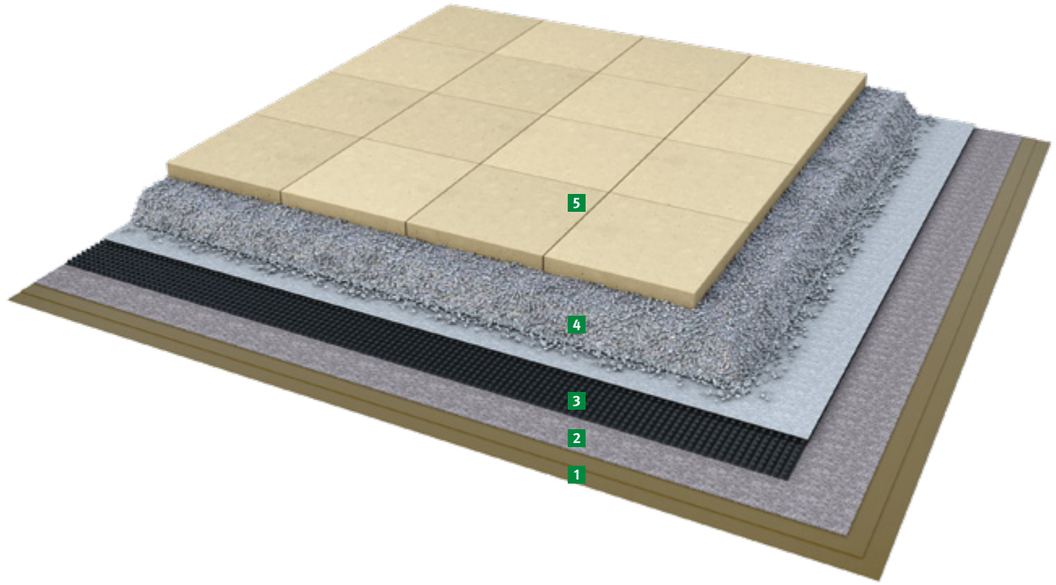
VERKEERSDAK BELOOPBAAR – CONTACTGELUID

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 170 kg / m² resp. 1,7 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 100 mm
Dakafschot	0–5°
Verkeersklasse	A15 kN (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 geteste contact-geluidsvermindering.
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 Glijlaag TGF 0,2
Scheiding tussen dakbedekking en RMS 950 TS

2 Beschermlaag RMS 950 TS
Vermindering van trillingen/ contactgeluid door toepassing van deze laag

3 Drainagelaag FKD 10
Dicke 10 mm, drukstabiel, contactgeluidsvermindering Δ Lw 29 dB bij › 2 % afschot

Alternatief gebruik voor de FKD 10

Drainagelaag FKD 25
25 mm, contactgeluidsverminde-ring Δ Lw33 – 35 dB. Drainage-bufferlaag FKD 25 toepassen wanneer er geen tot weinig afschot is

4 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte min. 40 mm

5 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

VERKEERSDAK BERIJDBAAR – VOOR PERSONENAUTO

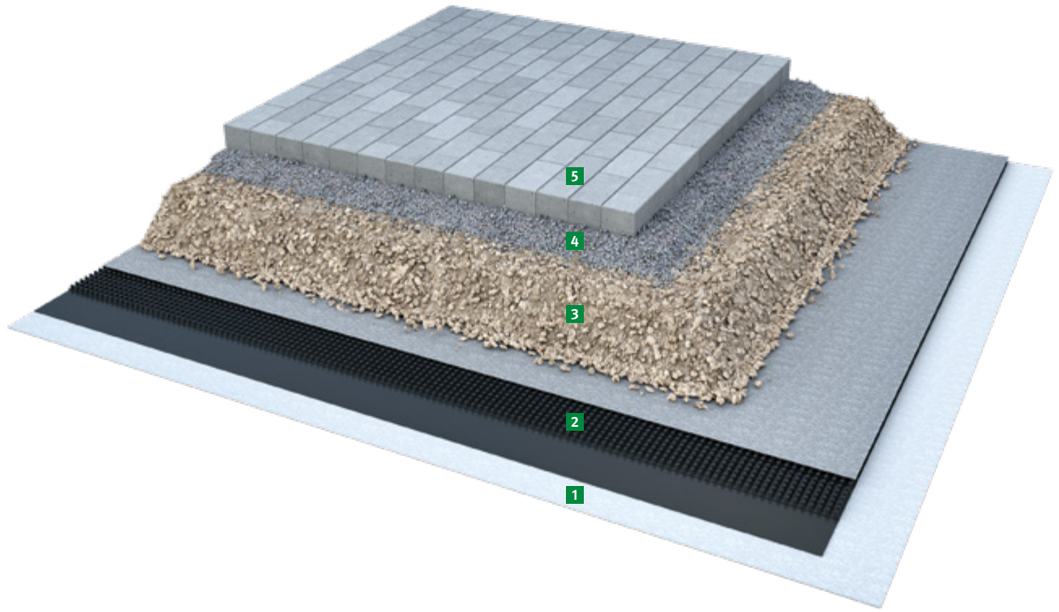
› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 530 kg / m² resp. 5,3 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 250 mm
Dakafschot	1–5°
Verkeersklasse	B125 kN (max. 3,5 t Voertuiggewicht)

› Systeemopbouw en -producten

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 warme- en/of omkeerdaken zie optigruen.nl/systeemoplossingen/verkeersdak/verkeersdak-omkeerdak



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

2 Drainagelaag FKD 12
12 mm drukstabiele drainagelaag voor toepassing bij personenauto's en vrachtverkeer

3 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte › 120 mm Betongranulaat, fractie 2–22, als lichte variant is Optipor toepasbaar

4 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

5 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

VERKEERSDAK BERIJDBAAR – VOOR VRACHTWAGEN

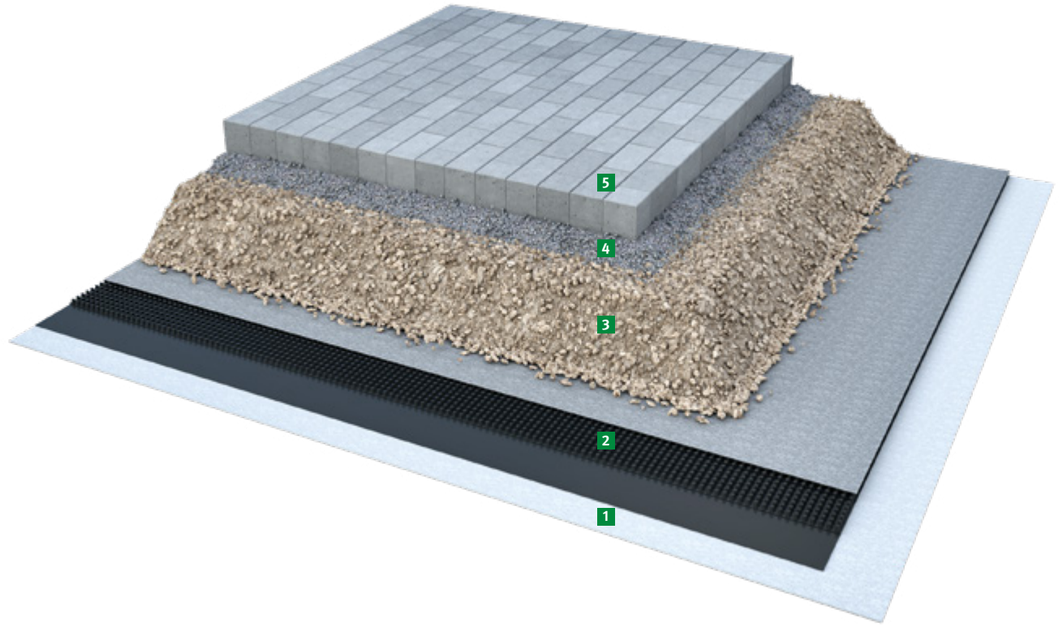
› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 600 kg / m² resp. 6,0 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 300 mm
Dakafschot	1–5°
Verkeersklasse	C C250 kN (max. 20 t Voertuiggewicht)

› 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 ongeïsoleerd dek. Voor constructies op warm- en/of omkeerdaken zie optigruen.nl/systeemoplossingen/verkeersdak/verkeersdak-omkeerdak



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

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

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

4 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

5 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

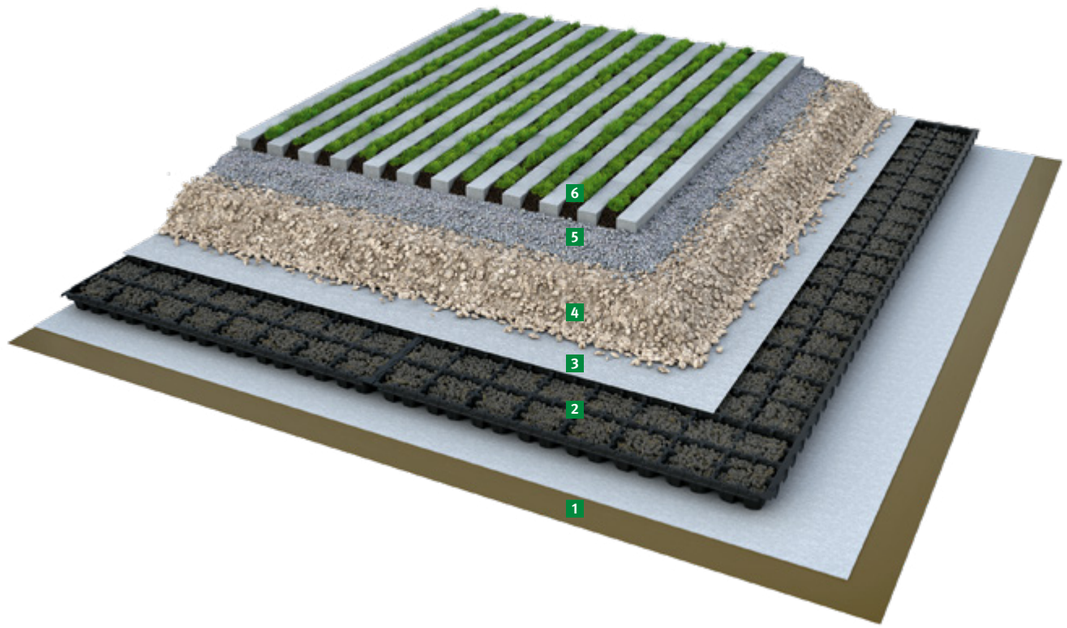
VERKEERSDAK GROENE PARKEERVAKKEN

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

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

3 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

4 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte › 150 mm Betongranulaat, fractie 2–22 Als lichte variant is Optipor toepasbaar

