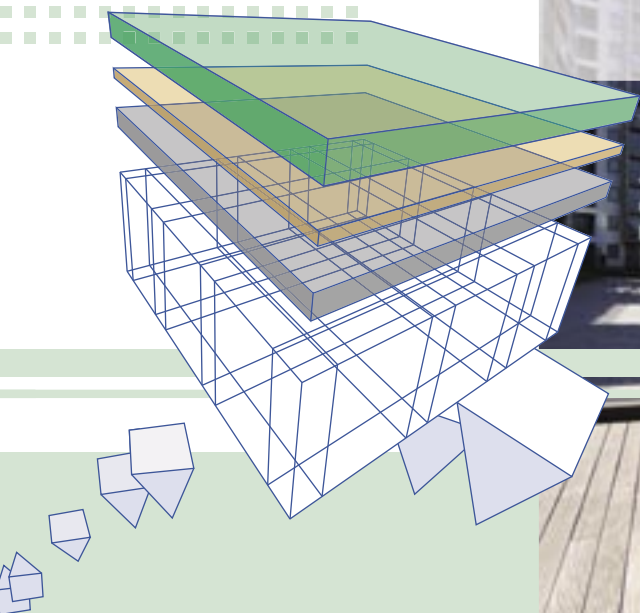
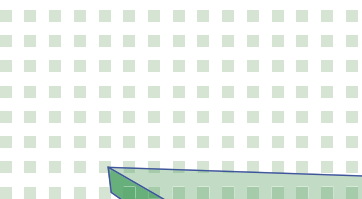




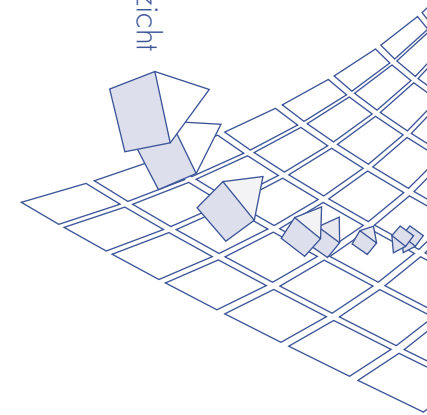
GEBRUIKSDAKEN

DAKBEGROEIINGEN

TERRASDAKEN

PARKEERDAKEN

1. **Systeemoverzicht**





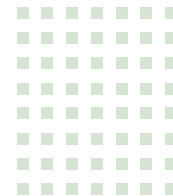
1 GESTAPELD RUIMTEGEBRUIK

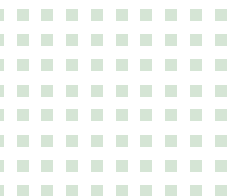


Het gebruik van het dak is op zich niets nieuws. Al in 1926 werd door Giacomo Mattè-Trucco het dak van de Fiat-fabriek in Lingotto (Italië) ingericht als een testcircuit. Nieuwe technieken maakten dit gebruiksdak mogelijk, dat door Le Corbusier werd omschreven in "Vers une Architecture" als "één van de maatstaven van moderne technologie". Werden daken in het verleden gebruikt voor esthetische effecten en om te laten zien wat technisch mogelijk was, tegenwoordig wordt het praktisch gebruik van een dak meer en meer gezien als een functionele manier om beschikbare open ruimte optimaal in te richten.

Open ruimtes worden steeds vaker omwille van het programma van eisen en lokale verordeningen opgeofferd voor een mozaïek van auto's op gesloten en warmte reflecterende verhardingen. Ondergrondse parkeergarages bieden hier een economische en praktische oplossing. De parkeergarage geeft de mogelijkheid het dak in te richten als een groene ruimte gecombineerd met begaanbare en/of berijdbare verhardingen. Dit zogenaamd meervoudig of gestapeld ruimtegebruik komt steeds vaker terug in hedendaagse ontwerpen van architecten en planologen.

