

BEGROEIDE DAKEN

RICHTLIJN BEGROEIDE DAKEN

ALGEMENE INFORMATIE



Vereniging Bouwwerk Begroeners - VBB

Uitgave: V4.3.0
Datum: 09-2016

BEGROEIDE DAKEN

Voorwoord

Deze richtlijn is bedoelt als handvat en naslagwerk voor leden van de Vereniging Bouwwerk Begroeners (VBB) en een ieder die zich bezig houdt met begroeide daken.

Deze versie is geoptimaliseerd naar de kennis en stand der techniek bekend op de datum van uitgave.

Als u na het lezen van deze richtlijn nadere informatie wenst over bepaalde onderwerpen kunt u contact opnemen met de Vereniging Bouwwerk Begroeners (VBB).

E-mail: info@bouwwerkbegroeners.nl

Mocht u verdere opmerkingen hebben over de inhoud dan kunt u contact opnemen met het secretariaat van de Vereniging Bouwwerk Begroeners (VBB).

E-mail: secretaris@bouwwerkbegroeners.nl

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. De Vereniging Bouwwerk Begroeners (VBB) en/of haar leden aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verbandhoudend met toepassing van door de Vereniging Bouwwerk Begroeners (VBB) gepubliceerde uitgaven.

Although the utmost care has been taken with this publication, errors and omissions cannot be entirely excluded. The Vereniging Bouwwerk Begroeners (VBB) and /or its members therefore accept no liability, not even for direct or indirect damage, occurring due to or in relation with the application of publications issued by the Vereniging Bouwwerk Begroeners (VBB)

© 2016 Vereniging Bouwwerk Begroeners (VBB)
Industrielaan 15B, 3925 BD Scherpenzeel
Telefoon: 033 - 277.3404

Inleiding.....	5
1 UITDRUKKINGEN EN DEFINITIES	6
1.1 Algemeen.....	6
1.2 Type dakbegroeiing	7
1.3.1 Dakonderdelen – algemeen.....	7
1.3.2 Dak opbouw – functielagen.....	8
1.3.3 Dakonderdelen – speciale voorzieningen.....	9
1.4 Prestatiegerichte termen.....	10
2 PRESTATIE EISEN	11
2.1 Beoordeling van de toepassing	11
3 BEPALINGEN en MAATREGELEN.....	12
3.1 Uit oogpunt van MILIEU.....	12
3.2 Uit oogpunt van BEREIKBAARHEID en TOEGANKELIJKHEID.....	12
3.3 Uit oogpunt van VEILIGHEID (sterkte bouwconstructie, wind, brand, ...).....	13
3.4 Uit oogpunt van ENERGIEZUINIGHEID (beperking energieverlies).....	15
4 ONTWERP en UITVOERING	16
4.1 Vegetatielaag (begroeiing)	16
4.2 Substraatlaag	17
4.3 Filterlaag	17
4.4 Drainagelaag	17
4.5 Bescherm laag	18
4.6 Wortelwerende laag	18
4.7 Scheidingslaag.....	18
4.8 Dakbedekkingssystemen.....	19
5 INSPECTIE en ONDERHOUD	20
5.1 Inspectie	20
5.2 Onderhoud	20
6 SPECIALE INRICHTINGEN	21
6.1 Begaanbaar en/of berijdbaar	21
6.2 Dakinrichtingen	21
6.3 Vegetatievrije zone	21

BEGROEIDE DAKEN

BIJLAGEN	22
Bijlage A: Bouwproductenverordening (CPR).....	23
Bijlage B: Normen (EN, EN-NEN)	24
Bijlage C: Normen (ISO).....	25
Bijlage D: Kwaliteitsverklaringen	26
Bijlage E: STABU bestek systematiek	27
Bijlage F: Dakdetails	28

Inleiding

“**Kennis door organisatie**” is voor de leden van de Vereniging Bouwwerk Begroeners (VBB) een actueel thema. De kennis en kunde is in samenwerking met verschillende partijen omgezet in de Richtlijn Begroeide Daken.

Er is een breed gedragen omschrijving gemaakt voor de terminologie, het ontwerpen, het uitvoeren en het onderhouden van begroeide daken.

Aandachtsgebieden in deze richtlijn en omschrijving zijn ook:

1. Kwaliteit
2. Hergebruik
3. Energie en water
4. Milieuprestaties van bouwwerken
5. Reductie van faalkosten
6. Kennisoverdracht
7. Bescherming bodem, grond- en oppervlaktewater

De informatie in deze uitgave geeft een overzicht van materialen, systemen en/of producten die worden toegepast bij begroeide daken. Ook wordt informatie gegeven voor beproeving en beoordeling van conformiteit. Aangegeven wordt welk niveau een bepaalde producteigenschap minimaal moet hebben, opdat het product geschikt is voor toepassing in een type begroeid dak. De prestaties van diverse systemen waarin deze producten zijn verwerkt worden niet behandeld.

In praktijk zijn voor begroeide daken de volgende technische eigenschappen van belang:

- Waterbuffering op het begroeide dak, uitgedrukt in l/m².
- Waterafvoer, afvoer van hemelwater op het dak.
- Afvloeivertraging van hemelwater van het begroeide dak.
- Brandveiligheid
- Thermische isolatie voor koeling van de ruimte onder het dak, in W/(m²K) equivalenten.
- Thermische isolatie voor verwarming van de ruimte onder het dak, in W/(m²K) equivalenten.
- Weerstand tegen windbelasting en tegen winderosie en begaanbaarheid van dak en dakbegroeiing voor mensen en machines.
- Binding van fijnstof op het begroeid dak uitgedrukt in gram/jaar.

De SBR publicaties “Daken in ‘t groen” en “Dakbegroeiingsrichtlijn” geven aanwijzingen voor het ontwerp van begroeide daken. SBR Dakbegroeiingsrichtlijn is een vertaling van de FLL datum: 2002. **Let op:** FLL Richtlijn is regelmatig aangepast en gepubliceerd; laatste uitgave 2008.

Om in de behoefte om informatie voor begroeide daken in Nederland te voorzien wordt door de NEN normcommissie 352-082 (begroeide daken) een Nederlandse Technische Afspraak (NTA) uitgebracht. In deze NTA wordt specifieke informatie gegeven voor begroeide daken in het bijzonder het gedrag van **Brandveiligheid, Waterbuffering en Windbelasting**. (*Publicatiedatum 2016*)

In reeds bestaande Europese en Nederlandse normen worden classificaties (niveau of klasse) aangegeven waaraan een product of toepassing moet voldoen.

Niveau:

Gegeven waarde die de bovenste of onderste grenswaarde van een eis vertegenwoordigt, waarbij het niveau wordt aangegeven door de gedeclareerde waarde van de desbetreffende eigenschap.

Klasse:

Combinatie van twee niveaus van dezelfde eigenschap waar de prestatie waarden tussen moeten vallen

Om te voldoen aan de eisen is een toetsing van een materiaal, product, of systeem noodzakelijk. In deze richtlijn is uitgegaan van de meest voorkomende type materialen, producten en systemen.

Niet opgenomen in deze richtlijn zijn:

- | | |
|--|------------------------|
| - Dakafdichting | - Windbelasting |
| - Dakdoorvoeringen/ dak aansluitingen | - Thermische isolatie |
| - Dakinstallaties (bv. antenne, gevelreiniging, ...) | - Akoestische isolatie |
| - Verhardingen en dakinrichtingselementen (bv. bestratingen en speeltoestellen, ...) | |