5 Substraatlaag BB
Speciaal substraat voor vulling vangrasbetonstenen e.d.

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

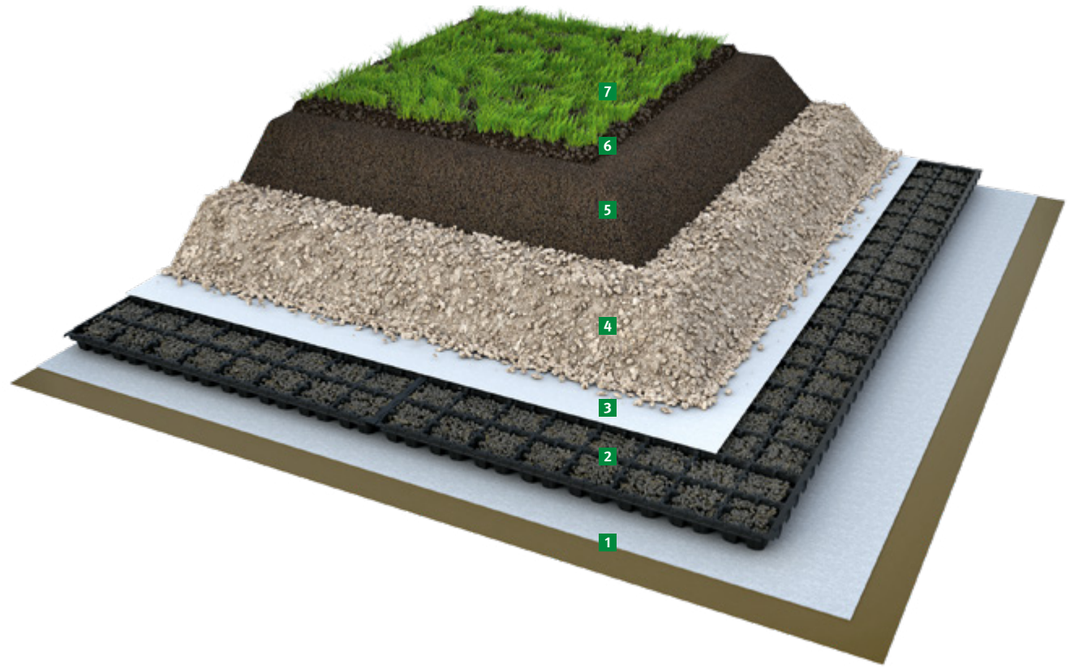
VERKEERSDAK EVENEMENTENTERREIN

› Technische gegevens

Gewicht	vanaf 400 kg / m² resp. 4,0 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 370 mm
Dakafschot	1–5°
Verkeersklasse	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 Glijlaag SGL 500 en glijlaag TGF 0,2
2 Glijlagen ter voorkoming van wrijving op de dakbedekking conform EN 53375

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

3 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

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

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

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

7 Gazon
Bij voorkeur middels graszoden

VERKEERSDAK RETENTIE

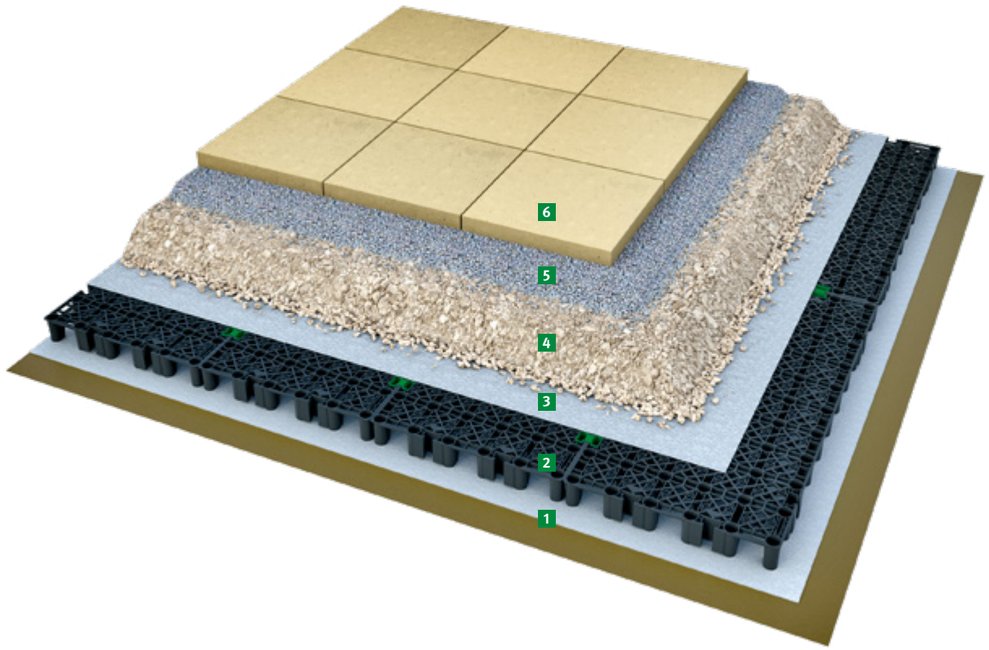
› Technische gegevens

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 retentie-dak. Ze zijn combineerbaar met groene oppervlakken op het dak.

Retentieverkeersdaken kunnen op ongeïsoleerde alsook op een volledig verkleefde warmdak constructie waarbij de isolatielaag zeer drukvast is en geschikt voor de toepassing en gebruik op langere termijn!



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

2 Waterretentielaag WRB 95 of WRB 170 [1]
Druksterke, thermische stabiele retentiebox waarin zeer veel waterberging kan plaatsvinden. Vooorzien van conische verbinders

3 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

4 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte afhankelijk van verkeersklasse Betongranulaat, fractie 2 – 22 Als lichte variant is Optipor toepasbaar

5 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

6 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse



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

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

VERKEERSDAK OMKEERDAK

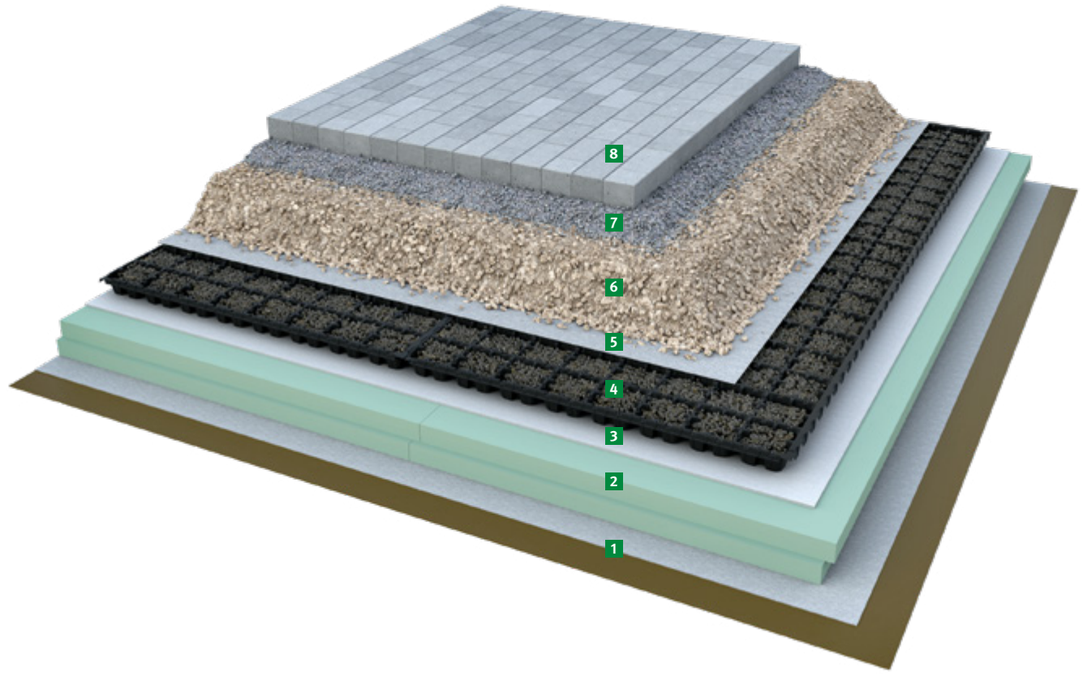
› Technische gegevens

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 water-damp zijn, zodat de XPS-isolatie 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 XPS-isolatie.



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

2 Omkeerdakisolatie
Isolatiemateriaal met specifieke eigenschappen - speciaal ontworpen voor toepassing op omkeerdaken

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

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

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 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Laagdikte › 100 mm Beton-granulaat, fractie 2–22
Als lichte variant is Optipor toepasbaar

7 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

8 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

[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 LICHTGEWICHT

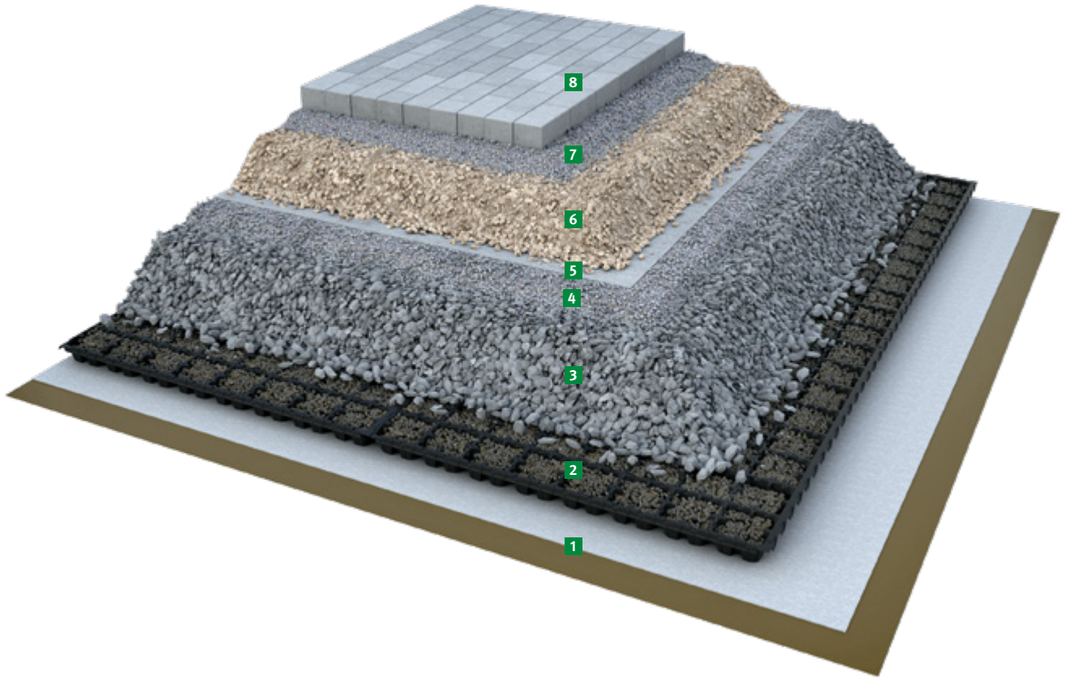
› Technische gegevens

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

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

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

4 Hartsteinsplitt
Stabilisatielaag Split 8 – 16 Laagdikte 30 – 50 mm

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 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Betongranulaat 0/32 of 0/45, laagdikte afhankelijk van verkeersklasse (bij verkeers-klasse A voetgangers komt deze laag te vervallen)

7 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

8 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

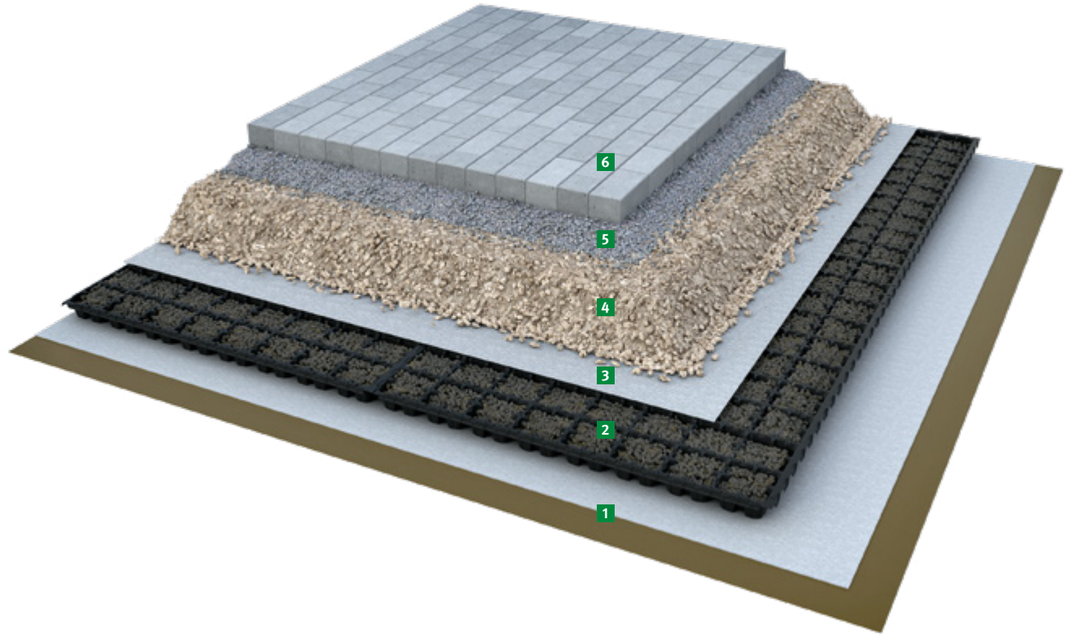
VERKEERSDAK ZONDER AFSCHOT

› 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 water-ophoping in het systeem.