Als specialist op het gebied van gebruiksdaken slaat Nophadrain een brug tussen bij het ontwerp en de aanleg betrokken disciplines. Daarbij staat een goede balans tussen mogelijkheden van en eisen aan het gebruiksdak centraal. Voordelen worden maximaal benut en risico's worden voorkomen of tot een minimum beperkt. ||





2 GEBRUIKSDAKEN

Een goed vormgegeven en doordacht gebruiksdak zorgt voor een duurzame oplossing in het toenemende spanningsveld tussen beschikbare ruimte, economische groei en leefbaarheid. Afhankelijk van het ontwerp, de gewenste functionaliteit en de toegestane dakbelasting biedt Nophadrain de systemen om daken in te richten met begroeiingen en begaanbare en/of berijdbare verhardingen.

Vegetatiedaken – extensieve dakbegroeiing

Kenmerk van vegetatiedaken is de extensieve begroeiing. Extensieve begroeiingen zijn natuurgetrouwe lokaal voorkomende vegetatievormen zoals vetplanten (Sedumsoorten), droogteminnende kruiden en grassen die zich zelfstandig verder ontwikkelen. Deze vegetatie blijft laag, is bodembedekkend, heeft weinig onderhoud nodig en is goed bestand tegen de harde klimatologische omstandigheden op daken veroorzaakt door zon, wind en droogte. Omdat de vegetatie geringe eisen stelt aan water- en voedselvoorziening kan de opbouw dun en licht worden uitgevoerd.



Vegetatiedaken worden voornamelijk om esthetische redenen aangelegd. Daarnaast kunnen zij een bijdrage leveren aan de zogenaamde watertoets omdat bij korte hevige regenbuien de hemelwaterafvoer vertraagd wordt doorgegeven aan de riolering en het oppervlaktewater.

Voor de aanleg van vegetatiedaken biedt Nophadrain u het Extensief Groendaksysteem.

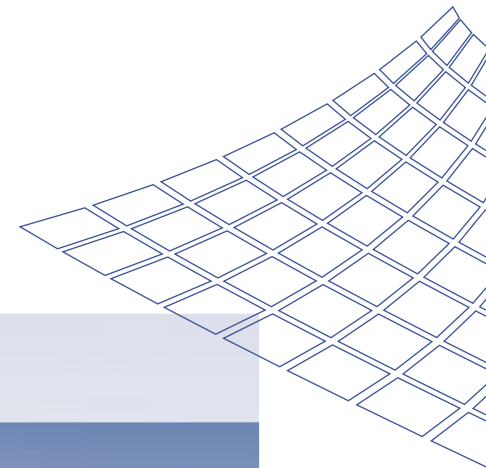
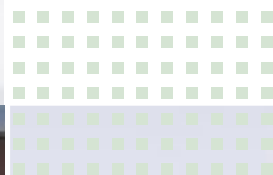
Tuindaken – intensieve dakbegroeiing

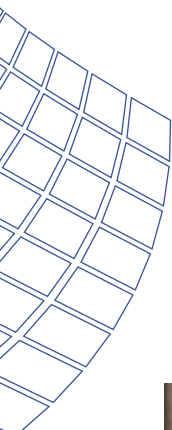
Bij tuindaken spreekt men van een intensieve begroeiing. Een intensieve begroeiing omvat vegetatievormen zoals gazon, vaste planten, heesters en bomen. De beplantingsmogelijkheden en de inrichting van een dak met een intensieve begroeiing zijn vergelijkbaar met een bodemgebonden groenvoorziening. De gebruikte vegetatievormen stellen hoge eisen aan de samenstelling en de laagdikte van de vegetatiedragende laag. Tuindaken gaan op in de omgeving omdat zij veelal op het maaiveldniveau worden aangelegd als onderdeel van

de bodemgebonden groenvoorziening rondom het gebouw.

De klimaateffecten van tuindaken zijn door de grotere laagdikten en intensieve begroeiing veel groter dan bij vegetatiedaken. Hierbij kan onder andere gedacht worden aan vermindering van het broeikaseffect, verbetering van de luchtkwaliteit en watermanagement (watertoets).