BEGROEIDE DAKEN

1 UITDRUKKINGEN EN DEFINITIES

1.1 Algemeen

Begroeid dak ¹⁾ <i>(groendak)</i>	Verzamelnaam voor platte- en hellende daken uitgevoerd met begroeiing, eventueel in combinatie met verharding. <i>Opm.: Onder het begroeide dak (groendak) wordt niet gerekend de dakconstructie (constructieve dakvloer, dakbedekkingssysteem en eventuele thermische/akoestische isolatie).</i> <i>Begroeide daken uitgevoerd als gebruiksdak kunnen met verhardingen t.b.v. beloopbare en/of berijdbare dakvlakken worden uitgebreid.</i>
Extensief begroeide dak - Dakbegroeiing	Verzamelnaam voor sedum-, gras- en kruidendaken. De aangebrachte begroeiing op het dak ontwikkelt zich tot een min of meer ecologisch stabiele plantengemeenschap en houdt zichzelf in stand met een minimum aan onderhoud. De opbouwhoogte van het begroeide dak bedraagt hierbij maximaal 150 mm en de hoogte van de begroeiing is maximaal 500 mm. Onderhoud kan bestaan uit onkruidbeheersing, bemesten, inboeten controle HWA
Intensief begroeide dak - Tuindak	Verzamelnaam voor begroeide daken uitgevoerd als tuin, waarbij de begroeiing bestaat uit gazon, kruiden, vaste planten, (bodembedekkende) heesters en zelfs bomen. De opbouwhoogte van het begroeide dak bedraagt hierbij meer dan 150 mm. Bij een intensief begroeid dak is het noodzakelijk meerdere keren per jaar gericht onderhoud te plegen voor de instandhouding van de begroeiing. Onderhoud kan bestaan uit onkruidbeheersing, snoei, bemesten, maaien, watergeven, inboeten, controle watergeefstelsel enz. <i>Opm.: Intensief begroeide daken uitgevoerd/uitgebreid met beloopbare of berijdbare verharding noemt men ook wel gebruiks- of verblijfsdaken</i>
Gebruiksdaken - Dakbestrating - Begaanbaar dak - Berijdbaar dak - Parkeerdak	Verzamelnaam voor daken, uitgevoerd voor begaanbaarheid en verblijf door de eindgebruiker. Deze daken kunnen eventueel in combinatie met begroeiing worden uitgevoerd.
Begroeide dakopbouw (groendakopbouw - dakbegroeiingssysteem)	Verzamelnaam van meerdere lagen en/of producten die gecombineerd ten doel hebben de duurzame groei van planten op een dak mogelijk te maken. De opbouw van een begroeid dak bestaat uit: - Begroeiing - Substraatlaag - Filterlaag - Drainagelaag - Bescherm laag - Wortelwerende laag - Scheidingslaag
Verhardingen	Verzamelnaam van meerdere lagen en/of producten die gecombineerd die ten doel hebben de beloopbaarheid en/of berijdbaarheid op een dak mogelijk te maken. De opbouw van een begroeid dak bestaat uit: - Dek- of verhardingslaag - Dragende laag of funderingslaag - Filterlaag - Drainagelaag - Bescherm laag - Wortelwerende laag - Scheidingslaag <i>Opm.: Bij de omschrijving van de verharding behoort de benoeming van de toegepaste lagen, inclusief laagdiktes en materiaalkeuze.</i>

¹ In de terminologie Begroeid **dak**, tuindak, terrasdak, enz. wordt naar de **constructieve opbouw** van het type **dak** gerefereerd. In de benaming dak**tuin**, dak**terras** enz. wordt de **gebruiksfunctie** van de **dakconstructie** aangegeven.

BEGROEIDE DAKEN

1 UITDRUKKINGEN EN DEFINITIES (vervolg)

1.2 Type dakbegroeiing

Sedumdak	Sedumdak is een begroeid dak uitgevoerd met hoofdzakelijk sedum soorten. Sedum behoort tot de vetplantenfamilie. De verschillende soorten sedum kunnen eventueel gecombineerd worden met andere laagblijvende kruiden en vaste planten.
Kruidendak	Kruidendak is een begroeid dak uitgevoerd met hoofdzakelijk kruidachtige gewassen. Het kan gecombineerd worden met andere begroeiing, zoals sedum, vaste planten en grassen.
Grasdak	Grasdak is een begroeid dak uitgevoerd met hoofdzakelijk met één of meerdere gras(soorten), waarbij de mate van onderhoud het beeld van het dak bepaald. Het kan eventueel gecombineerd worden met andere begroeiing.
Tuindak	Tuindak is een begroeid dak uitgevoerd met hoofdzakelijk begroeiing, zoals bomen, (bodembedekkende) heesters, vaste planten en gazon.

1.3.1 Dakonderdelen – algemeen

Dakconstructie	Verzamelnaam voor de onderdelen die tezamen het dak vormen, o.a.: - constructieve dakvloer - dakbedekkingsconstructie - thermische isolatie - afschotlaag
Constructieve dakvloer (onderconstructie)	Bouwkundige laag die de onderconstructie vormt voor het dak. De constructie kan bestaan uit: - beton - hout - metaal (staal, aluminium, ...)
Dakbedekkingconstructie	Verzamelnaam voor alle onderdelen van de dakconstructie boven de constructieve dakvloer: - dampremmende laag - thermische isolatie - dakbedekkingsstelsel - afwerklaag (inclusief maar niet beperkt tot een begroeid dak) - ballastlaag
Thermische isolatie	Producten t.b.v. beperking van energieverliezen met een R-waarde $\geq 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ of λ -waarde $\leq 0,06 \text{ W/mK}$
Dakbedekkingsstelsel (gesloten dakbedekkingsstelsel)	Dakbedekkingsstelsel is samengesteld uit dakbedekkingsmaterialen, diverse onderdelen en hulpstukken die nodig zijn voor een waterdichte afwerking van een dak en de noodzakelijke details. <i>Opm. Bij voorkeur dient het dakbedekkingsstelsel bij toepassing van begroeide daken te allen tijde wortelwerend te zijn.</i>

BEGROEIDE DAKEN

1 UITDRUKKINGEN EN DEFINITIES (vervolg)

1.3.2 Dak opbouw – functielagen

Dakbegroeiingssysteem	Verzamelsnaam voor alle functionele lagen in een begroeid dak. De lagen kunnen enkel dan wel gecombineerd in een systeem worden uitgevoerd.
Begroeiing	Vegetatielaag bestaat uit verschillende soorten begroeiing die aldaar groeien, al dan niet aangeplant.
Substraatlaag	Substraatlaag is een samengesteld groeimedum met een bepaalde dikte waar begroeiing kan groeien. De samenstelling van dit medium heeft specifieke eisen en kenmerken betreffende lucht- en waterhuishouding, voedingsstoffen en gewicht.
Filterlaag	Filterlaag is een 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.
Drainagelaag	Drainagelaag zorgt voor de afwatering van de substraatlaag en de afvoer van het overtollige water in de daktuinopbouw. De drainagelaag wordt van de substraatlaag gescheiden door een filterlaag.
Beschermlaag	Beschermlaag beschermt het dakbedekkingssysteem en/of de wortelwerende laag tegen mechanische beschadiging. Indien van geschikt materiaal kan deze laag tegelijk als scheidingslaag fungeren.
Wortelwerende laag	Wortelwerende laag beschermt de waterkerende laag tegen worteldoor groei. Indien van geschikt materiaal kan deze laag tegelijk als scheidingslaag of glijlaag fungeren. Bij een wortelwerende dakbedekking is een materiaal of stof opgenomen die duurzaam bestand is tegen het binnen- of doordringen van plantenwortels.
Scheidingslaag	Scheidingslaag verhindert contact tussen verschillende materialen en/of contact tussen twee lagen.
Glijlaag	Glijlaag verhindert ongewenst kleefgedrag van verschillende materialen en/of reduceert de wrijvingsweerstand tussen twee lagen.

Opmerking:

Lagen kunnen integraal (als onderdeel van) worden uitgevoerd binnen één systeem.

Hiermee wordt bedoeld dat een laag kan worden samengesteld uit meerdere lagen en/of producten.

Voorbeeld:

Drainagesysteem: Samengestelde opbouw uit meerdere lagen en/of producten, waarbij de drainagefunctie, waterbuffering en/of waterafvoer gecombineerd wordt met de filterlaag en/of beschermlaag.

BEGROEIDE DAKEN

1 UITDRUKKINGEN EN DEFINITIES (vervolg)

1.3.3 Dakonderdelen – speciale voorzieningen

Vegetatievrije zone	Het gedeelte van het begroeide dak waar geen begroeiing is voorzien. Een vegetatievrije zone wordt toegepast om bij te dragen: • aan bereikbaarheid / begaanbaarheid op het begroeide dak • aan waterafvoer (snelle afwatering overtollige water) • aan veiligheid (voorkomen van brandoverslag) • tegen windbelasting (voorziening tegen opwaaien) Bij toepassing van tegels bij voorkeur de tegels op (verstelbare) tegeldragers plaatsen.
Loopverharding	Deel van een begroeid dak of gebruiksdak dat bestemd is voor (intensief) gebruik van voetgangersverkeer.
Rijverharding	Deel van een begroeid dak of gebruiksdak dat bestemd is voor intensief gebruik van voertuigen (met hoge belasting).
Dakinrichtingselementen	Inrichtingselementen op een begroeid of gebruiksdak zoals verlichting, hekwerken, waterpartijen en zit-, speelattributen. Belasting, plaatsing en/of bevestiging van de elementen dienen afgestemd te zijn met de mogelijkheden en de draagkracht van de dakconstructie.
Installatiewerken	Functionele producten en/of systemen t.b.v. het begroeide dak. Hieronder wordt verstaan producten en/of systemen t.b.v. verankering, bewatering, watervertraging, valbeveiliging.
Verankering	Hulpmiddel ten behoeve van de stabiliteit van de op het dak aan te brengen elementen en (hoge) begroeiing.
Bewateringssysteem	Systeem dat gericht is op kunstmatig water geven door bevloeiing of besproeiing
Valbeveiliging	Valbeveiliging is een voorziening die gericht is op het veilig kunnen werken van mensen op hoogte (>2,50 m) en dient te voorkomen dat ongevallen plaatsvinden tijdens werkzaamheden op en aan het begroeide dak.
Bescherming tegen afglijden / verschuivingen ²⁾	Voorziening bij schuine / hellende daken die het afglijden en/of verschuiven van het begroeide dak(systeem) dient te voorkomen.