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

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

3 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

4 Draaglaag Granulaat 2 – 22
Betongranulaat 0/32 of 0/45, of lichtgewicht Optipor, laagdikte afhankelijk van verkeersklasse

5 Cunetlaag Split 1 – 4
Laagdikte 30 – 50 mm

6 Bestrating
Dikte en type afhankelijk van verkeersklasse

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

Hier vind je meer informatie over het Optigrün HELLEND DAK:

optigruen.nl/systeemoplossingen/hellend-dak

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN HELLEND DAK DE KONINGSKLASSE VOOR DAKBEGROENERS

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.

OPTIGRÜN® DÉ DAKBEGROENER

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 SCHUIFBEVEILIGINGS-SYSTEMEN 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



10–30°

SCHUIFBEVEILIGINGS-SYSTEEM P



15–45°

SCHUIFBEVEILIGINGS-SYSTEEM N



15–45°

SCHUIFBEVEILIGINGS-SYSTEEM T



15–45°

SCHUIFBEVEILIGINGS-SYSTEEM S



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 schuifbeveili-gingselementen 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 betondak-constructies 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 maatre-gelen omtrent valbeveiliging moeten worden getroffen.



ZONDER SCHUIFBEVEILIGING 5–15°

Extensief Eenvoudig intensief Intensief

› Technische gegevens

Dakhelling	5–15°
Piekafstroom-coëfficiënt	$C_S = 0{,}6$
Watervasthoudend vermogen	vanaf 30 l / m²

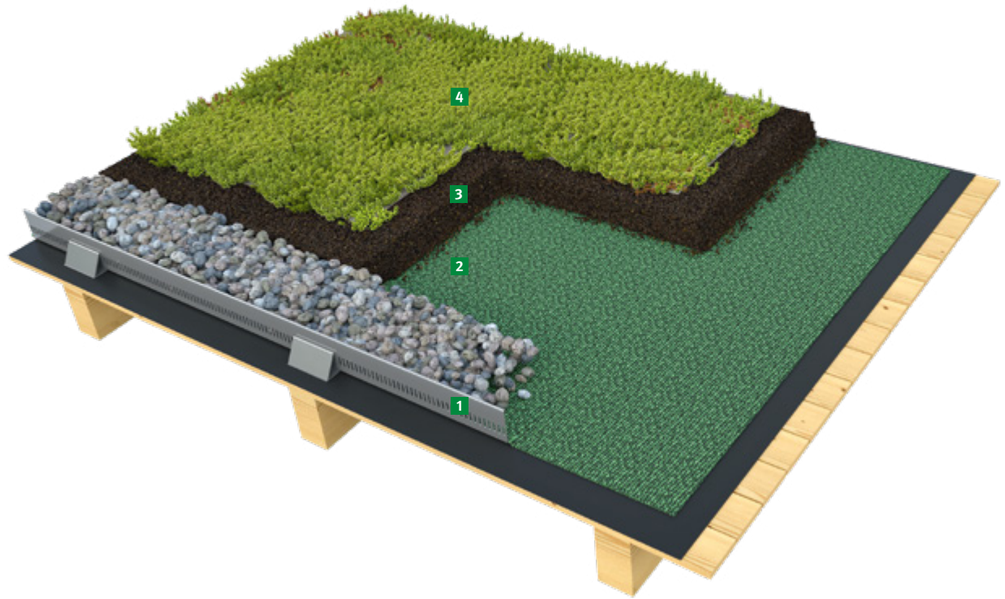
› Kenmerken

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 groendakop-bouw, 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 Dakrandprofiel Knagge
Knagge steun en Traufprofiel (Lprofiel) toepasbaar wanneer er geen dakrand aanwezig is of bij verdiepte goten

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

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

4 Vegetatielaag
Voorgekweekte Sedum-mat voor direct eindresultaat/beeld en ter voorkoming van erosie bij hellingen vanaf 5°

SCHUIFBEVEILIGINGSSYSTEEM P 10 – 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
Dakafschot [2]	10–30°
Vegetatievorm	Sedum of sedum-kruiden-grassen
Piekafstroom-coëfficiënt [3]	$C_S = 0,7$
Watervasthoudend vermogen	vanaf 25 l / m²

› Kenmerken

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

- Permanente oplossingen voor begroeide ellende en steile daken
- Vanaf een dakhelling van ca. 25° is het gebruik van de vegetatiematfixeer-profiel (VFL) vereist
- De EPS-schuifbeveiligingsplaat is speciaal voor de installatie van een Druppelleidingen 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 FLLrichtlijnen.

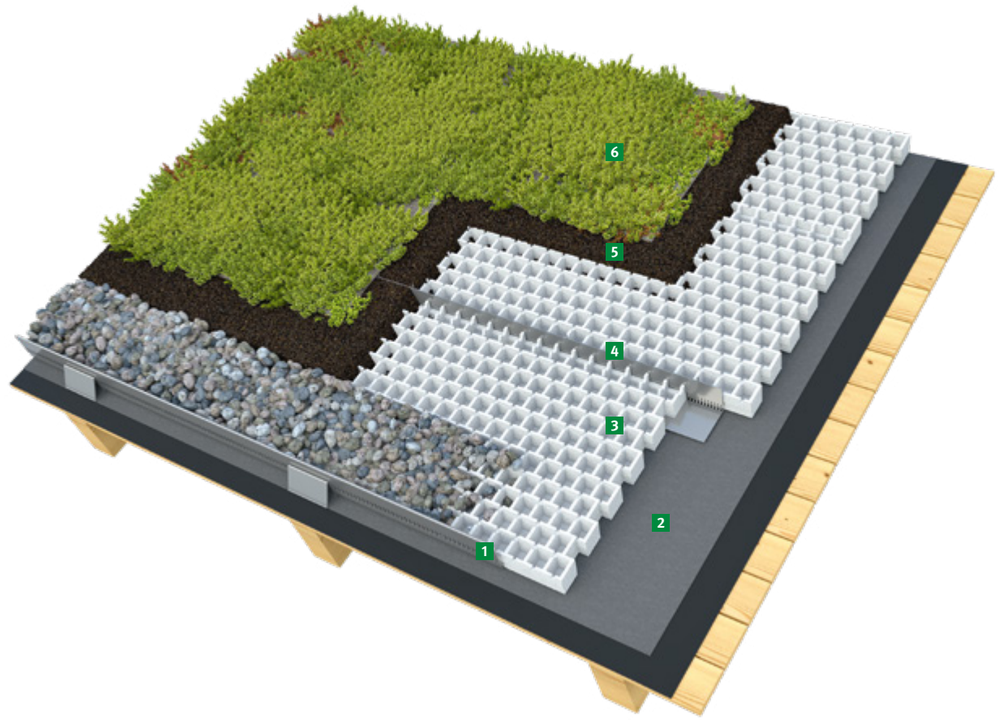
› Systeemopbouw en -producten

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.

Bij hellende daken vanaf 35° of op de zuidkant gelegen is een beregenings-installatie noodzakelijk.



1 Dakrandprofiel Knagge
Knagge steun en Traufprofiel (Lprofiel) toepasbaar wanneer en geen dakrand aanwezig is of bij verdiepte goten

2 BeschermlaagRMS 500
Beschermt de dakbedekking tegen beschadiging en vermindert glijden van de FKD 58SD

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

4 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)

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

6 Vegetatiemat
Voorgekweekte vegetatiemat voornamelijk bestaande uit Sedum.
Vegetatiemat met trekvaste en onverrotbare drager

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.

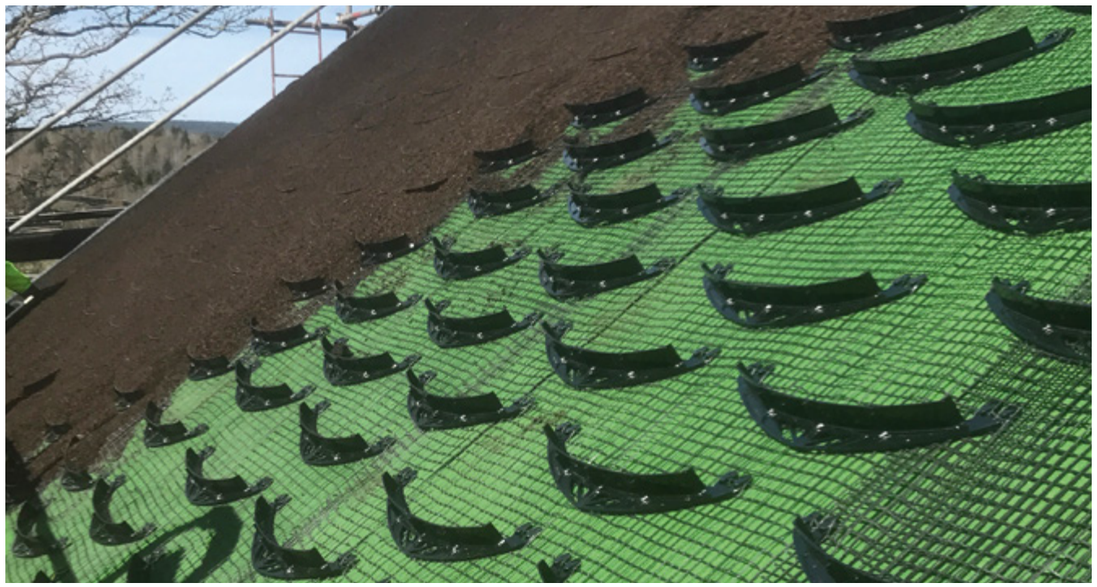
› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 110 kg / m² resp. 1,1 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 80 mm
Dakafschot [2]	15–45°
Vegetatievorm	Sedum of sedum-kruiden-grassen
Piekafstroom-coëfficiënt [3]	$C_S = 0,7$
Watervasthoudend vermogen	vanaf 30 l / m²

› Kenmerken

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

- Bewezen oplossingen voor begroeide hellende en steile daken
- Vanaf een dakhelling van 25° moeten de vegetatiematten met metalen pinnen op de drempels worden gefixeerd om het wegglijden te verhinderen
- Vanaf 35° helling en/of op de zuidkant gelegen is een beregeningsinstallatie noodzakelijk.



[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 FLLrichtlijnen.

› 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 Dakrandprofiel Knagge
Knagge steun en Traufprofiel (Lrofiel) toepasbaarwanneer en geen dakrand aanwezig is of bij verdiepte goten

2 Bescherm- en drainagelaag SSV 800
Beschermt de dakbedekking tegen beschadiging en voert overtollig water af

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

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

5 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

6 Vegetatiemat
Voorgekweekte vegetatiemat voornamelijk bestaande uit Sedum.
Vegetatiemat met trekvaste en onverrotbare drager

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.