Het Nophadrain Intensief Groendaksysteem biedt u de optimale oplossing voor tuindaken. ➤





2 GEBRUIKSDAKEN

Terrasdaken – Parkeerdaken

Gebruiksdaken kunt u naast een begroeiing ook voorzien van een begaanbare en/of berijdbare verharding. Deze combinatie maakt het mogelijk het bestaande omgevingsbeeld rond het gebouw door te trekken op het dak van de ondergrondse constructie. Verder kan het dak worden ingericht met extra parkeerplaatsen of worden gebruikt als een publieke ruimte om markten, buurtfeesten en dergelijke te organiseren. Om de toegankelijkheid van het dak voor nood- en hulpdiensten te waarborgen moeten de verhardingen berijdbaar worden uitgevoerd.

Voor terras- en parkeerdaken zijn respectievelijk het Nophadrain Terrasdaksysteem, het Parkeerdaksysteem-personenwagens en het Parkeerdaksysteem-vrachtwagens ontwikkeld.

De Nophadrain systemen

De basis voor een goed gebruiksdak is een optimaal functionerende drainagelaag die is afgestemd op

de uiteindelijke functie van het dak. Voor elke type gebruiksdak heeft Nophadrain een systeem, waarbij door een zorgvuldige afstemming van de verschillende lagen een duurzame functionaliteit wordt gewaarborgd.

De opbouw van de groendaksystemen voor zowel tuindaken als vegetatiedaken komt overeen met het natuurlijke bodemprofiel waardoor een stabiele en organische leefomgeving voor de vegetatie wordt gecreëerd. Het terrasdak- en de parkeerdaksystemen zorgen voor een goede bescherming van het dakbedekkingssysteem en bieden een stabiele en duurzame ondergrond voor de begaanbare en berijdbare elementenverhardingen. ||

3.1 DE KERN VAN DE SYSTEMEN

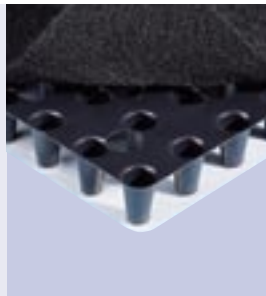
ND 4+1 drainagebaan

- Bouwhoogte ca. 11 mm
- Filtervlies
- Scheidend en drukverdelend vlies
- Kernmateriaal voor drainage en dampdiffusie geperforeerd
- Waterreservoir
- Drainage conform DIN 4095
- Beschermingslaag conform DIN 18531
- CE-gemarkeerd



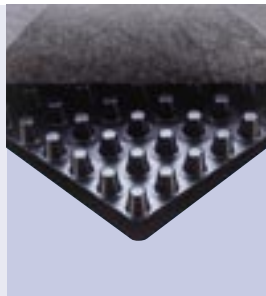
ND 5+1 drainagebaan

- Bouwhoogte ca. 25 mm
- Filtervlies
- Scheidend en drukverdelend vlies
- Kernmateriaal voor drainage en dampdiffusie geperforeerd
- Waterreservoir
- Drainage conform DIN 4095
- Beschermingslaag conform DIN 18531
- CE-gemarkeerd



ND 200/ND 220 drainagebaan

- Bouwhoogte ca. 11 mm
- Filtervlies
- Drukverdelende glijfolie (type ND 220)
- Drainage conform DIN 4095
- Beschermingslaag conform DIN 18531
- CE-gemarkeerd



4 TOEPASSINGEN

Type ND drainagebaan	ND 4+1	ND 5+1	ND 200 - ND 220	ND 200s - ND 200sv	ND 600 - ND 620	ND 620hd	ND 600s - ND 600sv	ND 600hdsv
Vegetatiedaken - extensieve dakbegroeiing	■	■	■					
Vegetatiedaken - extensieve dakbegroeiing (omgekeerd dak)	■	■						
Vegetatiedaken - extensieve dakbegroeiing (hellend dak)			■					
Tuindaken - intensieve dakbegroeiing	■	■	■		■	■		
Tuindaken - intensieve dakbegroeiing (omgekeerd dak)	■	■					■	■
Terrasdaken	■	■	■		■	■		
Terrasdaken (omgekeerd dak)	■	■		■			■	■
Parkeerdaken - personenwagen					■	■		
Parkeerdaken - personenwagen (omgekeerd dak)							■	■
Parkeerdaken - vrachtwagen						■		
Parkeerdaken - vrachtwagen (omgekeerd dak)								■