² Aanbevolen voor schuine daken met hellingshoek 15° - 45° (25% - 100%)

1 UITDRUKKINGEN EN DEFINITIES (vervolg)

1.4 Prestatiegerichte termen

Bedekkingsgraad	Mate van bedekking door een vooraf gedefinieerd begroeiingsortiment, gezien vanuit een loodrecht aanzicht op het betreffende begroeide dak en uitgedrukt in een percentage
Fijnstof	In de lucht zwevende deeltjes kleiner dan 10µm. Bij bepaalde concentraties wordt dit gezien als luchtverontreiniging wat kan leiden tot verschillende gezondheidsklachten. Om deze gezondheidseffecten door luchtverontreiniging te beperken, heeft de Europese Unie (EU) grens- en streefwaarden vastgesteld voor de maximale toegestane hoeveelheden van vervuilende stoffen in de lucht.
Urban Heat Island – effect (UHI-effect)	Effect van opwarming van de bebouwde (stedelijke) omgeving. Een verschijnsel waarbij de temperatuur in een stedelijk gebied gemiddeld hoger wordt, dan in het omliggende landelijk gebied.
Waterretentie	Samenspel van watervasthoudend vermogen en de vertraging van de afvoer van de neerslag op het dak. Uitgedrukt in liter per tijdseenheid (b.v. ml/24uur)
Watervasthoudend vermogen (waterberging)	Watervasthoudend vermogen is dat deel van de neerslag dat niet tot afvoer komt en gecontroleerd het dak weer kan verlaten.
Watervasthoudend vermogen (waterbuffering)	Watervasthoudend vermogen is dat deel van de neerslag dat niet tot afvoer komt en alleen door verdamping, direct of via de begroeiing het dak weer kan verlaten.
Waterdoorlatend vermogen (waterafvoer)	Waterdoorlatend vermogen geeft per oppervlakte de hoeveelheid water aan, dat in een verdichte en waterverzadigde toestand door het begroeide dak, of een onderdeel daarvan, kan worden afgevoerd. Het waterdoorlatend vermogen is afhankelijk van de weerstand, die het regenwater door een laag van het begroeide dak of het totale begroeide dak ondervindt. Indicatief voor de kans op plasvorming op het substraat
Waterdoorlatendheid	Snelheid waarmee het water door een volledig verzadigde substraatlaag kan stromen
Vertragingstijd	Vertragingstijd is de tijd die verstrijkt tussen de aanvang van de neerslag en het bereiken van het afvoersysteem. (riolering, oppervlakte water). De vertragingstijd wordt in praktijk enigermate beïnvloed door de omstandigheden (droge of verzadigde daktuinopbouw) en het waterdoorlatend vermogen.
Herbevochtigingsvermogen	Vermogen om opnieuw snel water op te kunnen nemen na een langere periode van (extreme) droogte. Dit vermogen is van belang voor een juiste interpretatie van de hierboven omschreven begrippen watervasthoudend vermogen, waterdoorlatend vermogen en vertragingstijd.

2 PRESTATIE EISEN

In onderstaande tabellen wordt informatie aangegeven met **Wie** - **Waar** en **Wat** over een onderwerp. Indien er geen gegevens beschikbaar zijn wordt dit aangegeven met ---.

Wie door wie wordt de (prestatie)eis gevraagd?

Waar vindt men de gestelde (prestatie) eis?

Wat is de gestelde (prestatie) eis?

2.1 Beoordeling van de toepassing

Opdrachtgevers in de bouw dienen zich te houden aan regels voor onder meer veiligheid, gezondheid en bescherming van het milieu en de omgeving. Zij krijgen te maken met de Nationale wetgeving (Omgevingswet, Woningwet, Regeling Bouwbesluit 2012, Wabo) en Europese wetgeving.

De opdrachtgever van een bouwproject is ervoor verantwoordelijk dat de bouwwerkzaamheden goed en veilig worden uitgevoerd. Een gebouw moet altijd voldoen aan de voorschriften die staan in het Bouwbesluit 2012.

Watervasthoudend vermogen (waterbuffering)	Bijdrage aan de bescherming van de omgeving	
Wie Lokale overheden Waterschappen	Waar Lokale verordening (t.b.v. subsidie)	Wat Hoeveelheid milliliters per tijdseenheid (bv. ml/24uur)
Waterdoorlatend vermogen (waterafvoer)	Bijdrage aan de bescherming van de omgeving	
Wie Lokale overheden	Waar Lokale verordening (t.b.v. subsidie)	Wat Hoeveelheid in l/min per oppervlakte (m ²)
Afvoervertraging	Bijdrage aan de bescherming van de omgeving	
Wie Lokale overheden	Waar Lokale verordening (t.b.v. subsidie)	Wat Hoeveelheid in l/min
Binding fijnstof	Bijdrage aan de gezondheid Microdeeltjes kunnen zich hechten aan diverse stoffen (o.a. planten) waardoor de hoeveelheid in de lucht vermindert en luchtkwaliteit verbetert.	
Wie Rijks- en Lokale overheden	Waar Besluit Luchtkwaliteit (Ministerie Infrastructuur en Milieu)	Wat Hoeveelheid fijnstof wordt gemeten en berekend door de overheid.
Thermische isolatie	Bijdrage aan beperking van energieverliezen Zomer: koelingseffect Winter: warmte verliezen	
Wie Rijksoverheid (event. aanvullende eis)	Waar Bouwbesluit	Wat EPC-waarde en /of Rc waarde
Wind	Bijdrage aan de veiligheid (o.a. tegen wegwaaien)	
Wie Rijksoverheid	Waar Bouwbesluit	Wat Belasting als gevolg van winddruk en/of windzuiging

3 BEPALINGEN en MAATREGELEN

In onderstaande tabellen wordt informatie aangegeven met **Info (document)** - **Eenheid** en **Opmerking** over een onderwerp.

Indien er geen gegevens beschikbaar zijn wordt dit aangegeven met ---.

Info (document)	in welk document vindt men informatie?
Eenheid	meest voorkomende eenheid gebruikt voor dit onderwerp
Opmerking	aanvullende informatie voor dit onderwerp

3.1 Uit oogpunt van MILIEU

Door de (lokale) overheid kunnen nadere bepalingen en/of maatregelen worden gesteld ten aanzien van milieu en / of omgeving.

Binding fijnstof	Luchtkwaliteitsregels hebben gevolgen voor het uitvoeren van (ruimtelijke) projecten. Uitgangspunt is dat een project niet leidt tot overschrijding van de grenswaarden voor luchtkwaliteit.	
Info (document) Besluit Luchtkwaliteit (Ministerie Infrastructuur en Milieu)	Eenheid ---	Opmerking Wet milieubeheer, titel 5.2: luchtkwaliteitseisen.
Beperking van het Urban Heat Island effect	De mate waarin het begroeide dak een bijdrage levert aan de beperking van de opwarming van de bebouwde omgeving.	
Info (document) ---	Eenheid ---	Opmerking ---

Het begroeide dak kan een belangrijke bijdrage leveren tegen wateroverlast d.m.v. waterdoorlatend, watervasthoudend en/of watervertragend vermogen.

Waterdoorlatend vermogen (waterafvoer)	Snelheid waarmee het water door een volledig verzadigde substraatlaag kan stromen	
Info (document) NTA begroeide daken (publicatie 2016)	Eenheid l/(s×m)	Opmerking ---
Watervasthoudend vermogen (waterbuffering)	Deel van de neerslag dat niet tot afvoer komt en alleen door verdamping, direct of via de begroeiing het dak weer kan verlaten.	
Info (document) NTA begroeide daken (publicatie 2016)	Eenheid %	Opmerking ---
Watervertragend vermogen (vertragingstijd)	Watervertragend vermogen is de hoeveelheid water die per tijdseenheid (bv. etmaal) gelijkmatig wordt afgegeven aan het afvoersysteem.	
Info (document) NTA begroeide daken (publicatie 2016)	Eenheid Liters per etmaal	Opmerking ---

3.2 Uit oogpunt van BEREIKBAARHEID en TOEGANKELIJKHEID

Indien het begroeide dak wordt uitgevoerd met een loopverharding of rijverharding, dient er rekening gehouden te worden met de belastingklasse.

Begaanbaarheid	De mate van belastbaarheid door verkeer op het dak	
Info (document) Dakbestratingsrichtlijn (SBR)	Eenheid Belastingklasse 1 beloopbare oppervlakken dakterrassen Belastingklasse 2 (lichte voertuigen ≤35kN) Belastingklasse 3 (voertuigen ≤160kN)	Opmerking Opbouw en onderconstructie moeten voldoende sterk zijn om belastingen te dragen

BEGROEIDE DAKEN

Afschot	De helling van het platte dak	
Info (document) - Daken algemeen - Daken met extensieve begroeiing Effectief afschot NEN 6072	Eenheid % %	Opmerking 1% à 1,5% (helling 0,6° à 0,9°) ≥2% (helling 1,1°)

Opbouw en onderconstructie moeten voldoende afschot hebben om afwatering te garanderen.

3.3 Uit oogpunt van VEILIGHEID (sterkte bouwconstructie, wind, brand, ...)

Afhankelijk van de locatie en hoogte van het gebouw dient er rekening gehouden te worden met windbelasting en/of windzuiging.