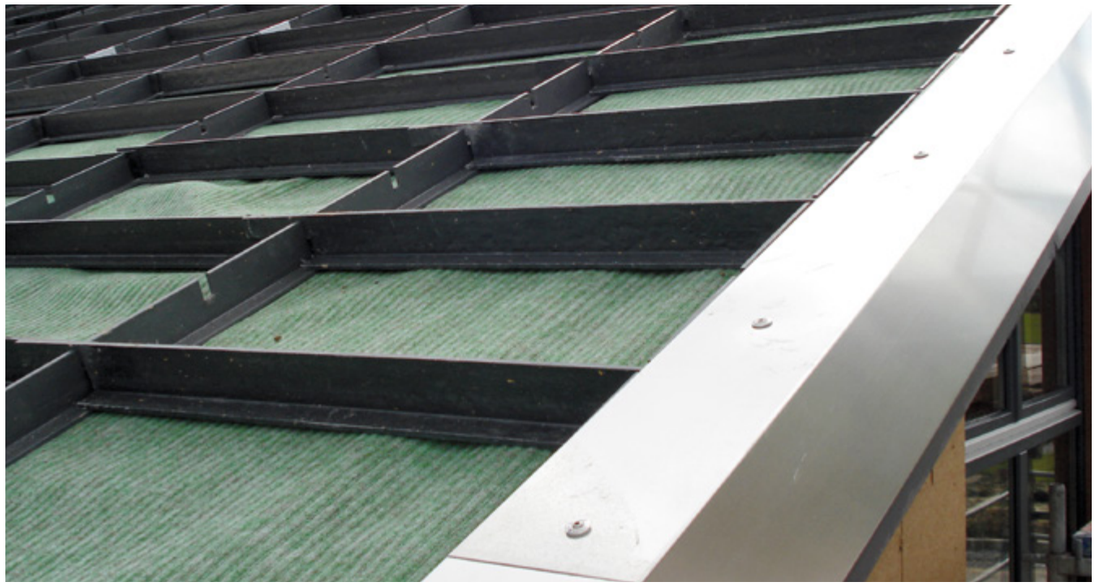
› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 120 kg / m² resp. 1,2 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 100 mm
Dakafschot [2]	15–45°
Vegetatievorm	Sedum resp. sedum-kruiden-grassen
Piekafstroom-coëfficiënt [3]	$C_S = 0,7$
Watervasthoudend vermogen	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 35° helling en/of op de zuidkant gelegen is een beregeningsinstallatie noodzakelijk.



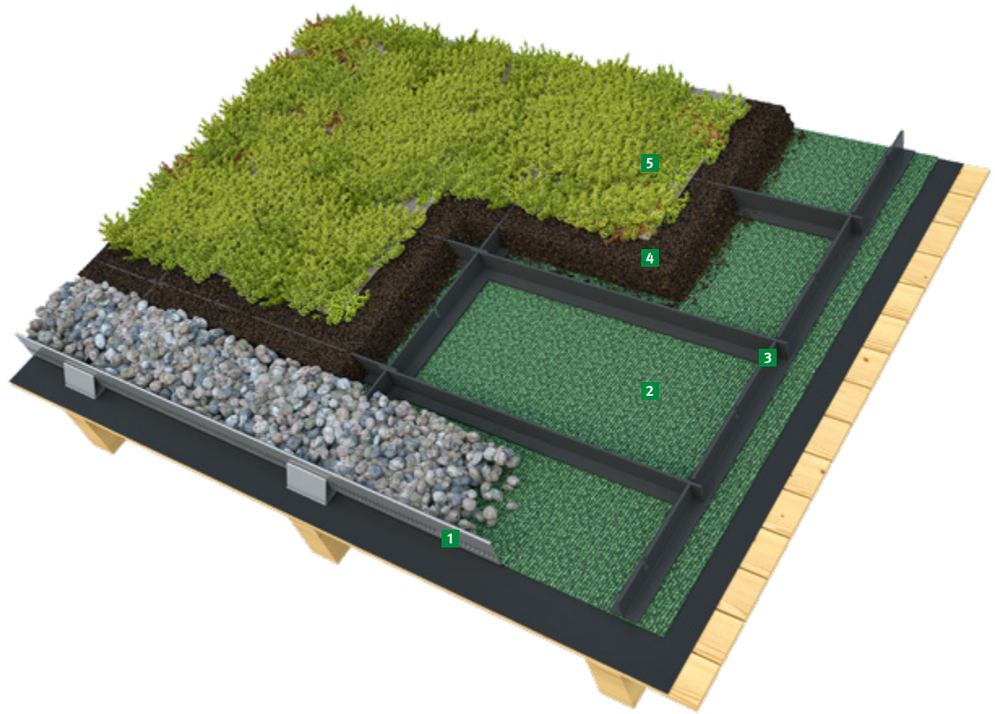
[1] De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan.
[2] Bij kunststof dakbedekkingen, ECB of EPDM zijn bij een nok-goot lengte van meer dan 6 meter al vanaf 10° helling afschuifbeveiligingssystemen noodzakelijk.
[3] volgens de actuele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

› 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 drainagelaag SSV 800.

Dakhelling	Drempelafstand
tot 15°	1500 mm
16–20°	1000 mm
21–30°	500 mm
31–45°	250 mm



1 Dakrandprofiel Knagge
Knagge steun en Traufprofiel (Lrofiel) toepasbaarwanneer en geen dakrand aanwezig is of bij verdiepte goten

2 Bescherm- en drainagelaag SSV 800
Beschermt de dakbedekking tegen beschadiging en voert overtollig water af

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

4 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

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

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.

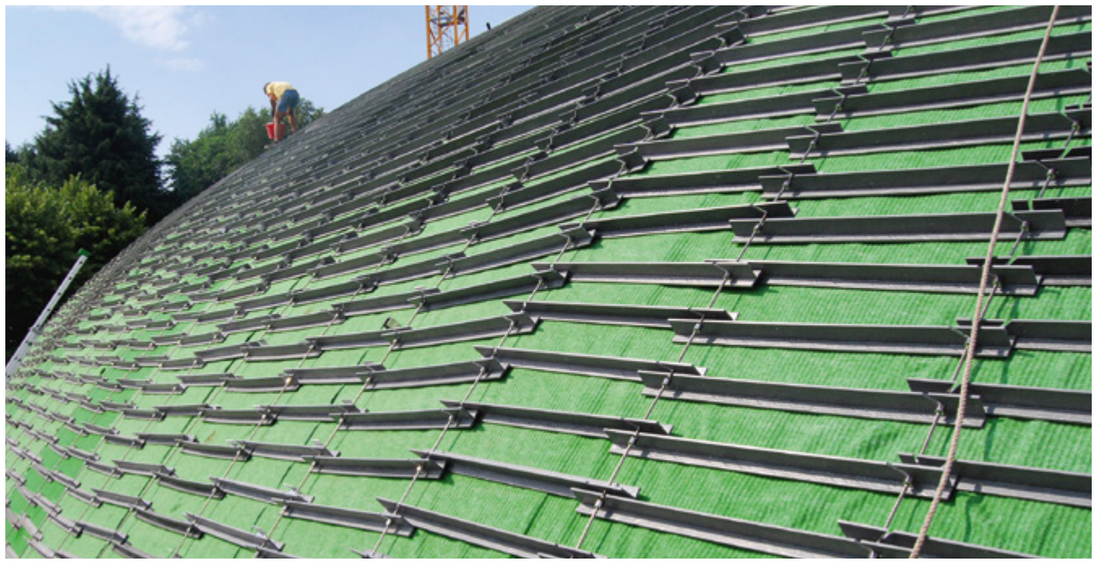
› Technische gegevens

Gewicht [1]	vanaf 100 kg / m² resp. 1,0 kN / m²
Systeemdikte	vanaf 100 mm
Dakafschot [2]	15–45°
Vegetatievorm	Sedum of Sedum-kruiden-grassen bij hoger substraat
Piekafstroom-coëfficiënt [3]	$C_S = 0{,}7$
Watervasthoudend vermogen	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

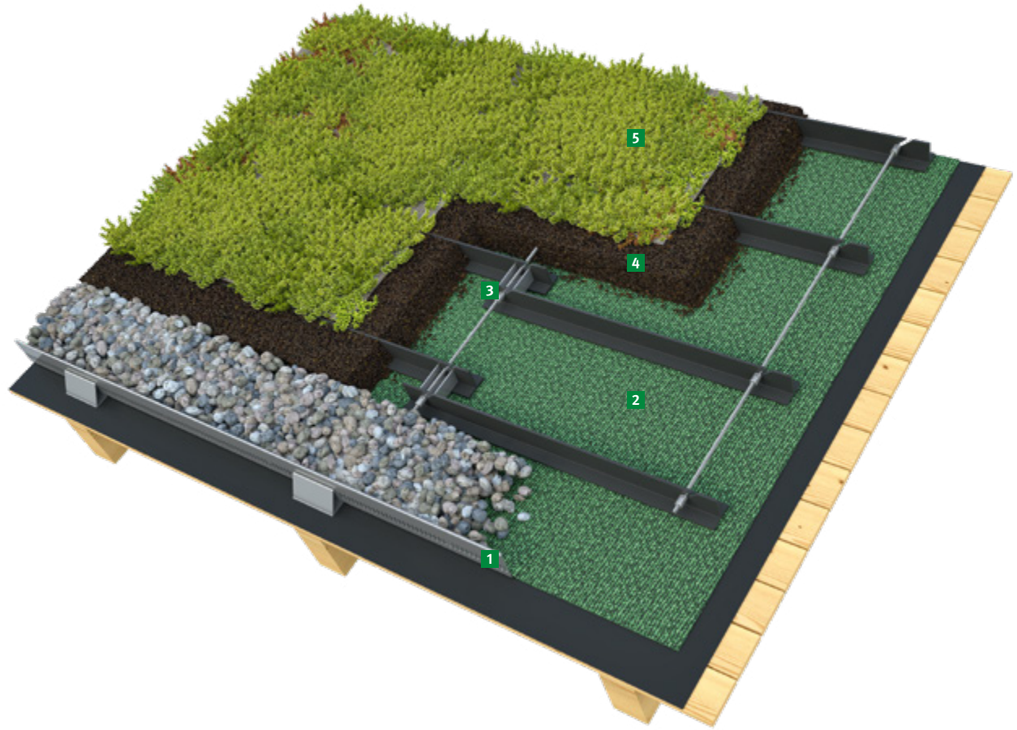


[1] De gewichtgegevens hebben betrekking op de waterverzadigde toestand, het droge gewicht bedraagt ca. 60 – 70 % daarvan.
[2] Bij kunststof dakbedekkingen, ECB of EPDM zijn bij een nok-goot lengte van meer dan 6 meter al vanaf 10° helling afschuifbeveiligingssystemen noodzakelijk.
[3] Volgens de actuele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

› 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°	1500 mm
16–20°	1000 mm
21–30°	500 mm
31–45°	250 mm



1 Dakrandprofiel Knagge
Knagge steun en Traufprofiel (Lrofiel) toepasbaarwann eer en geen dakrand aanwezig is of bij verdiepte goten

2 Bescherm- en drainagelaag SSV 800
Gecombineerde beschermlaag met waterbuffer- en drainage-functie

3 Roestvast stalen kabel met kabelstopper en T-schuifdrempel

4 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

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

› 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 bekeken 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.

› 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.

› 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 verzorgingsen onderhoudscontract met een van onze Optigrün-partnerbedrijven. Het partnerbedrijf in uw regio vindt u op onze homepagina onder „Contact”.

› 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 Cs. Dat leidt er echter toe dat het substraat bij dakbegroeiingen van hellende daken sneller kan uitdrogen.

› dakhelling 5 tot 15°
Bij licht hellende daken (normaliter zonder schuifbeveiliging) adviseren we een eenlaagse opbouw met het substraat E op ons speciaal beschermings-, buffer- en afwateringsvlies SSV 800 met vegetatiematten voorzien van Sedum en/of grassen/kruiden.

› 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° helling en/of op de zuidkant gelegen is een beregeningsinstallatie noodzakelijk.



Fotocredit: DELVA Landscape Architects



Dit is slechts een greep uit ons uitgebreide assortiment.
Een volledig productoverzicht voor groendaken en onze systeemaanvullingen vindt u hier:

optigruen.nl/producten

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

AANVULLENDE PRODUCTEN & SYSTEMEN

100	Interieurtuin
104	Randelementen
108	L-profielen
112	SkyGard balustrade
116	Permanente valbeveiliging
118	Individuele valbeveiliging

Heb je vragen? Neem dan contact met ons op via:

optigruen.nl/contact

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

INTERIEURTUIN
HET LEVENDE GEBOUW!