5.1 EXTENSIEF GROENDAKSYSTEEM – VEGETATIEDAK

Het Nophadrain Extensief Groendakstelsel is ontwikkeld voor vegetatiedaken. De kern van dit stelsel bestaat uit de ND 4+1 drainagebaan. Deze multifunctionele CE-gemarkeerde drainagebaan zorgt voor een snelle afvoer van overtollig hemelwater en beschermt het wortelbestendige dakbedekkingssysteem tegen mechanische beschadigingen. De noppen van de drainagebaan vormen een extra waterreservoir voor de beplanting. Bij daken met onvoldoende afschot wordt de ND 5+1 drainagebaan gebruikt met een nophoogte van 25 mm.

Het Nophadrain Extensief Groendakstelsel heeft een totale bouwhoogte vanaf 70 mm en een gewicht vanaf 100 kg/m². U kunt het gewicht van het stelsel beperken door het dakbegroeiingssubstraat te vervangen door de ND SM-50 substraatplaten. Dit Nophadrain Extensief Lichtgewicht Groendakstelsel weegt circa 50 kg/m².

Meer informatie vindt u in de Nophadrain brochure: "Handleiding voor het ontwerp en de aanleg Extensieve dakbegroeiingen".

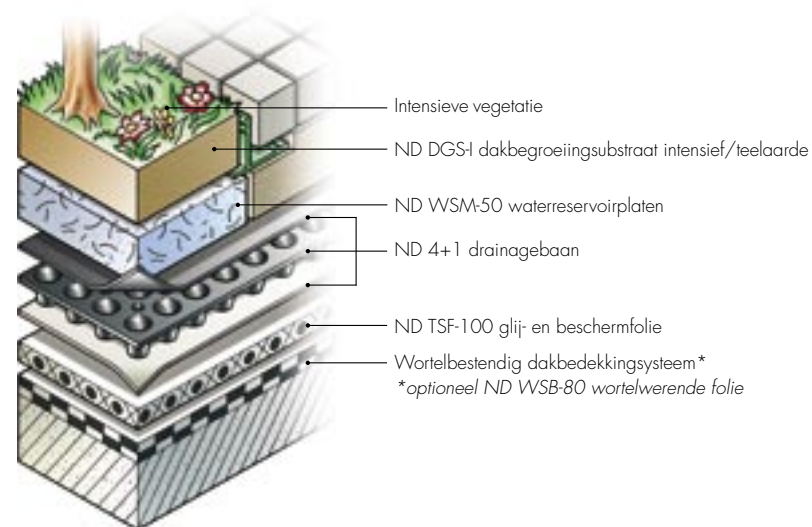


5.2 INTENSIEF GROENDAKSYSTEEM – TUINDAK

Kenmerk van het Intensief Groendakstelsel is het hoge waterhoudende vermogen en de snelle afvoer van overtollig hemelwater. Een intensieve vegetatie heeft een grote behoefte aan water. In het Intensief Groendakstelsel wordt het water door middel van de ND WSM-50 waterreservoirplaten op natuurlijke wijze aan de beplanting ter beschikking gesteld. Deze platen vormen daarnaast een extra filterlaag bij het gebruik van teelaarde in plaats van substraat als vegetatiedragende laag.