Voor berekening van de windbelastingen zie NEN-EN 1991-4

Windweerstand	Dakbelasting als gevolg van winddruk en/of windzuiging	
Info (document) NEN 1991-1-4 (algemeen) NEN 7250 (dakinrichtingen) NTA (publicatiedatum 2016)	Eenheid ---	Opmerking Dakbelasting t.g.v. wind verschilt naar locatie, gebouwgruotte, dakoppervlak en dakvorm

In deze documenten wordt o.a. het gedrag van wind op daken behandeld.

Uitkomsten van windlast berekeningen volgens NEN-EN 1991-1-4 (windbelasting) laat zien dat de opbouwdikte voor een extensief begroeid dak veelal dikker is dan in de praktijk toegepast.

Erosie van substraat t.g.v. windzuiging langs de dakrand kan in veel gevallen worden voorkomen door het toepassen van een vegetatievrije zone (uitgevoerd in grind 16/32 of tegels). Dit blijkt in de meeste gevallen een goed alternatief om te voldoen aan de rekenresultaten van de Eurocode.

Bovendien wordt door de NEN commissie "begroeide daken" gezocht naar een Norm/Nederlands Technische Afspraak (NTA) die gerichte prestaties en de bepalingmethoden voor begroeide daken vastlegt. (NTA publicatiedatum 2016):

Het gebruik van een begroeid dak is zodanig dat het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie en de ontwikkeling van brand wordt voorkomen.

Maatregelen ter voorkoming van brandgevaarlijke situaties zijn vastgelegd in de Nationale en lokale wet- en regelgeving.

Brandveiligheid Bouwbesluit 2012 afd.2.8, <i>(Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie)</i>	In deze afdeling is wat betreft de nieuwbouwvoorschriften uitgegaan van de Europese bepalingmethoden voor het aspect «materiaalgedrag bij brand» (reaction to fire). Deze zijn geharmoniseerd in NEN-EN 13501-1.	
Info (document) NEN 13501-1	Eenheid Eurocode	Opmerking ---

Brandveiligheid Bouwbesluit 2012 afd.2.9 <i>(Beperking van het ontwikkelen van brand en rook)</i>	In deze afdeling is evenals in afdeling 2.8, onderdeel nieuwbouw uitgegaan van de Europese bepalingmethoden voor het aspect «materiaalgedrag bij brand» (reaction to fire). Deze zijn geharmoniseerd in NEN-EN 13501-1. Artikel 2.71: Geen enkel dak mag brandgevaarlijk zijn. Een uitzondering wordt gemaakt voor een bouwwerk die geen voor personen bestemde vloer heeft die hoger ligt dan 5 m (dat wil bij woningen meestal zeggen maximaal twee bouwlagen). Het dak van dat bouwwerk mag bovendien geen brandgevaarlijke dakbedekking hebben voor zover dit dak binnen 15 m van de perceelsgrens ligt.	
Info (document) NEN 6068	Eenheid minuten	Opmerking ---

BEGROEIDE DAKEN

Brandveiligheid Bouwbesluit 2012 afd.2.10 <i>(Beperking tegen uitbreiding van brand)</i>	De weerstand tegen Branddoorslag en Brandoverslag. Artikel 2.84: Een brandcompartiment kan pas als brandcompartiment functioneren als aan de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment (in de praktijk ook afgekort tot WBDBO) is voldaan. Brandoverslag betekent in dit verband de uitbreiding van brand via de buitenlucht, terwijl met «branddoorslag» wordt bedoeld de branduitbreiding door een constructieonderdeel heen.	
WBD (weerstand tegen branddoorslag) WBDBO (weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag)	De weerstand tegen Branddoorslag (van bv de wand of vloer) danwel brandoverslag (bv. van het ene deel van het gebouw naar een ander deel) is de mate waarin de constructie de branduitbreiding van binnenuit of van buitenaf gedurende een bepaalde tijd kan tegenhouden.	
Info (document) NEN 6068	Eenheid minuten	Opmerking
Het brandgevaarlijk zijn van daken <i>(vlieg vuur)</i>	De experimentele bepaling (inclusief klassering) van het brandgevaarlijk zijn van daken, inclusief dakdoorbrekingen, lichtstraten enz. bij blootstelling aan vlieg vuur en een beperkte warmtestralingsintensiteit.	
Info (document) NEN 6063	Eenheid Klasse	Opmerking ---
Brandveilig werken aan daken	Voorwaarden om de kans op het ontstaan van brand bij werkzaamheden aan daken met gesloten dakbedekkingssystemen te beperken	
Info (document) NEN 6050	Eenheid ---	Opmerking ---
Dakrand	Opstand t.p.v. overgang gevel	
Info (document) NPR 6708	Eenheid ---	Opmerking Dakrandhoogte ≥120mm, gemeten vanaf de bovenzijde van de grind- en/of substraatlaag. Dakrandhoogte ≥20mm zijn ten opzichte van de bovenzijde van de tegels
Dakhelling <i>(schuine daken)</i>	Dakhelling is de hoek van het dakoppervlak die wordt maakt t.o.v. het horizontale vlak	
Info (document) Dakhelling in procenten: Dakhelling in graden: Dakhelling in procenten: Dakhelling in graden:	Eenheid 0% - 30% 0° - 15° >30% >15°	Opmerking Volstaat voor toepassing als extensieve begroeide daken Aanbrengen van bouwtechnische voorzieningen vereist
Naarmate de dakhelling toeneemt, is kans of wegglijden en verschuivingen realistisch Bij platte daken wordt rekening gehouden met afschot.		
Valbeveiliging	Installatie die tot doel heeft het voorkomen van ongevallen	
Info (document) ARBO wetgeving / Bouwbesluit	Eenheid ---	Opmerking Valbeveiliging verplicht bij werkzaamheden vanaf 2,50 m hoogte
Dakinrichtingen	Zonne-energiesystemen – Integratie in daken en gevels – Bouwkundige aspecten	
Info (document) Windbelasting	Eenheid Bepaling van rekenwaarden	Opmerking De norm NEN 7250 voldoet aan de beginselen en eisen ten aanzien van veiligheid en bruikbaarheid van constructies. Met de toepassing van deze norm wordt in beginsel voldaan aan het Bouwbesluit 2012

BEGROEIDE DAKEN

3.4 Uit oogpunt van ENERGIEZUINIGHEID (beperking energieverlies)

Bij het ontwerp van een bouwwerk dient rekening gehouden te worden met de eisen ten aanzien van het energiegebruik gedurende het gehele jaar (zomer- en winterperiode).

De vereiste (minimum) isolatiedikte van de thermische isolatie volgt uit de Rc berekening die onderdeel is van de EPC).

Rc-waarde (warmteweerstand)	Rc waarde is de warmteweerstand van een aan de buitenzijde van een gebouw grenzend onderdeel	
Info (document) Bouwbesluit R waarde:	Eenheid (m ² K)/W	Opmerking NEN 1068 (constructieonderdeel)

R begroeid dak = Rc waarde van de totale begroeide dakconstructie daksysteem + opbouw

Energieprestatie	Energieprestatie van het gehele gebouw	
Info (document) EPC-waarde:	Eenheid ---	Opmerking NEN 5128 (woningbouw) NEN 2916 (utiliteitsbouw) <i>EPC eis wordt bepaald in relatie tot functie en/van het gebouwtype. Dit geldt zowel voor koeling van de ruimte onder het dak, als voor de verwarming van de ruimte onder het dak</i>

4 ONTWERP en UITVOERING

In dit hoofdstuk wordt er per laag een omschrijving gegeven voor zowel de ontwerp- als de uitvoeringsfase.

De kwaliteit van de producten en (bouw-)materialen wordt veelal vastgelegd in een kwaliteitsverklaring (toetsing aan de geharmoniseerde Europese normen of nationale NEN normen).

4.1 Vegetatielaag (begroeiing)

Begroeiing

De begroeiing van een **extensief** begroeid dak beperkt zich tot sedum, kruiden en (sier)grassen. Deze vegetatielaag kan zichzelf in stand houden met een minimum aan onderhoud.

De vegetatielaag van een **intensief** begroeid dak kenmerkt zich door de aanwezigheid van bomen, (bodembedekkende) heesters en vaste planten en gazon. Bij deze vegetatielaag is het noodzakelijk regulier onderhoud te plegen voor de instandhouding van de begroeiing.

Vegetatiematten / sedummatten

Een vegetatiemat is een op een kunststof- en/of kokosmat voorgekweekte sedum- en kruiden (veelal 5-8 verschillende soorten), met goed doorwortelde planten en met een dekkingsgraad van minimaal 90%. Toegepaste begroeiing: sedum, kruiden en grassen.

Plugplanten / sedumpluggen

Plugplanten zijn kleine, compacte gekweekte planten, met een wortelkluit, aangeleverd in trays. Een begroeid dak aangeplant met plugplanten dient binnen 1 à 2 jaar voor 90% dichtgegroeid te zijn. Door gebruik van sedumpluggen (16-20 stuks/m²) kan men zelf het assortiment bepalen en kan er groepsgewijs aangeplant worden. Toegepaste vegetatie: sedum, kruiden en grassen.

Stekken en zaaien

Bij gebruik van sedum en grassen wordt het substraat doorgewerkt met stekken, sedumspruiten of zaad.