Het succes van interieurbeplanting is afhankelijk van de juiste opbouw, watergeefvoorziening en klimaat. Het Optigrün systeem INTERIEURTUIN is gebaseerd op het RETENTIEDAK systeem en al vele jaren succesvol toegepast.

INTERIEURTUIN

Binnenbeplanting omvat allerlei soorten inpandig groen. Traditioneel ging het vaak om planten in potten en bakken. Nu gaat het steeds vaker om vernieuwende toepassingen met bijvoorbeeld geautomatiseerde watergeefsystemen. Groene elementen worden gebruikt om ruimten in te delen en werkplekken te creëren. En steeds vaker wordt groen volledig geïntegreerd in een gebouw. Je ziet dan overal beplanting, aan wanden, in potten en groene elementen, of vrij hangend in de ruimte. De rol van de kantooromgeving verandert. We verwachten er meer van dan vroeger. De kantooromgeving moet prettig zijn om in te werken, representatief zijn en ook duurzaam. Binnenbeplanting doet op al deze terreinen een flinke duit in het zakje. Het Optigrün INTERIEURTUIN systeem is al jaren veelvuldig toegepast in aansprekende projecten zoals het Ministerie van Financiën in Den Haag.

› Technische gegevens

Gewicht	Projectspecifiek
Systeemdikte	vanaf 140 mm
Vloerafschot	0°
Vegetatievorm	(sub) Tropische binnenbeplanting
Retentievolume	75 l/m²

› Kenmerken

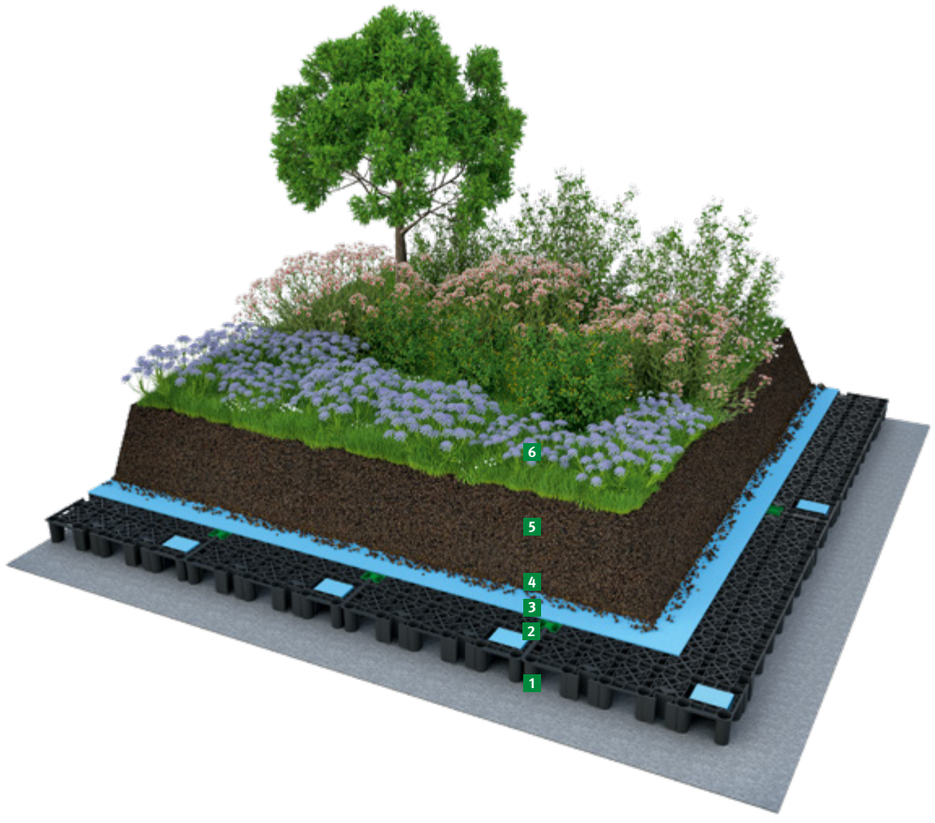
- hoge waterberging door retentielaag
- ideale waterhuishouding door capillair systeem
- minder watergift dus minder beheerskosten
- optimale groeiplaatsomstandigheden
- toepasbaar met alle type interieurbeplanting



› Systeemopbouw en -producten

Het systeem INTERIEURTUIN is de beste oplossing voor het realiseren van interieurbeplanting. Vaak zijn dit geen losse plantenbakken meer maar complete groene oase's in gebouwen.

Om het watergeven te verminderen en de beplanting een optimale groei te garanderen is het systeem RETENTIE-DAK gekopieerd naar binnen toe. Door de vele jaren ervaring op dit gebied geeft dit een gegarandeerde duurzame interieurbeplanting.



1 Beschermlaag RMS 900
Bescherming van de waterdichte laag in bakken en plantvakken inpandig. Altijd voorzien van wortelwerende waterdichtlaag door derden

2 Capillaire bruggen
Zorgt voor gereguleerd watertransport vanuit de retentielaag via de filter- en capillairlaag richting de substraatlaag

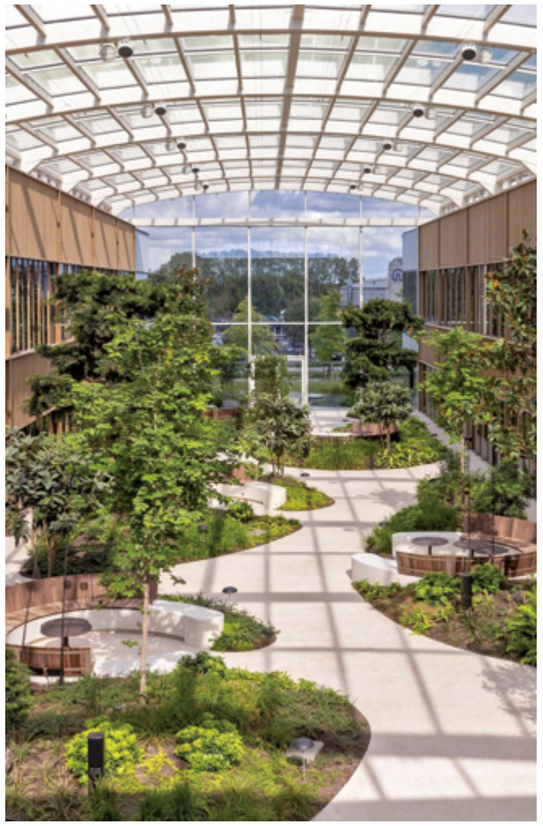
3 Waterretentielaag WRB 85, 95 of 170
Thermische stabiele retentiebox t.b.v. water-berging, hoge drukstabiliteit, laag gewicht, met capillaire zullen in vegetatievlakken, zonder capillaire zullen onder VERKEERSDAK

4 Filter- en capillairlaag FIL 200K
Optimale waterverdeling onder de substraatlaag

5 Substraatlaag
Geavanceerd substraat met hoge wateropslagcapaciteit, goede doorlaatbaarheid en goed luchtporiënvolume

6 (sub) Tropische interieurbeplanting

Stuwregelaar ALD
(niet in tekening opgenomen)
Stuwingsregelaar







Het volledige assortiment van de Optigrün randafwerkingen vindt u hier:

optigruen.nl/producten/randelementen

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 Materiaalen 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 heesters 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 bestand tegen strooizout of dooikorrels

Materiaal	Aluminium
Materiaaldikte	3 of 5 mm
Afmetingen	product- en projectspecifiek

› 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 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 dooikorrel

› 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



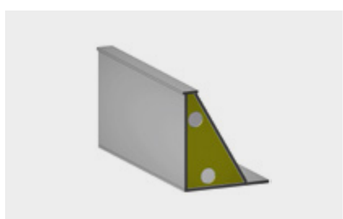
Randelement van steenvezel in L-vorm

Materiaal	geperst steenvezel
Materiaaldikte	12 mm
Afmetingenen	product- en projectspecifiek



Randelement van steenvezel in Trapezium-vorm

Materiaal	geperst steenvezel
Materiaaldikte	12 mm
Afmetingenen	product- en projectspecifiek



L-PROFIELEN

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



Het volledige assortiment van de Optigrün L-profielen vindt u hier:

optigruen.nl/producten/kantopsluitingen



- 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. Vegetatie-vrije zones dienen 500 mm breed te zijn en jaarrrond vrij van Sedum en/of onkruiden te blijven.

L-PROFIEL VAN ALUMINIUM

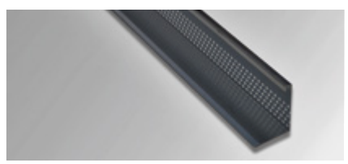
› Eigenschappen
- Materiaal: aluminium
- Kleur: aluminium
- Laag gewicht: 1 – 2 kg/m1
- Hoogte: 60 – 200 mm; Lengte 2.000 – 3.000 mm
- Gekanteld, verschillende materiaaldiktes, afmetingen van de openingen en vormen
- Duurzaam





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
Geringes Gewicht	1–2 kg / m
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





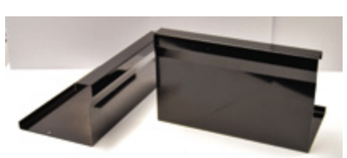
L-profiel kunststof
- L-profiel SKL
- Goedkoop alternatief t.o.v. aluminium
- SKL moet aan beide zijden even hoog opgevuld zijn
- Gedeeltelijk UV bestendig

Materiaal	Recycling kunststof
Afmetingen	H 80 / 120 mm L 300 / 1.100 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



Het volledige assortiment van de Optigrün valbeveiligings- en balustrade systemen vindt u hier:

optigruen.nl/producten/valbeveiliging-en-balustradesysteem-1-2/collectieve-bescherming

SKYGARD

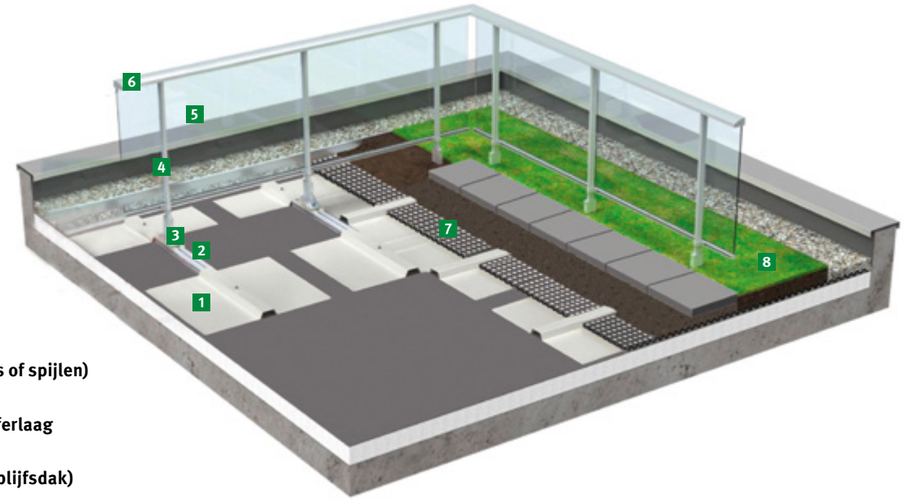
Geballast balustrade systeem voor verblijfsdaken en dakterrassen. Zonder bevestiging aan de dakconstructie!