De waterreservoirplaten worden op de CE-gemarkeerde ND 4+1 drainagebaan geplaatst. Hemelwater wordt na verzadiging van de waterreservoirplaten via de drainagebaan afgevoerd naar de dakafvoeren. De drainagebaan voorkomt opstuwning van water in de vegetatiedragende laag. De ND 4+1 drainagebaan heeft een zeer hoge drukvastheid (>700 kPa) en is bestand tegen hoge belastingen die optreden bij intensieve begroeiingen. De ND TSF-100 glij- en beschermfolie wordt onder de drainagebaan op het wortelbestendige dakbedekkingssysteem aangebracht en beschermt het dakbedekkingssysteem tegen mechanische beschadigingen.

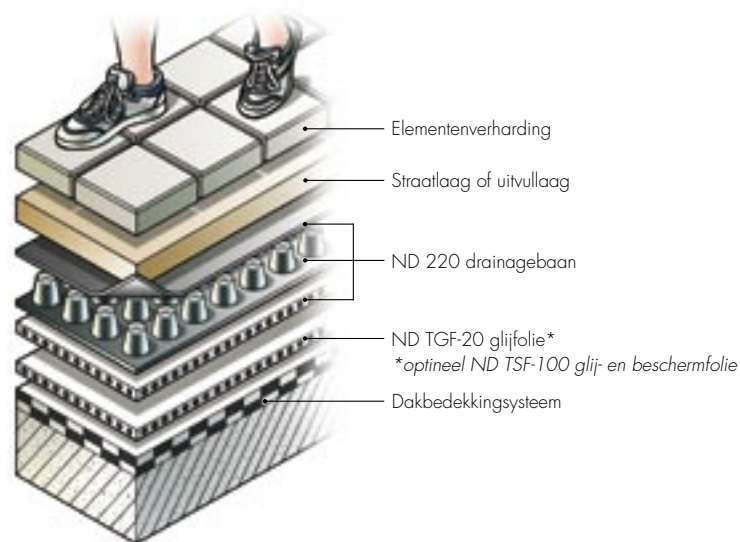
Meer informatie vindt u in de Nophadrain brochure: "Handleiding voor het ontwerp en de aanleg Intensieve dakbegroeiingen".



5.3 TERRASDAKSYSTEEM

Met het Terrasdaksysteem is het mogelijk om begaanbare verhardingen op daken aan te brengen. De kern van het systeem bestaat uit de CE-gemarkeerde ND 220 drainagebaan die voor een snelle afvoer van overtollig hemelwater zorgt. De verharding wordt rechtstreeks in een straatlaag of uitvullaag op de drainagebaan gelegd. Om te voorkomen dat de statische en dynamische belastingen het dakbedekkingssysteem beschadigen wordt een glijlaag aangebracht die bestaat uit de drukverdelende glijfolie van de ND 220 drainagebaan en de ND TGF-20 glijfolie. Bij hogere belastingen wordt de ND TGF-20 glijfolie vervangen door de ND TSF-100 glij- en beschermfolie. Het Terrasdaksysteem voorkomt, dankzij de drukvastheid en de goede drainagecapaciteit van de ND 220 drainagebaan, dat bij vorst de verharding opvriest of door vochtinsluiting een cementsluier verschijnt op de elementenverharding. Het Terrasdaksysteem is eenvoudig te combineren met een intensieve begroeiing.

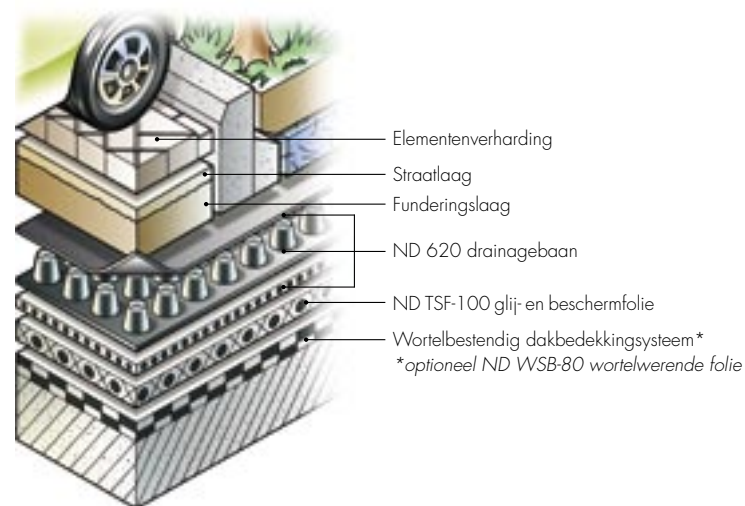
Meer informatie vindt u in de Nophadrain brochure: "Handreikingen bij het ontwerp en de aanleg Terrasdaken Parkeerdaken".