Aan zaad en stekgoed kunnen toevoegingen gedaan worden die de groei stimuleren of een bescherming oplevert tegen winderosie.

Heesters, vaste planten en grassen

Bij toepassing van vaste planten, heesters en grassen wordt de begroeiing aangebracht in een geschikte substraatlaag met voldoende dikte. Vaste planten, grassen en heesters worden volgens een plan geplant.

Gazon

Begroeide daken met een gazon uitgevoerd zijn niet hetzelfde als begroeide daken met grassen. De toepassing met een gazon is o.a. bedoeld voor beeldkwaliteit of verblijf. Vanwege de begaanbaarheid en belasting is aandacht voor de dakconstructie noodzakelijk en wat betreft het onderhoud wordt het gerekend tot de intensief begroeide daken.

Bomen

Bij toepassing van bomen dient de dikte van de substraat laag voldoende zijn als doorwortelbaar groeimedium en om verankering te bieden tegen de optredende wind.

Bomen geplaatst in kuipen dienen gezekeerd te zijn tegen omwaaien.

Ontwerp:

Begroeiing aanbrengen volgens ontwerp resp. plan.

Uitvoering:

Breng in de substraatlaag de begroeiing aan volgens het plan.

Breng een vegetatievrije zone aan (tegels, grindlaag 16-32mm of groter) langs dakranden, opstanden, rond lichtkoepels en hemelwaterafvoer-punten met voldoende breedte (0,30-0,50 m) t.b.v. controle- en onderhoudswerkzaamheden.

Indien een vegetatievrije zone is vereist voor brandoverslag langs dakranden, opstanden, rond lichtkoepels moet deze van voldoende breedte zijn.

4.2 Substraatlaag

Dikte van de substraatlaag is afhankelijk van het type begroeiing. (bijlage F dakdetails)

Samenstelling van de substraatlaag dient afgestemd te zijn op het type begroeiing.

Ontwerp:

- Materiaalsamenstelling: [-]
- Stortgewicht droog: [t/m³]
- Gewicht verzadigd: [t/m³]
- Watervasthoudend vermogen: [%]
- pH-waarde: [-]
- Inklinking of verzakking: [%]
- Leveringsvorm [-]

Uitvoering:

Aanbrengen van substraat in dikte afhankelijk van de gekozen begroeiing. De voedingswaarde van het substraat dient te voldoen aan de eisen van de toegepaste type begroeiing.

Kies voor een gelijkmatige opslag en verdeling van het substraat. Houdt hierbij rekening met de toelaatbare (dak-)belasting.

4.3 Filterlaag

Indien het begroeide dak wordt uitgevoerd als omgekeerd dak wordt een dampdoorlatend non-woven filterdoek (gewicht 100 -140g/m³) geadviseerd.

Ontwerp:

- Materiaalsamenstelling: [-]
- Dikte: [mm]
- Gewicht: [g/m²]
- Afmeting l × b: [m]
- Filtercapaciteit: [l/(s.m)]
- Getest volgens: [NEN -EN 13252]
- Leveringsvorm: [-]

Uitvoering

Breng de filterlaag aan boven de drainagelaag als scheiding tussen het substraat en drainage t.b.v. het goed functioneren van de drainagelaag en verstopping door kleine deeltjes te voorkomen.

Aanbrengen filterdoek met overlap (200mm) en t.p.v. aansluitingen opzetten tot bovenkant substraat.

4.4 Drainagelaag

Een **drainagelaag** dient om hemelwater snel af te voeren (afvoer) of op te slaan (buffering).

Een **drainagesysteem** bestaat uit meerdere lagen. Hierin is de drainagelaag gecombineerd met bv. filterlaag en/of bescherm laag en/of scheidingslaag.

Ontwerp:

- Materiaalsamenstelling: [-]
- Gewicht: [g/m²]
- Dikte: [mm]
- Afmeting l × b: [m]
- Drainage capaciteit: [l/(s.m)]
- Getest volgens: [NEN-EN 13252]
- Leveringsvorm: [-]

Uitvoering

Breng de drainagelaag aan boven de bescherm laag om overtollig water af te voeren en/of een waterbuffer te creëren. Drainagematerialen en/of drainageproducten moeten nauw aansluiten bij details, opstanden, door- en afvoeren.

4.5 Bescherm laag

Bescherm laag beschermt het dakbedekkingssysteem en/of de wortelwerende laag tegen mechanische beschadiging.

Ontwerp:

- Materiaalsamenstelling: [-]
- Dikte: [mm]
- Gewicht: [g/m²]
- Afmeting l × b [m]
- Leveringsvorm: [-]

Uitvoering

Aanbrengen van de bescherm laag dient zo snel mogelijk na oplevering van de dakafdichting uitgevoerd te worden (overlap minimaal 200mm.)

4.6 Wortelwerende laag

De dakbedekking dient te worden beschermd tegen worteldoorgroei. Dit kan door de keuze van de toplaag (dakbedekking voorzien van een wortelwerende samenstelling) of door toepassing van een wortelwerende folie.

Ontwerp:

- Materiaalsamenstelling: [-]
- Dikte: [mm]
- Gewicht: [g/m²]
- Afmeting l × b [m]
- Getest volgens [FLL-test – NEN-EN 13948]
- Leveringsvorm: [-]

Uitvoering:

Gebruik als toplaag een wortelwerende dakbedekking met een worteldoorgroeibestendigheid conform. Zorg voor volledig gesloten naden van de toplaag (dakbedekking voorzien van een wortelwerende samenstelling).

Voorkom dat bij het branden van de APP- of SBS-dakbaan bitumen (110/30) in de overlappen van de toplaag terecht komt.

Indien geen wortelwerende dakbedekking aanwezig is, gebruik dan een wortelwerende folie (LDPE of HDPE) dikte ≥0,2mm.

Overlap extensief begroeid dak: min. 200 mm. Overlap intensief begroeid dak: min. 500 mm.

4.7 Scheidingslaag

Een scheidingslaag verhindert contact tussen verschillende materialen en/of contact tussen twee lagen.

Ontwerp

- Materiaalsamenstelling: [-]
- Dikte: [mm]
- Gewicht: [g/m²]
- Afmeting l × b [m]
- Leveringsvorm: [-]

Uitvoering:

Scheidingsfolie aanbrengen met overlap minimaal 100mm.

4.8 Dakbedekkingssystemen

Gebruik voor ontwerp en uitvoering van dakbedekking, dakdoorvoeringen, dakaansluitingen, compartimentering de vakrichtlijnen voor dakdekkers (bv. VEBIDAK, BDA, ...).

Materiaalkeuze:

Bitumen

APP- of SBS-gemodificeerde bitumen dakbanen als toplaag met een wortelvaste samenstelling conform FLL-test, resp. NEN-EN 13948.

De dakbanen kunnen volgens de brandmethode of koud worden gekleefd op een bitumen onderlaag.

POCB

Zelfklevende POCB-dakbanen als toplaag met een wortelvaste samenstelling conform FLL-test, resp. NEN-EN 13948.

De dakbanen worden volledig gekleefd op een bitumen onderlaag met een synthetische primer. De overlappen worden bij voorkeur thermisch gelast of met contactlijm (kit) uitgevoerd.

EPDM

Zelfklevende SBS-gecacheerde EPDM-dakbanen met een wortelvaste samenstelling conform FLL-test, resp. NEN-EN 13948.

De dakbanen worden volledig gekleefd op een bitumen onderlaag met hechtprimer.

De overlappen worden bij voorkeur thermisch gelast of met contactlijm (kit) uitgevoerd.

Vloeibare (gespoten dakafdichtingssysteem

Triflex Protect, PMMA-harssysteem met een polyestervlies als wapening.

Aanbrengen volgens voorschriften leverancier/producent.

5 INSPECTIE en ONDERHOUD

5.1 Inspectie

Begroeide daken vragen om op regelmatige tijden (min. 1x jaar) een inspectie te voeren.

Inspectie aan een begroeid dak richt zich op:

- inspectie van de waterhuishouding
 - ✓ functioneren naar en van de afvoeren (voorkomen van verstopping)
- groeiontwikkeling van de begroeiing
 - ✓ schade door vervuiling en wildgroei
- schade door weersinvloeden (wind, overvloedige regen)
 - ✓ gebruik van het begroeide dak en de diverse zones
 - ✓ aansluitingen met andere dakonderdelen

Het aantal inspecties van het begroeide dak op jaarbasis is afhankelijk van:

- daktype en de toegepaste materialen
- gebruik en bereikbaarheid van het dak

5.2 Onderhoud

Onderhoud wordt mede bepaald door locatie van het gebouw en begroeiing van het begroeide dak. Onderhoud kan door de eigenaar worden uitgevoerd, dan wel worden uitbesteed aan een bouwwerk-begroener of gespecialiseerd hoveniersbedrijf.

Voor een goede levensduur wordt geadviseerd om bij installatie van een begroeid dak ook naar een onderhoudscontract en onderhoudsplan te informeren.

Onderhoud aan een begroeid dak richt zich ook op de waterhuishouding.