- 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 perma-nente bevestiging aan de dakconstructie. Het behoudt zijn kantelveiligheid door de ballast van de terrassen en/of de dakbegroeiingsop-bouw. Voor elk project wordt conform de gebruikscategorie en balustrade-va-riant de kantelveiligheid berekend en een installatieplan opgesteld. De systeemonder-delen 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)**







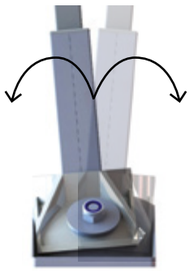
Balustradevullingen



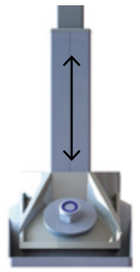
Handlijstvarianten

Balustradevullingen en leuningen

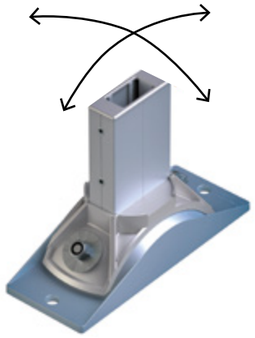
› Bijzondere kenmerken
Bij SkyGard kunt u verschillende vullingen en leuningen met elkaar combineren. Een ronde of hoekige leuning en vullingen met glas of spijlen, er zijn talrijke combinatiemogelijkheden.
Alle standaard balustradevullingen zijn compatibel met de SkyGard-balustradevoet en kunnen snel 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°

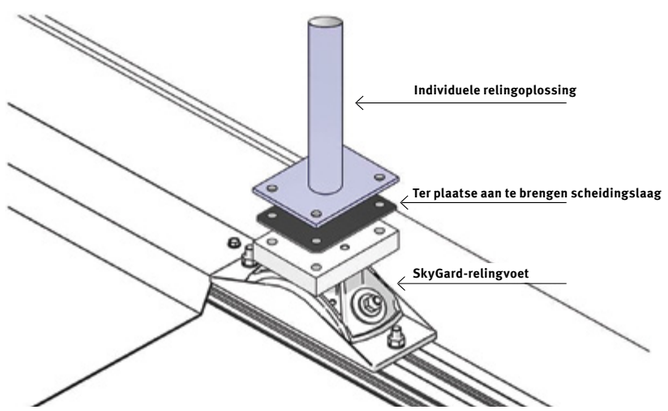


tot 90 mm
bij de standaardvoet



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.

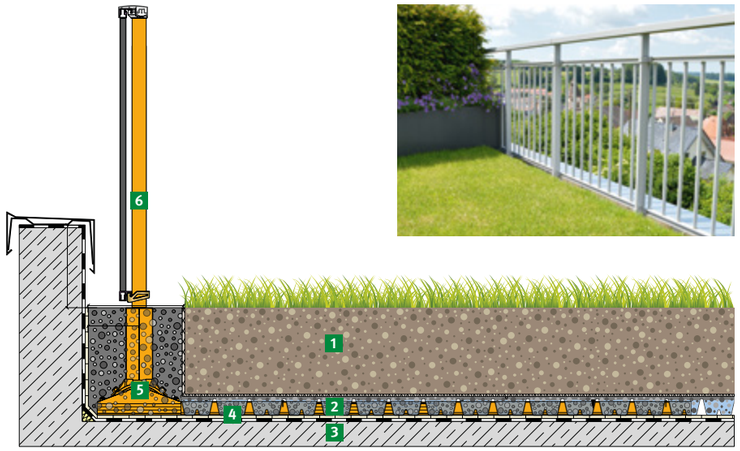


Onderconstructie voor individuele balustradesystemen

› 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.

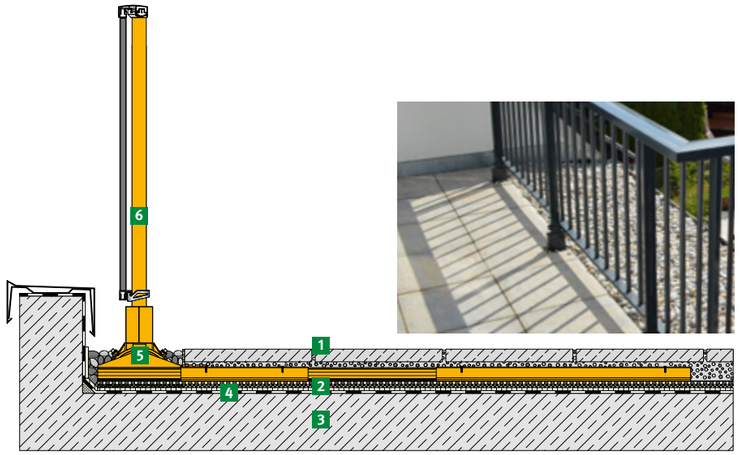
Dak met begroeiing

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



Terras met tegels

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



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	60 kg/m² (afhankelijk privé of openbaar gebruik)
Materiaal balustrade	Aluminium
Material voet	Zamac 5 spuitgietsel
Leuninghoogte	Afhankelijk van gebruik en norm



Het volledige assortiment van de Optigrün valbeveiligings- en balustrade systemen vindt u hier:

optigruen.nl/producten/valbeveiliging-en-balustradesysteem-1-2/collectieve-bescherming

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
- keine Schallübertragung
- 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.

OPTISAFE GWP

- 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
- 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 GFS

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

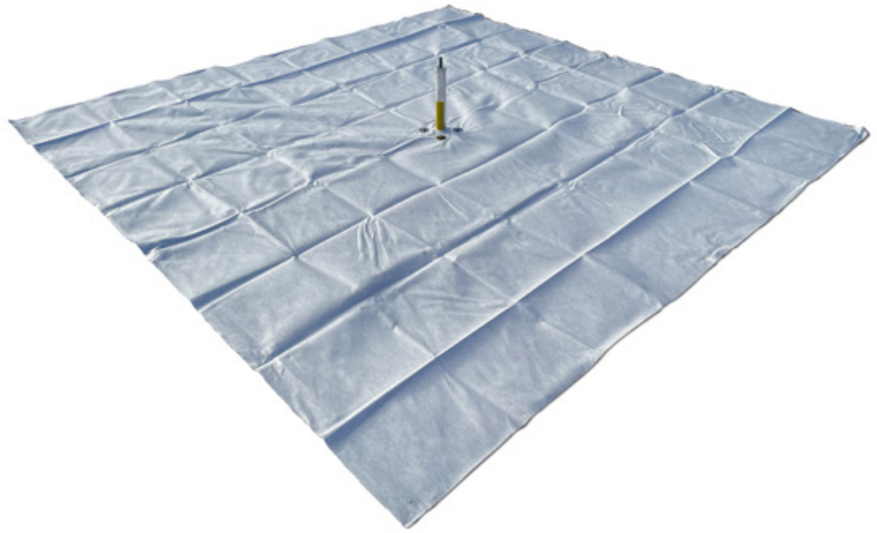
- Platte daken met dakhellingen van 0 – 5°
- Geschikt voor daken met een minimale dakbelasting vanaf 80 kg per m² bij grind of 96 kg per m² bij extensieve begroeiing
- Langs dakranden, vluchtwegen, verzamelplaatsen en/of als gebiedsbegrenzing bij sporadisch gebruik. Bij veelvuldig en/of permanent gebruikt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

Het volledige assortiment van de Optigrün valbeveiligings- en balustrade systemen vindt u hier:

optigruen.nl/producten/valbeveiliging-en-balustradesysteem-1-2

INDIVIDUELE VALBEVEILIGING

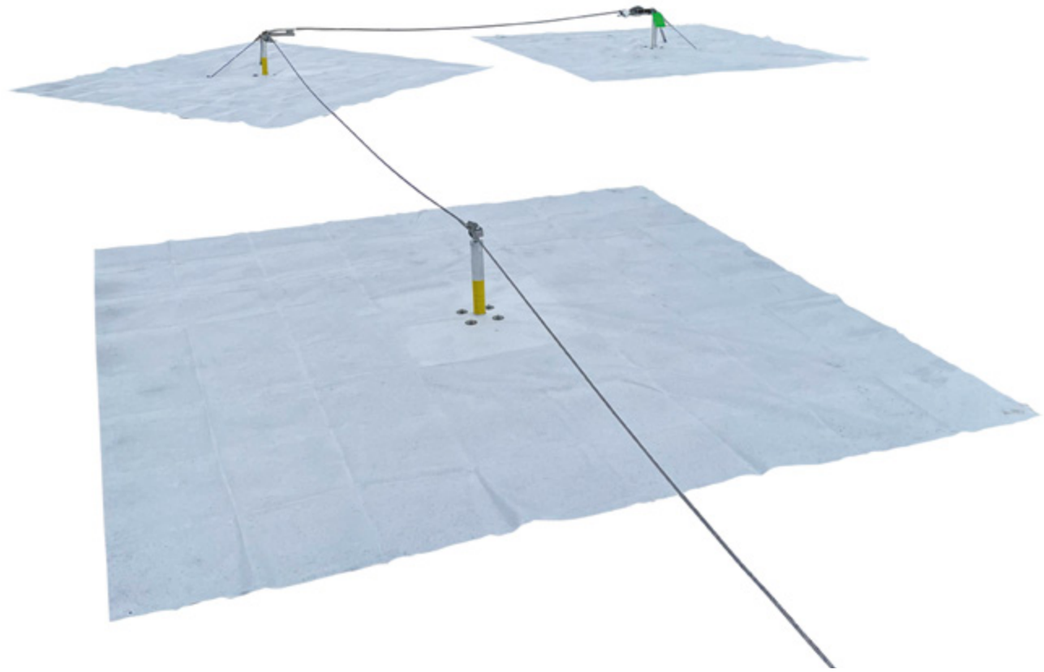
Optisafe is een geballast valbeveiligingsysteem dat door het gewicht van de dakbegroeiing en/of grind blijft liggen waardoor er geen bevestiging aan de ondergrond noodzakelijk is.



OPTISAFE OSP

Enkelvoudig ankerpunt met belasting conform EN 795:2012 type E voor gebruik met persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's). Voor onderhouds-, verzorgingsen servicewerkzaamheden. Het systeem wordt volledig ondersteund door de ballast van het groendak systeem of grinddak zonder de dakafdichting te doorboren. Hierdoor zijn er geen zwakke punten in de waterdichting.

- Geen doorboring van de dakafdichting nodig
- Optisafe basiselement OSG bestaande uit bodemplaat, staander en veiligheidsvlies, volledig voorgemonteerd
- Bevestiging van het Optisafe verankeringsoog OSA met behulp van een zelfborgende moer
- Veiligheidsvlies UV-gestabiliseerd, levensduur geïnstalleerd minimaal 100 jaar
- Uitsnijden van het vlies mogelijk na overleg met de fabrikant



OPTISAFE OSL

› Horizontaal kabelsysteem
› Volgens EN 795:2012 type C + E
› Geballast, horizontaal kabelsysteem voor beveiliging met persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen van hoogte (PBM‘s) tijdens onderhouds-, verzorgings- en servicewerkzaamheden. Vliesmaat 9 m² (3 x 3 m), benodigde ballast 80 kg/m² drooggewicht. Bestaande uit Optisafe basiselement OSG en Optisafe kabelcomponenten OSS.

- Kabelsysteem kan vrij worden overgereden
- Geen doorboring van de dakafdichting nodig
- Optisafe basiselement OSG bestaande uit bodemplaat, paal en veiligheidsvlies, volledig voorgemonteerd
- Optisafe kabelcomponenten OSS bestaande uit beugelsets, eindsluitsets, roestvrijstalen kabel, tussenbeugels, hoekgeleiders en kabelglijders (volgens installatieadvies)
- Bevestiging van het Optisafe verankeringsoog OSA met zelfborgende moeren
- Veiligheidsvlies UV-gestabiliseerd, levensduur geïnstalleerd min. 100 jaar
- Uitknippen vlies mogelijk na overleg met fabrikant



Dit is slechts een uittreksel uit onze uitgebreide vakinformatie. Meer informatie vindt u op onze website onder ‚ontwerphulp‘

optigruen.nl/ontwerphulp

OPTIGRÜN®
DÉ DAKBEGROENER

VAKINFORMATIE

122	Windbelasting
124	Dakbedekkingconstructie en mogelijkheden
126	Statica
127	Brandveiligheid
128	Aanplant methoden
130	Biodiversiteit en NatuurInclusief bouwen
132	Verzorging en onderhoud

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

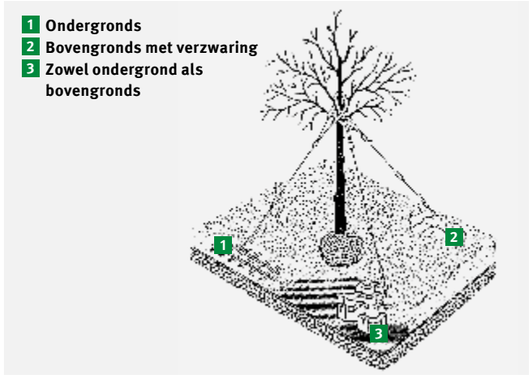
› Veilige positie van de dakafdekking
Een dakopbouw is „windbestendig” als alle afzonderlijke componenten zo gevormd en bevestigd zijn dat loskomen door windzuigkracht niet mogelijk is. Dit wordt gewoonlijk bereikt door een verlijming over het hele oppervlak, mechanische bevestiging van de dakbedekking 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 dak-hovenier aangetoond moeten worden. Deze windbelastingsberekening dient voort te komen uit onderzoek naar de windweerstand van het dakbegroeiingsysteem.