5.4 PARKEERDAKSYSTEEM-PERSONENWAGEN

Berijdbare verhardingen op daken vereisen een bijzondere bouwwijze om te voorkomen dat (verkeers)lasten schade veroorzaken aan de constructie en het dakbedekkingssysteem. Deze verkeerslasten worden in het Parkeerdaksysteem-personenwagen opgenomen door de ND TSF-100 glij- en beschermfolie in combinatie met de drukvaste CE-gemarkeerde ND 620 drainagebaan. De drainagebaan zorgt voor een goede waterafvoer uit de funderingslaag en voorkomt opvriezing van en spoorvorming in de elementenverharding. De drukvastheid van de ND 620 drainagebaan (>850 kPa) en het speciale filterweefsel maken het mogelijk de funderingslaag op een juiste wijze te verdichten waardoor een stabiele ligging van de elementenverharding wordt gewaarborgd. Het Parkeerdaksysteem-personenwagen is middels indextesten en dynamische belastingsproeven uitvoerig getest door de Technische Universiteit in München (D). Het Parkeerdaksysteem-personenwagen is eenvoudig te combineren met een intensieve begroeiing.

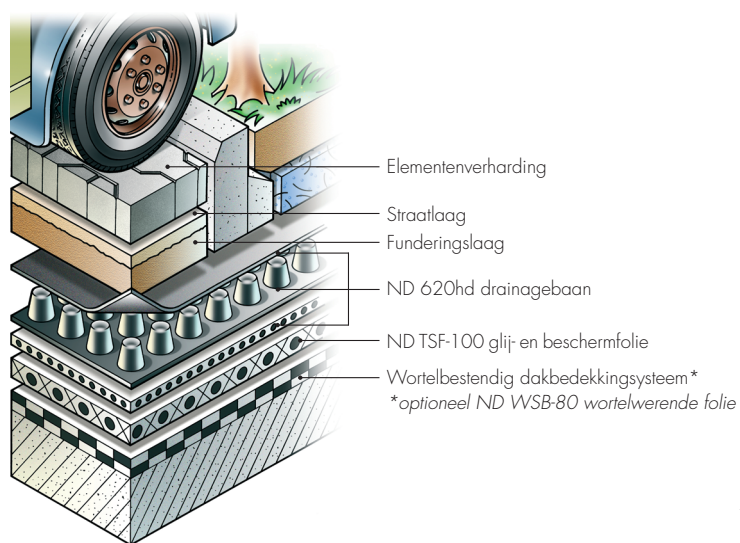
Meer informatie vindt u in de Nophadrain brochure: "Handreikingen bij het ontwerp en de aanleg Terrasdaken Parkeerdaken".



5.5 PARKEERDAKSYSTEEM–VRACHTWAGEN

Het Parkeerdaksysteem-vrachtwagen is uitvoerig blootgesteld aan dynamische belastingsproeven bij de Technische Universiteit in München (D). Met name laad- en losplaatsen voor vrachtwagens en afstelplaatsen voor nood- en hulpdiensten (brandweerwagens, ziekenauto's, etc.) veroorzaken hoge dynamische en statische (verkeers)lasten. De drukvaste CE-gemarkeerde ND 620hd drainagebaan (>1.100 kPa) in combinatie met de ND TSF-100 glij- en beschermfolie bieden een goede bescherming van het dakbedekkingsysteem. De op de drainagebaan aan te brengen funderingslaag kan daardoor op een juiste wijze worden verdicht waardoor een stabiele ligging van de elementenverharding wordt gewaarborgd. Het Parkeerdaksysteem-vrachtwagen is eenvoudig te combineren met een intensieve begroeiing.