Essentieel hierbij is voorkomen van verstopping van de waterafvoer (hemelwater).

Het aantal keren en het tijdstip van onderhoud dat aan de begroeiing dient te worden gepleegd is sterk afhankelijk van het type groen dak, aanwezige begroeiing alsook de ligging ervan.

Onderhoud bestaat o.a. uit:

- verwijderen van zwerfvuil en bladeren
- verwijderen van ongewenste begroeiing (onkruiden en zaailingen)
- bemesting van gras en/of begroeiing
- aanvullen van verwijderde planten
- indien noodzakelijk opvulling van substraatlaag
- inkorten (snoeien) van struiken en bomen
- schoonhouden van inlaten bij hemelwaterafvoer

6 SPECIALE INRICHTINGEN

6.1 Begaanbaar en/of berijdbaar

Daar waar in het begroeide dak een begaanbaar of berijdbaar gedeelte is opgenomen, wordt ter plaatse de opbouw aangepast.

Ter plaatse van een loopverharding resp. rijverharding worden de vegetatielaag en substraatlaag vervangen door een deklaag en dragende laag (straat- of funderingslaag).

6.2 Dakinrichtingen

Installatiewerken - Dakinrichtingelementen

Onder dakinrichtingen wordt verstaan de installatiewerken en/of voorzieningen (installaties) t.b.v. veilig werken en onderhoud van het begroeide dak.

- Installatiewerken zijn producten t.b.v. bewatering, waterafvoer, verankering valbeveiliging etc.
- Dakinrichtingelementen zijn installaties ten behoeve van inrichting, gebruik, comfort en uitstraling. Hieronder vallen bijvoorbeeld bloem- en boombakken, meubilair, verlichting speeltoestellen etc.
- Bij toepassing van zonnepanelen op een begroeid dak dient schaduwwerking van begroeiing (ook na jaren) te worden voorkomen.

6.3 Vegetatievrije zone

Onder de 'vegetatievrije zone' van het begroeide dak wordt verstaan dat gedeelte van het begroeide dak waar bewust geen substraat of begroeiing is ontworpen of voorzien.

De 'vegetatievrije zone' is vooral ontworpen om bij te dragen aan de begaanbaarheid op en/of bereikbaarheid van obstakels in het begroeide dak.

Een 'vegetatievrije zone' kan ook worden ontworpen om bij te dragen aan:

- a het leiden van de waterafvoer
- b het voorkomen van opwaaien t.g.v. windbelasting (zuigkracht)
- c het voorkomen van brandoverslag

Een combinatie (a+b) (a+c) of (b+c) is mogelijk:

Zie ook bijlage F (dakdetails)

BIJLAGEN

Bijlage A: Bouwproductenverordening (CPR)

Bijlage B: Normen (EN, EN-NEN)

Bijlage C: Normen (ISO)

Bijlage D: Kwaliteitsverklaringen

Bijlage E: STABU bestek systematiek

Bijlage F: Dakdetails

Bijlage A: Bouwproductenverordening (CPR)

Onder de nieuwe bouwproductenverordening (CPR) zijn kwaliteitsverklaringen niet meer toegestaan, indien zij betrekking hebben op geharmoniseerde eigenschappen van een product.

De Bouwproductenverordening die de verplichting tot CE markering regelt, is bedoeld voor overheden die vanaf 1 juli 2013 de informatie uit het CE-label verplicht moeten accepteren. (In Nederlands was dat eigenlijk al zo, dus verandert er daar weinig). Voor fabrikanten zal de verplichting van het CE-label de meeste gevolgen hebben. De Bouwproductenverordening vraagt een andere wijze van informatieverstrekking. Dit betekent dat productnormen worden aangepast en daardoor dus ook het CE-label en alle bijbehorende documenten.

In deze normen staat welke producteigenschappen onder het CE-label vallen en hoe dat getest moet worden. Dit geldt ook voor bedrijven die bouwproducten importeren van buiten de Europese Unie. Overigens vallen niet alle producten onder de verplichting tot CE markering, want niet voor alle zaken zijn Europese geharmoniseerde productnormen opgesteld. Voor gebruikers van bouwproducten verandert er niet veel. Vanzelfsprekend moeten zij controleren of ze met CE-gemarkeerde producten van doen hebben.

Eurocode:

Eurocodes zijn Europese normen welke een samenhangende en eigentijdse set met constructievoorschriften voor heel Europa vormen. De Eurocodes bieden ruimte om bepaalde factoren en coëfficiënten die het veiligheidsniveau regelen, per land in te vullen in een nationale bijlage.

Met de normenreeks NEN-EN 1990 t/m. NEN-EN 1999 en de bij elk deel daarvan behorende nationale bijlage kan worden aangetoond dat een bouwwerk op het gebied van constructieve veiligheid voldoet aan de eisen van de Nederlandse bouwregelgeving

In de nationale bijlage zijn keuzes vastgelegd uit de in het normblad gegeven mogelijkheden en zijn de voor Nederland geldende waarden voor de nationaal bepaalde parameters vastgelegd.

Hiermee kan in Nederland het niveau van constructieve veiligheid worden bereikt zoals vereist in de bouwregelgeving.

De Eurocodes worden aangewezen in de Europese Aanbestedingsrichtlijn als basis voor de constructieve berekening van grote werken.

Geharmoniseerde Europese normen

Geharmoniseerde Europese normen (EN) zijn goedgekeurd door de Europese normalisatie-instituten en opgesteld in het kader van een mandaat van de Europese Commissie.

Het feit dat aan de voorschriften van een geharmoniseerde norm is voldaan, geeft een vermoeden van conformiteit met de fundamentele voorschriften (voor zover zijn referentie gepubliceerd werd in het Publicatieblad en van zodra hij werd omgezet in nationale norm). Het product dat door de norm is gedekt, kan dus na controle volgens het systeem van conformiteit CE-gemarkeerd worden.

In de bouwsector moet een geharmoniseerde norm voldoen aan de fundamentele voorschriften van de Bouwproductenrichtlijn. Een Europese norm kan niet alleen bepalingen bevatten aangaande de fundamentele voorschriften maar ook andere bepalingen. In dat geval, moet men duidelijk het onderscheid maken tussen deze andere bepalingen (vrijwillig deel van de norm) en deze die de fundamentele voorschriften dekken (het verplichte geharmoniseerde deel hernoemen in de bijlage ZA van de norm).

Bijlage B: Normen (EN, EN-NEN)

Geharmoniseerde Europese Normen (EN)

EN normen, die betrekking hebben op producten en eigenschappen.
NEN-EN normen zijn vertaald (meestal vanuit Engels) in het Nederlands.

Nationale normen (NEN)

Staat enkel NEN voor het nummer, dan betekent dit dat de norm specifiek is opgesteld voor toepassing op de Nederlandse markt.

Nationale normen (NEN-EN)

Staat NEN-EN voor het nummer houdt in dat de norm integraal is overgenomen van de Europese norm en is de norm van toepassing op de Nederlandse markt.

Normen, die betrekking hebben op producten en/of toepassing voor het begroeide dak.
Referentie geeft het nummer van de norm aan.

Drainagevlies - filterdoek – geo-composieten	
Referentie NEN-EN 13252	Omschrijving Geotextiel en aan geotextiel verwante producten - Vereiste eigenschappen voor toepassing in drainagesystemen
Thermische isolatie	
Referentie NEN-EN13161 – NEN-EN 13171 NEN-EN 13172	Omschrijving Productnormen voor fabrieksmatig vervaardigde thermische isolatiematerialen Producten voor thermische isolatie: Conformiteitsbeoordeling
Dakbanen	
Referentie NEN-EN 13707	Omschrijving Flexibele banen voor waterafdichting – Gewapend bitumen dakbanen voor waterafdichtingen – Definities en eigenschappen
Referentie NEN-EN 13956	Omschrijving Flexibele banen voor waterafdichting – Kunststof en rubber banen voor waterafdichtingen voor daken– Definities en eigenschappen
Brandgedrag	
Referentie NEN-EN 13501	Omschrijving Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen
Referentie NEN 6063	Omschrijving De experimentele bepaling (inclusief klassering) van het brandgevaarlijk zijn van daken, inclusief dakdoorbrekingen, lichtstraten enz. bij blootstelling aan vliegvuur en een beperkte warmtestralingsintensiteit.
Referentie NEN 6065	Omschrijving Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van bouw materiaal.
Dakinrichtingen	
Referentie NEN 7250	Omschrijving Technische eisen en bepalingsmethoden t.b.v. bouwkundige integratie van dakinrichting systemen zoals elektrische en thermische zonne-energiesystemen op platte en hellende daken.

Bijlage C: Normen (ISO)

ISO (International Organization for Standardization) is een wereldwijde organisatie van de nationale instituten voor standaardisatie.

Internationale normen (ISO normen) zijn ontwikkeld om de grote hoeveelheid specifiek landelijke normen terug te dringen, waardoor wereldwijd uniformiteit en duidelijkheid ontstaat.

De ISO organisatie in Geneve heeft reeds meer dan 18.000 normen ontwikkelt op verschillende gebieden en toepassingen.

ISO normen voor kwaliteitmanagement.