› 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.



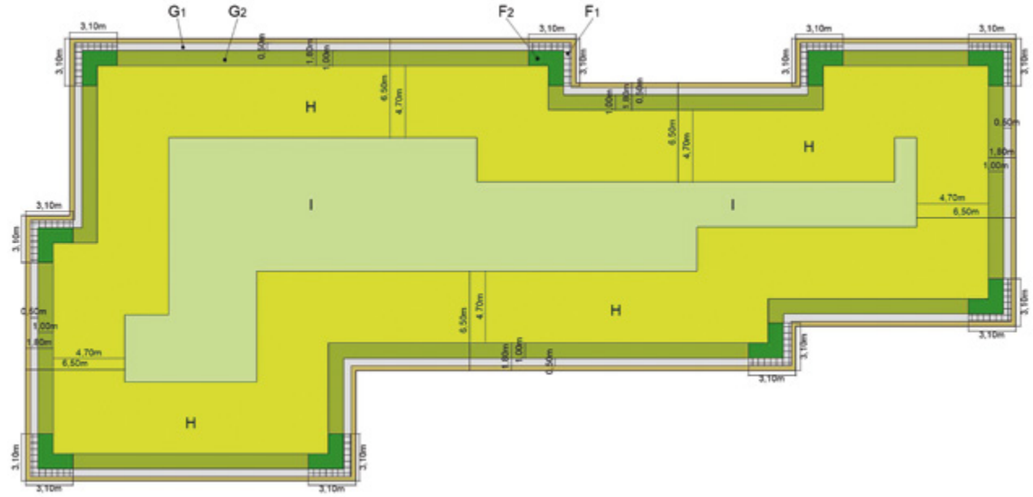
▲ Stuifzand dat in dit geval tot aan de dakafdichting reikt.

› 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.



Voorbeeld: Windbelastingsberekeningnung

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 natt	- 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
- Middels betontegels (hergebruikt)
- In de hoeken een vegetatievrije zone van betontegels van › 1,5 × 1,5 meter (in afstemming met windbelastingsberekening van dakdekker)

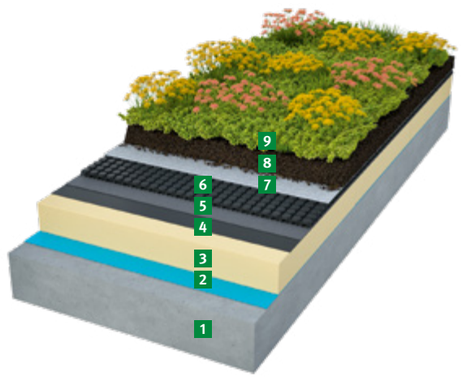
Maatregelen tegen wegwaaien dakbegroeiing

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.

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 Betondak
2 Dampremmer
3 Isolatie
4 Dakbedekking
5 Beschermlaag
6 Drainage- of retentielaag
7 Filterlaag
8 Substraatlaag
9 Vegetatielaag

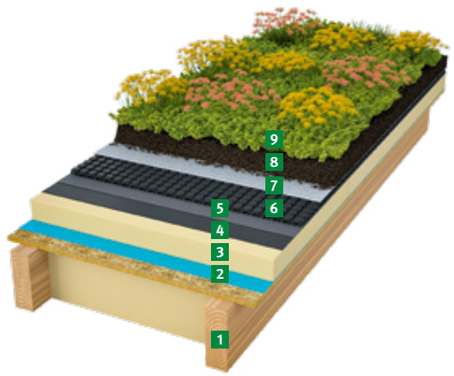
› Let op

- Bij voorkeur bitumineuze dampremmer
- Drukstabiele isolatie vereist
- Geschikt voor alle Optigrün systemen

› Geschikte Optigrün systemen

ECONOMISCH DAK
LICHTGEWICHT DAK
NATUURDAK
SOLARGROENDAK
RETENTIEDAK
VERBLIJFSDAK
DAKPARK
VERKEERSDAK
HELLEND DAK

Houten draagconstructie



1 Houten onderconstructie
2 Dampremmende laag
3 Isolatie
4 Dakbedekking
5 Beschermlaag
6 Drainage- of retentielaag
7 Filterlaag
8 Substraatlaag
9 Vegetatielaag

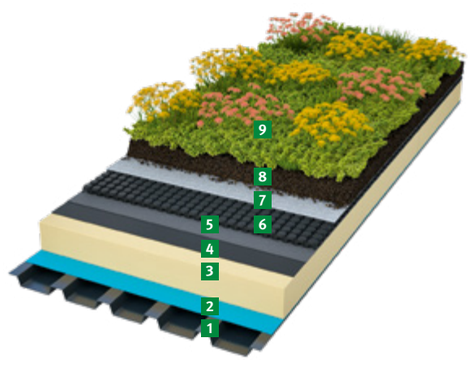
› Let op

- Bij CLT en andere houten constructies dient er extra aandacht besteed te worden aan de dakbedekkings-constructie

› Geschikte Optigrün systemen

ECONOMISCH DAK
LICHTGEWICHT DAK
NATUURDAK
SOLARGROENDAK
RETENTIEDAK
HELLEND DAK

Staaldak



1 Staaldak
2 Dampremmende laag
3 Isolatie
4 Dakbedekking
5 Beschermlaag
6 Drainage- of retentielaag
7 Filterlaag
8 Substraatlaag
9 Vegetatielaag

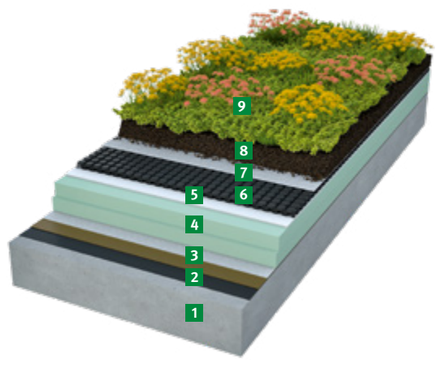
› Let op

- Met alle lichte systeemoplossingen begroeibaar

› Geschikte Optigrün systemen

ECONOMISCH DAK
LICHTGEWICHT DAK

Omkeerdak



1 Betondak
2 Dakbedekking
3 Optioneel
Optigrün glijlaag
bij Verkeersdak systeem
4 XPS isolatie
5 Beschermlaag
6 Drainage- of retentielaag
7 Filterlaag
8 Substraatlaag
9 Vegetatielaag

› 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 middenge-bieden 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.

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-buffer-laag 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.

› 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
MEANDERDAK FKM	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

Vegetatievorm		
Mos-sedum	10 kg / m²	0,1 kN / m²
Sedum-gras-kruid	10 kg / m²	0,1 kN / m²
Gras-kruid (grasdak)	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

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 dak-begroeiing systemen getest op brandgedrag in het kader van de NEN NTA 8292. Hierbij is gebleken dat de brandbare massa zo weinig is dat de dakbe-groeiings 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 Optigrün systemen

- VERBLIJFSDAK
- DAKPARK
- VERKEERSDAK

Extensieve begroeiingen

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

› Geschikte Optigrün systemen

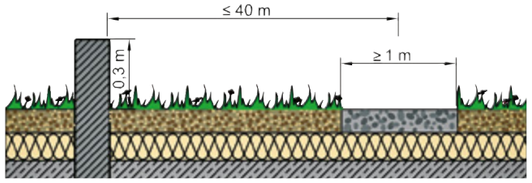
- ECONOMISCH DAK
- LICHTGEWICHT DAK
- NATUURDAK
- RETENTIEDAK
- HELLEND DAK

› Belangrijk

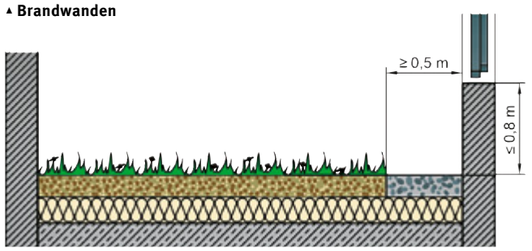
- Alle Optigrün-systeemoplossingen vervullen de hierboven genoemde brandbeveiligingsvereisten en moeten zo als „voldoende weerstand-bestendig tegen overslaande brand en stralingswarmte" „harde dak-voorziening" worden geclassificeerd
- Bovendien moeten evt. land- en gemeentespecifieke details object-specifiek 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

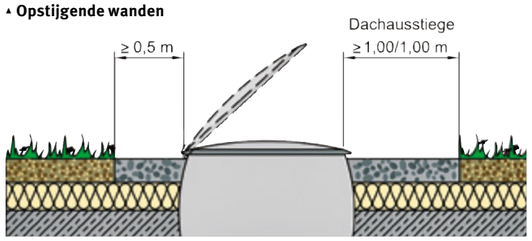
- Vegetatie bestaat overwegend uit laaggroeiende planten zoals sedum, kruiden
- Substraatopbouwhoogte van minstens 30 mm dikte
- Substraataandelen aan organische substantie maximaal 20 massa-procent
- Gebouwafsluitwanden, brandwanden of in plaats van brand-wanden toegestane wanden, hebben een maximale 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 brand-beveiligingswanden 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 groen-dakconstructie
- In het nokbereik van aan elkaar gekoppelde puntgevelge-bouwen 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 m^2 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 laagsubstraat M gebruikt. Daarbij wordt ongeveer 1 g/m^2 zaadgoedmix MKR (ECONOMISCH DAK) of EKR (NATUURDAK) en ongeveer 50 g/m^2 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 m^2 aan te bevelen
- Ook enkel Optigrün Sedum-sprossen mogelijk.
  Ca. 100 – 150 g/m^2 bij aanleg en 1 jaar later nog eens 50 g/m^2.
- 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-graskruiden 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).

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 m^2. 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.



[1] Vgl. FLL-Dachbegrünungsrichtlinie 2018, Kap. 9.5.

De drie functies van dakinrichting voor dieren

Bloemen, planten en eventuele andere voorzieningen op een dak leveren allemaal hun eigen soort „dienst" aan dakbezoekende 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.