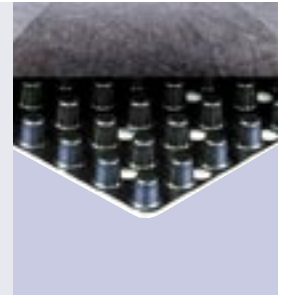
Meer informatie vindt u in de Nophadrain brochure: "Handreikingen bij het ontwerp en de aanleg Terrasdaken Parkeerdaken".



3.2 DE KERN VAN DE SYSTEMEN

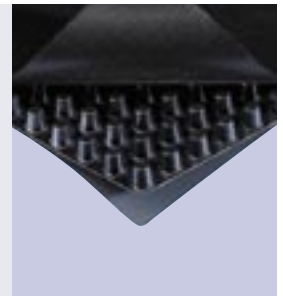
ND 200s/ND 200sv drainagebaan

- Bouwhoogte ca. 11 mm
- Filtervlies
- Scheidend en drukverdelend vlies (type ND 200sv)
- Kernmateriaal voor dampdiffusie geperforeerd
- Drainage conform DIN 4095
- Beschermingslaag conform DIN 18531
- CE-gemarkeerd



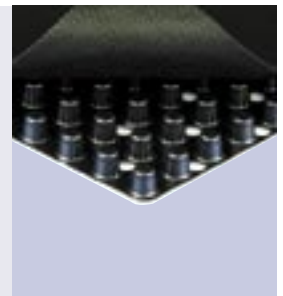
ND 600/ND 620 drainagebaan

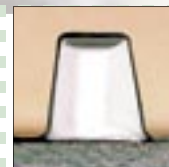
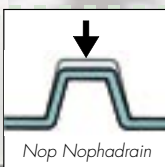
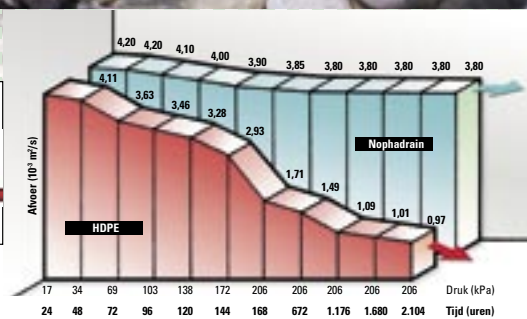
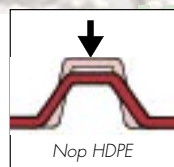
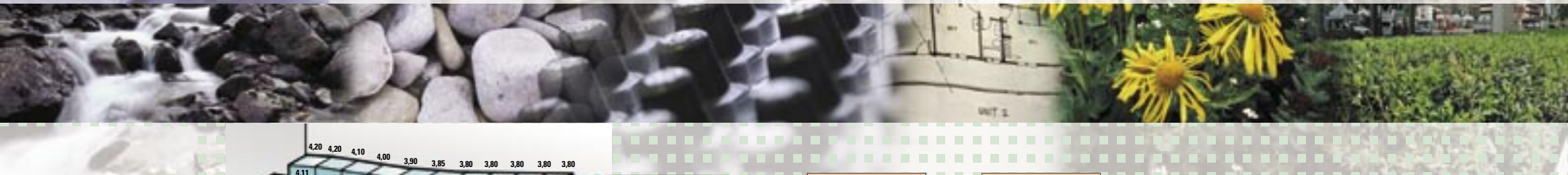
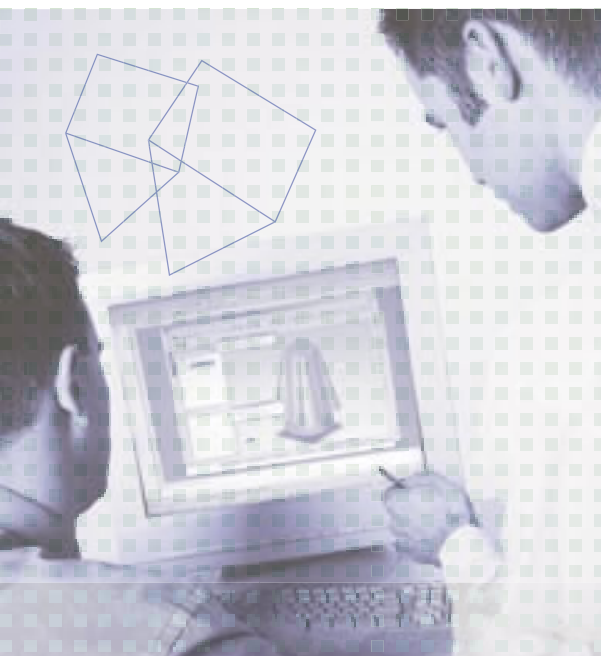
- Bouwhoogte ca. 11 mm
- Filterweefsel
- Drukverdelende glijfolie (type ND 620)
- Drainage conform DIN 4095
- Beschermingslaag conform DIN 18531
- CE-gemarkeerd
- hd uitvoering druksterkte >1.100 kPa