ISO 9000 (kwaliteitsmanagement)

De ISO organisatie in Geneve heeft reeds meer dan 18.000 normen ontwikkelt op verschillende gebieden en toepassingen. ISO Register richt zich primair op ISO normen voor kwaliteitmanagement.

Kenmerkend voor deze norm is dat deze voor elke sector kan worden toegepast en uitgevoerd. Omdat de norm internationaal gebruikt en ingezet wordt, is dus ook sprake van een wereldwijde maatstaf op het gebied van kwaliteitsmanagement.

Volgens deze standaard moet het kwaliteitsbeleid op papier staan en moet dit beleid bekend zijn bij alle medewerkers. De organisatie moet zorgen voor klantentevredenheid door te voldoen aan de eisen en wensen van de klanten en aan de wettelijke eisen die van toepassing zijn op het product of de dienst van de organisatie. Daarnaast moet de organisatie de bedrijfsprocessen beheersen en dit kunnen aantonen.

ISO 14001 (milieumanagement)

ISO 14001 is een norm op het gebied van milieu. Deze norm geeft de eisen weer voor een milieumanagementsysteem.

Bedrijven hebben zo een handvat om op systematische wijze de milieuaspecten als gevolg van hun activiteiten en producten te identificeren, te beheersen en waar mogelijk te verminderen.

Naast de ISO 14001 norm bestaat er nog een aantal normen binnen de "ISO 14000-familie". Al deze normen zijn aanvullend of ondersteunend op de ISO 14001 norm (o.a. over termen en definities, toelichting en voorbeelden, etc.) of behandelen specifieke milieuonderwerpen (b.v. milieulabel en LCA-studies).

Normen uit de ISO 14000-serie en ISO 14001 worden in het dagelijks gebruik nogal eens door elkaar genoemd. Hebben we het over een milieumanagementsysteem dan staan de eisen waaraan zo'n managementsysteem moet voldoen formeel in ISO 14001.

Dit is daarmee ook de enige norm van de groep waarmee een milieumanagementsysteem gecertificeerd kan worden.

Certificatie en Accreditatie

Certificatie Instellingen (ook wel C.I. genoemd) controleren of bedrijven zich aan de regels van hun ISO certificatie houden.

Met betrekking tot de betreffende ISO norm voeren zij controles bij bedrijven uit en geven een onafhankelijk oordeel over de werking ervan.

Certificatie Instellingen in Nederland kunnen ook kiezen voor accreditatie (certificatie), dit gebeurt door de Raad voor Accreditatie (RvA).

Bijlage D: Kwaliteitsverklaringen



De CE-markering (vaak aangeduid als CE label) geeft aan dat het product voldoet aan de minimumeisen die door de EU zijn gesteld op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu en staat toe een vrij circuleren op de Europese markt.

Essentiële kenmerken niet meer in productcertificaten

De Rijksoverheid is van mening dat prestaties van producten op essentiële kenmerken (de conform de hEN bepaalde producteigenschappen die van toepassing zijn voor CE-markering) niet meer in het productcertificaat mogen worden vermeld, maar alleen nog in de Prestatieverklaring (Declaration of Performance, DoP).

Aanpassing beoordelingsrichtlijnen

Deze aanpassing vereist volledige splitsing van bestaande beoordelingsrichtlijnen (BRL'en), waarop tot nu toe erkende kwaliteitsverklaringen werden afgegeven, in een BRL voor private en een BRL voor erkende verklaringen. BRL'en worden in lijn gebracht met de visie van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) op de Construction Products Regulation, CPR. Waar het Bouwbesluit en/of het Besluit bodemkwaliteit van toepassing is, wordt een BRL gesplitst in volledig private kwaliteitsverklaringen onder KOMO en separate erkende kwaliteitsverklaringen die de aansluiting aan deze wetgeving aantonen.

Bouwbesluit

Bouwbesluit-aansluiting van producten komt dus in een separate erkende kwaliteitsverklaring.

Het ministerie van BZK erkent per 1 januari 2015 alleen nog bouwdelen of bouwsystemen die zijn beschreven in losse attesten.

Wanneer de markt ervoor heeft gekozen de erkenning niet voort te zetten, is splitsing van de BRL en het KOMO-certificaat niet noodzakelijk.

De aansluiting met het Bouwbesluit blijft bestaan, maar dan zonder erkenning door het ministerie van BZK.

KOMO per 1-jan-2015

<i>Nieuwe documenten ³</i>
<i>Private KOMO-kwaliteitsverklaring met erkend attest óf private KOMO-kwaliteitsverklaring met attest of KOMO-atteest (wanneer de sector besluit te stoppen met de Bouwbesluit-erkenning in het kader van de stelselerkenning)</i>
<i>Private KOMO-kwaliteitsverklaring en afzonderlijk erkend NL-BSB-productcertificaat</i>
<i>KOMO-kwaliteitsverklaring met declaratie van niet-essentiële kenmerken (private eisen waaraan het product in het kader van de BRL voldoet)</i>

³ Bron KIWA: Aanpassing KOMO-systematiek: de gevolgen

Bijlage E: STABU bestek systematiek

STABU geeft al ruim 30 jaar een systematiek voor product classificatie voor de bouwsector, met als doel producten te kunnen voorschrijven in bestekken. Hiermee kunnen niet alleen bestekken worden geschreven, maar kan ook vanuit BIM worden gespecificeerd naar technische beschrijvingen. Daarnaast wordt het mogelijk om functionele specificaties door te vertalen naar technische specificaties door andere partijen dan de opdrachtgever. De nieuwe STABU BWBRD systematiek richt zich daarom op architecten, bestekschrijvers, aannemers, installateurs en onderhoudsbedrijven.

Onder het onderdeel DAK AFWERKING (33) - BEGROEIDE DAKEN (33.36) worden zoveel mogelijk ONDERDELEN (functies) van de opbouw in het begroeid dak gerubriceerd. Per onderdeel worden de productspecificaties (§) vermeld.

STABU Bestekstelsysteem - Schema	STABU Bestekstelsysteem - Schema	STABU Bestekstelsysteem - Schema
<u>EXTENSIEF BEGROEID DAK</u> of <u>INTENSIEF BEGROEID DAK</u>	<u>LOOPVERHARDING *)</u> of <u>RIJVERHARDING *)</u>	<u>DAKINRICHTINGEN</u>
Begroeiing § sedum § kruiden § (sier-)grassen § extensief gras § vaste plant § Substraatlaag § substraat § Filterlaag § filterdoek § Drainagelaag § drainage materiaal § drainage product § waterafvoerend product § watervasthoudend product § waterbufferend product § waterabsorberend product § Beschermlaag § kunststof folie § kunststof weefsel § Wortelwerende laag § wortelwerende folie § wortelwerende dakafdichting § Scheidingslaag § kunststof folie § kunststof weefsel §	Deklaag § dekvloer § bestrating § beddingmateriaal § tegelsysteem § ondersteuningsstelsysteem § scheidingsrand § speciale afwerking § Dragende laag § materiaal § Filterlaag § filterdoek § Drainagelaag § drainagemateriaal § drainage stelsysteem § watervasthoudend stelsysteem § waterbufferend stelsysteem § waterabsorberend stelsysteem § Beschermlaag § kunststof folie § kunststof weefsel § Glijlaag § kunststof folie §	Installatiewerken § bewatering product § waterverdragende afvoer § kunstmatige waterstand § verankering § valbeveiliging § Dakinrichtingselementen § bloem- boombakken § meubilair § verlichting § speeltoestellen § speciale elementen § ... <u>SPECIALE VOORZIENINGEN</u> Vegetatievrije zone § grind § bestrating § tegels § scheidingsrand § ... Bescherming tegen afglijden en verschuivingen § voorziening tegen afglijden § voorziening tegen verschuiven

Tabel E1: STABU bestek indeling Begroeide daken incl. productaanduiding (§=specificatie)

*) Verhardingen als onderdeel van het begroeide dak dienen bij voorkeur in het onderdeel **DAK AFWERKING (33) - BEGROEIDE DAKEN (33.36)** te worden aangegeven.