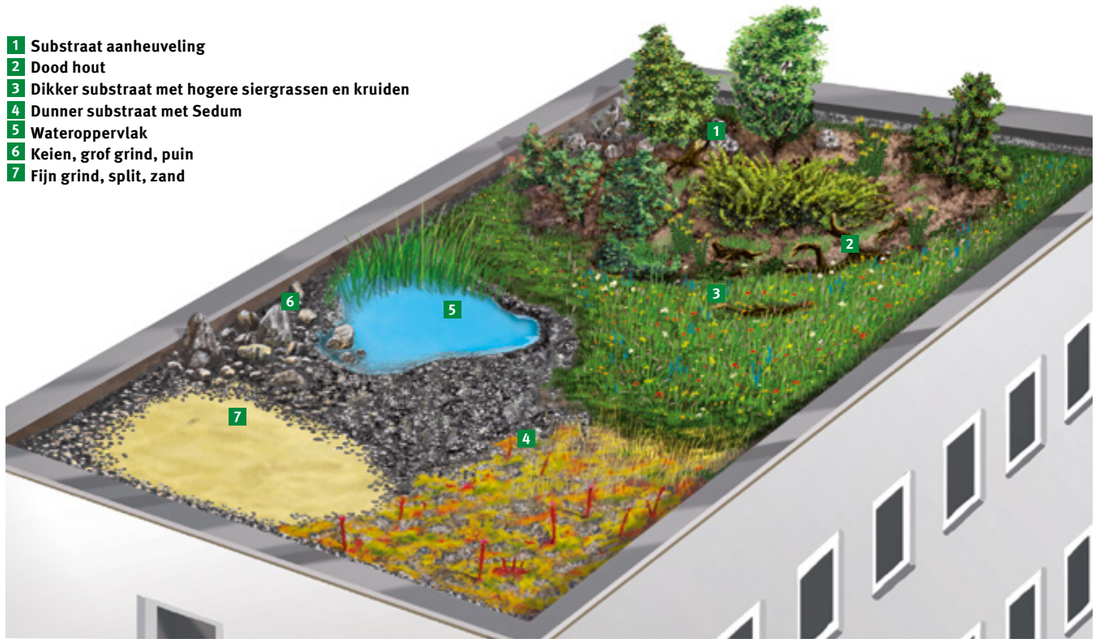
› Water
Zorg voor poeltjes, plassen en/of drassige plekken bij Natuurdaken. Dit trekt veel vogels en insecten aan.

› 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.

1 **Substraat aanheuveling**
2 **Dood hout**
3 **Dikker substraat met hogere siergrassen en kruiden**
4 **Dunner substraat met Sedum**
5 **Wateroppervlak**
6 **Keien, grof grind, puin**
7 **Fijn grind, split, zand**



AANDACHTSPUNTEN ONDERHOUD EN BEHEER GROENDAK & DAKTUIN

U heeft een groendak, natuurdak of daktuin! Dit is een prachtig stukje techniek wat is aangebracht door een vakkundige ‘dakhovenier’. Alles heeft onderhoud nodig, dus ook het groendak, natuurdak of daktuin. Omdat dit op het dak is kan niet alles zomaar gedaan worden, daarnaast zijn er extra aandachtspunten omdat op het dak de omstandigheden qua wind, regen, warmte en koude vaak extremer zijn dan op de begane grond. Het dak kan ook een zogenaamd dek zijn, dus op de volle grond. In dit geval heeft men het vaak niet door dat de tuin eigenlijk een daktuin is. Dit kan men vaak herkennen doordat er een parkeergarage onder de daktuin zit. Ook dan zijn er aanvullende zaken om op te letten in het onderhoud en beheer.

Producten

De daktuin is opgebouwd uit verschillende materialen. Vanaf de dakbedekking bestaat de opbouw van de plantvakken uit: beschermlaag, drainage of retentielaag, filterlaag, substraatlaag. Bij bestratingen en/of halfverhardingen bestaat de opbouw uit: beschermlaag, drainage of retentielaag, filterlaag, cunetlaag (puin/brekerzand/split) en vervolgens de bestrating.

› Onderhoud groendaken en natuurdaken
Een groendak of natuurdak is niet onderhoudsvrij. Een groendak of natuurdak dient zogenaamd ‘in stand’ gehoudente worden. Dit betekend dat er ongewensten kruiden, grassen en houtachtige gewassen (opschot van bomen) verwijderd dienen te worden. Tevens dient er op maat bemest te worden. Bij een groendak, veelal met Sedum uitgevoerd, is aanvullend bewateren niet nodig. Wanneer het een natuurdak is en er in het vroege voorjaar als direct warm en droog weer is kan het noodzakelijk zijn om aanvullend te bewateren.

To do’s:
- Onkruidbeheersing in vegetatie d.m.v. handmatig wieden, veelal 4 keer per jaar
- Onkruidbeheersing vegetatievrije zone door te wieden of speciale heetwater methode toe te passen
- Bemesten, 1 keer per jaar met speciale meststof voor Sedum en/of kruiden/grassen vegetatie
- E.v.t. bijzaaien van kruiden en grassen, aanvullen kale plekken -Controleren en schoonmaken hemelwaterafvoeren, drainagegoten etc. 4 keer per jaar
- Controleren dakranden, loodslabben, 2 keer per jaar- Inspecteren valbeveiliging systeem en rapporteren

No go’s:
- Chemische onkruidbeheersing of branden van onkruiden
- Kunstmest zonder gereguleerde afgifte
- Zonder valbeveiliging voorziening het dak betreden

Aandachtspunten
Besteed het onderhoud uit aan een hovenier welke ervaring hiermee heeft. Een goede ‘dakhovenier’ let op de valbeveiliging, de staat van het dak, de vegetatie en de communicatie. Met goed onderhoud voorkomt u uitval, schade en verlengd u de levensduur van het dak en het groendak c.q. natuurdak. Schade door vogels, ziekten en plagen kan niet altijd voorkomen worden echter door goed onderhoud is de schade veelal binnen de perken te houden en eerder op te lossen.

Onderhoud gazon, plantvakken en bomen
Het onderhouden van een daktuin is niet anders dan van een ‘gewone’ tuin. Al het standaard hovenierswerk dient uitgevoerd te worden, zoals snoeien, maaien, onkruidbeheersing en bemesten.

Aan de onderliggende materialen, de beschermlaag, drainagelaag, retentielaag en filterlaag, behoeft geen onderhoud gepleegd te worden. Echter dient het substraat elk jaar getest te worden om te bepalenhoeveel en met wat er bemest dient te worden. Dit is project, substraat en plant/boom specifiek. Tijdens droogte dient er altijd aanvullend bewaterd te worden. Dit kan middels een e.v.t. aanwezige beregeningsinstallatie, bevloeiingsinstallatie of handmatig. Bedenk dat de gemiddelde verdamping al gauw 30-50 mm water per m^2 per dag is. Dus in droge perioden, veelal van 2 á 3 weken droogte is watergeven noodzakelijk! Hoeveelheid en frequentie geheel afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse.

To do’s:
- Onkruidbeheersing (branden en/of chemische bestrijding is verboden op daken)
- Onkruidbeheersing kan eventueel met speciale heetwater bestrijding
- Maaienvan gazonlet daarbij op het type maaimachine/ gewicht/ belastbaarheid gazon
- Maaien van grasweide, 1keer per jaar, najaar, inclusief afruimen maaisel
- Snoeien van vaste planten, heesters, hagen en bomen-Inboeten, bijplanten, scheuren van vaste planten, heesters etc.
- Bemesten en bewateren
- Controleren en schoonmaken hemelwaterafvoeren, drainagegoten etc. 4 keer per jaar
- Controleren dakranden, loodslabben, hekwerken en constructies op bevestiging en stabiliteit 2 keer per jaar
- Verzakkingen in bestrating herstellen
- Bij retentiedaken dient u een onderhoudsabonnement van 5 of 10 jaar af te sluiten op de slimme hemelwaterbeheersystemen

No go’s:
- Chemische onkruidbeheersingof branden van onkruiden
- Kunstmestzonder gereguleerde afgifte
- Spitten, frezen of rooien zonder overleg
- Overmatig kalken
- Zout als gladheidsbestrijding is verboden, dit dienen altijd zogenaamde dooikorrels te zijn

Aandachtspunten
Besteed het onderhoud uit aan een hovenier welke ervaring hiermee heeft. Een goede ‘dakhovenier’ let op de valbeveiliging, de staat van het dak, de vegetatie en de communicatie. Met goed onderhoud voorkomt u uitval, schade en verlengd u de levensduur van het dak en het groendak c.q. natuurdak. Schade door vogels, ziekten en plagen kan niet altijd voorkomen worden echter door goed onderhoud is de schade veelal binnen de perken te houden en eerder op te lossen.

BEWATEREN

Dakbegroeiing
Een standaard groendak met hoofdzakelijk Sedum hoeft niet aanvullende bewatert te worden. Wanneer het groendak als Natuurdak is uitgevoerd kan het wenselijk zijn om aanvullend te bewateren om het soortenveelvoud grassen en kruiden in stand te houden. Bij hellende daken, met name aan de zuidzijde en/of vanaf 35 graden helling is veelal aanvullend bewateren ook noodzakelijk. Bij daken van 45 graden, ongeacht de ligging, vegetatievorm en oppervlakte is aanvullend bewateren in langere droge perioden noodzakelijk om het groendak in optimale conditie te houden.

Daktuinen
Bij alle daktuinprincipes, vaste planten, heesters, bomen, gazonetc. is een aanvullende bewatering verplicht. Dit kan middels druppelleidingen, sproeiers of vlotterautomaten. Hoeveel bewatering, type bewatering is projectafhankelijk. Handmatig watergeven middels een buitenkraan is niet aan te bevelen, veelal is dit ontoereikenden niet project specifiekgenoeg, denk daarbij aan de verschillende waterbehoeften van verschillende plantvakken, bomen etc.
Dit kan nauwkeuriger instelt worden met een professionele beregeningsinstallatie ten opzichte van een buitenkraan met losse sproeiersof handmatigwatergeven. Vaak dient met bij iedere plantrij in de aanleg een druppelleiding aan te brengen omdat in traditioneelsubstraat het water veelal in een rechte lijn de bodem inzakt en dus minder bereikbaar is voor het wortelgestel van de jonge aanplant. Een beregeningsinstallatie gebruikt ca 15 liter water per m^2 per watergift. Gazon heeft veelal 20-30 liter water per m^2 nodig. Vaak wordt aanbevolen dit 1 á 2 keer per week goed te doen i.p.v. dagelijks een klein beetje. Afhankelijk van het beplantingsplan, bezonning, wind etc.

Retentiedaken
Retentiedaken kunnen aanvullend bewaterdworden, ook dit is maatwerk en project specifiek. Een Retentiedakzal veel minder aanvullend bewatert moeten worden dan een traditionele opbouw met drainagelagen en standaard substraat. De permanente waterlaag in de retentielaag kan aangevuld worden middels vlotters, slimme niveauvulling etc. Een aanvullende druppelleiding of sproei installatieis noodzakelijk bij dikkere substraat pakketten (› 60 cm) en/of onder bomen.

Frequentieen hoeveelheid
De frequentie van watergeven is uiteraard project en product specifiek. Tevens is er onderscheid tussen de wijze van, frequentie en hoeveelheid watergeven bij verschillende type substraten.Bij traditionele substraten is bewateren van bovenaf noodzakelijk. De frequentie en hoeveelheid is vele malen meer dan bij retentiedaksubstraten. Bij retentiedaksubstraten is de frequentie en hoeveelheid vaak minder dan bij conventionele groendaken en daktuinen. Het is noodzakelijk bij retentiedaken het vochtgehalte in het substraat te meten middels sensoren en hierop de aanvullende bewatering in te stellen.De gemiddelde verdamping/opname van water uit de retentielaag is ca. 20 mm per week. Dus bij een permanente waterlaag van 60 mm in de retentielaag zal met ca. 3 weken droog en warmweer aanvullend bewatert moeten worden. Dit kan van onderen af door de retentielaag aan te vullen en/of van bovenaf middels een beregeningsinstallatie.

TERMEN EN DEFINITIES

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.

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 luchten waterhuishouding, voedingsstoffen en gewicht.

substraatlaag
samengesteld groeimedium met een dikte waar beplanting in kan groeien.

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
D-72505 Krauchenwies-Göggingen
Tel. +49 7576 772-0
Fax +49 7576 772-299
info@optigruen.de

www.optigruen.de

BENELUX

Optigrün Benelux
Koperslager 33
NL-3861 SJ Nijkerk

NEDERLAND

Tel.: +31 33 4635681
info@optigruen.nl

www.optigruen.nl

BELGIË

Tel.: +32 59 791 386
info@optigruen.be

www.optigruen.be

Optigrün Technische handleiding 01 / 2026

Wijzigingen en drukfouten voorbehouden.