Verhardingen t.b.v. parkeerdaken, terrasdaken etc worden in het STABU bestekstelsysteem aangegeven onder **DAK AFWERKING (33) - DAKVERHARDINGEN (37)**

BEGROEIDE DAKEN

Bijlage F: Dakdetails

BEGROEIING en SUBSTRAATLAAG

Aanbeveling: dikte substraatlaag

Dikte in cm	EXTENSIEVE begroeiing				INTENSIEVE begroeiing											
					Eenvoudige begroeiing				Speciale begroeiing							
200																
175																
150																
125																
100																
95																
90																
85																
80																
75																
70																
65																
60																
55																
50																
45																
40																
35																
30																
25																
20																
15																
10																
>5																
Planten- gewicht kg/m ² *)	10	10	10	10	15	10	15	20	5	10	20	30	40	60	150	
Type Begroeiing	Sedum	Sedum - Kruiden	Sedum - Kruiden - Grassen	Grassen - Kruiden	Grassen - Kruiden	Vaste planten t.b.v. verwildering	Kleine heesters Vaste planten	Struiken	Gazon	Bodembedekkers Heesters	Vaste planten Heesters	Hoge vaste planten Heesters	Grote heesters Bomen van 3 ^e grootte	Bomen 2 ^e en 3 ^e grootte	Bomen van 1 ^e grootte	

Tabel F1: Overzicht substraat dikte per type begroeiing

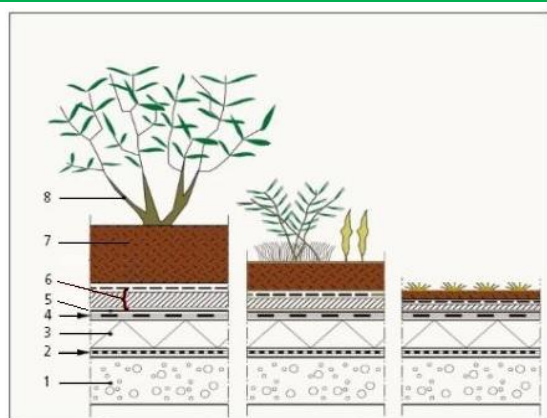
*) Gewicht excl. substraat en wateropname

BEGROEIDE DAKEN

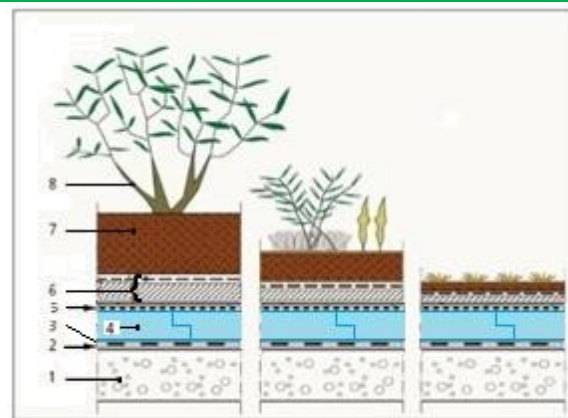
Dakdetails

BEGROEID DAK incl. DAKBEGROEIINGSSYSTEEM

Uitvoering: Standaard opbouw met thermische isolatie



Begroeid dak uitgevoerd als **warm dak**



Begroeid dak uitgevoerd als **omgekeerd dak**

ref	I	II	III
	BEGROEID DAK <i>Speciale begroeiing - tuin -</i>	BEGROEID DAK <i>Eenvoudige begroeiing - lichte tuin -</i>	BEGROEID DAK <i>Onderhoudsarm</i>
8	Begroeiing (planten, heesters, bomen)	Begroeiing (planten, grassen, heesters)	Begroeiing (sedum, grassen)
7	Substraatlaag	Substraatlaag	Substraatlaag
6	Filterlaag en Drainagelaag (waterafvoerende laag en/of waterbufferende laag)	Filterlaag en Drainagelaag (waterafvoerende laag en/of waterbufferende laag)	Filterlaag en Drainagelaag (waterafvoerende laag en/of waterbufferende laag)
5	Beschermlaag (b.v. wortelwerende laag)	Beschermlaag (b.v. wortelwerende laag)	Beschermlaag (b.v. wortelwerende laag)
4	Waterdichte laag	Waterdichte laag	Waterdichte laag
3	Isolatielaag (isolatie met hoge druksterkte)	Isolatielaag (EPS-PIR-PUR)	Isolatielaag (EPS-PIR-MW)
2	Dampremmende laag	Dampremmende laag	Dampremmende laag
1	Dakconstructie	Dakconstructie	Dakconstructie

ref	IV	V	VI
	BEGROEID DAK <i>Speciale begroeiing - tuin -</i>	BEGROEID DAK <i>Eenvoudige begroeiing - lichte tuin -</i>	BEGROEID DAK <i>Onderhoudsarm</i>
8	Begroeiing (planten, heesters, bomen)	Begroeiing (planten, grassen, heesters)	Begroeiing (sedum, grassen)
7	Substraatlaag	Substraatlaag	Substraatlaag
6	Filterlaag en Drainagelaag (waterafvoerende laag en/of waterbufferende laag)	Filterlaag en Drainagelaag (waterafvoerende laag en/of waterbufferende laag)	Filterlaag en Drainagelaag (waterafvoerende laag en/of waterbufferende laag)
5	Scheidingslaag	Scheidingslaag	Scheidingslaag
4	Isolatielaag (XPS $\geq 500\text{kPa}$)	Isolatielaag (XPS $\geq 300\text{kPa}$)	Isolatielaag (XPS 300 kPa)
3	Beschermlaag (b.v. wortelwerende laag)	Beschermlaag (b.v. wortelwerende laag)	Beschermlaag (b.v. wortelwerende laag)
2	Waterdichte laag	Waterdichte laag	Waterdichte laag
1	Dakconstructie	Dakconstructie	Dakconstructie

Tabel F2: Benoeming lagen van de opbouw in een begroeid dak

Bij een ongeïsoleerd begroeid dak ontbreekt de isolatielaag en dampremmende laag

Dakdetails

VEGETATIEVRIJE ZONE

De vegetatievrije zone (dakgrind, tegels eventueel op tegeldragers, ...) bevindt zich in het algemeen langs dakranden, opstanden, rond lichtkoepels en hemelwaterafvoerputten.

Geadviseerde breedte (300 – 500 mm) t.b.v. controle- en onderhoudswerkzaamheden.

Indien een vegetatievrije zone is vereist voor brandoverslag langs dakranden, opstanden, rond lichtkoepels moet deze van voldoende breedte zijn.

- min. 300mm bij dakdoorbrekingen met en zonder opstand en dakdoorvoeren
- min. 800mm bij gevelaansluitingen met deuren en ramen (openingen) aangebracht op of lager dan 800 mm gemeten van af de bovenzijde van de substraatlaag

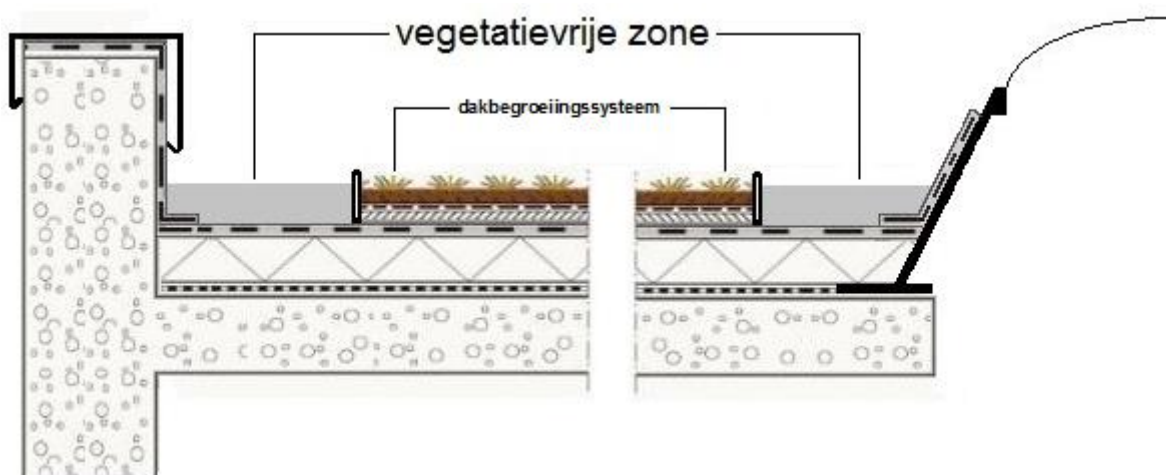


Fig. F3: Aansluiting vegetatievrije zone met dakrand – dakdoorvoering (lichtkoepel)

COMPARTIMENTERING

Om verdere brandvoortplanting te beperken moet het dakbegroeiingssysteem worden gecompartmenteerd op afstanden van max. 40 m.

Deze compartimentering moet bestaan uit:

- opstanden van onbrandbaar materiaal met een hoogte van min. 300 mm
- of
- vegetatie vrije zones met een breedte van min. 500 mm, voorzien van een onbrandbaar materiaal (dakgrind, betontegels, ...)

OPSTANDHOOGTE

De opstandhoogte bij detaillaansluitingen moet minimaal 120mm bedragen gerekend vanaf de bovenkant substraat.

VEILIG WERKEN

Ontwerp en uitvoering van detaillaansluitingen moeten voldoen aan NEN 6050 (Voorwaarden voor brandveilig werken aan daken).

VALBESCHERMING

Tijdelijke valbescherming:

Zorg voor persoonlijke en tijdelijke valbescherming.

Permanente valbescherming:

Neem tijdig overleg met de leverancier van deze voorzieningen voor juiste aanpassingen en uitvoering.

This image shows a full page of a document template designed for handwritten notes or essays. It features approximately 30 evenly spaced horizontal dotted lines across the entire width of the page, providing a guide for letter height and placement. The background is plain white, and there are no margins, headers, or footers visible.



Vereniging Bouwwerk Begroeners

Industrielaan 15B

3925 BD Scherpenzeel

telefoon 033.277.3404

E-mail: info@bouwwerkbegroeners.nl

Internet: www.bouwwerkbegroeners.nl