ND 600s/ND 600sv drainagebaan

- Bouwhoogte ca. 11 mm
- Filterweefsel
- Scheidend en drukverdelend vlies (type ND 600sv)
- Kernmateriaal voor dampdiffusie geperforeerd
- Drainage conform DIN 4095
- Beschermingslaag conform DIN 18531
- CE-gemarkeerd
- hd uitvoering druksterkte >1.100 kPa





Resultaat Nophadrain productieproces



Resultaat gangbaar productieproces

6 INNOVATIE EN DUURZAAMHEID

Onderzoek en ontwikkeling

Binnen Nophadrain is onderzoek en ontwikkeling een continue proces. Door middel van de nieuwste CAD-software worden nieuwe drukstabele nopvormen ontwikkeld en getest. Daarnaast wordt er in nauwe samenwerking met technische universiteiten onderzoek verricht naar de duurzaamheid van de Nophadrain systemen door onder andere dynamische belastingsproeven van berijdbare verhardingen, indextesten omtrent de beschermende werking van kunststoffolies bij zware (verkeers)belastingen en praktijkonderzoek omtrent filterstabiliteit van filtervliezen en filterweefsels.

Materiaal keuze – HDPE versus HIPS

Nophadrain past als basismateriaal voor de ND drainage systemen uitsluitend slagvast polystyreen toe, omdat dit materiaal een zeer goede kruipweerstand heeft. Dit blijkt uit testen uitgevoerd op drainage systemen van polystyreen (HIPS) en van polyethyleen (HDPE). De resultaten zijn weergegeven in

de grafiek. De grafiek laat zien dat het drainagesysteem van HDPE direct vanaf het begin vervormt. In drie maanden tijd verliest het systeem zelfs 79 procent van zijn oorspronkelijke drainagecapaciteit. Het Nophadrain systeem behoudt echter zijn vorm en daarmee de drainagecapaciteit.

Productieproces

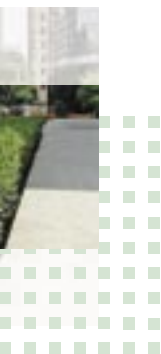
Het productieproces van Nophadrain staat borg voor een gelijkmatige materiaalverdeling over iedere nop van de drainagebaan. De evenredige wanddikte en de kegelvormige opbouw voorzien de noppen van een hoge drukvastheid bij langdurige belastingen. Door de kwadratische plaatsing van de noppen is een optimale waterafvoer verzekerd en zijn de drainagebanen eenvoudig te verwerken.

CE-markering – Richtlijn bouwproducten – Bouwbesluit

Op grond van het Bouwbesluit is het verboden om een bouwproduct in de handel te brengen waarvoor

volgens de Richtlijn Bouwproducten is vastgesteld dat het een CE-markering moet dragen. Geotextielen en aan geotextiel verwante producten b.v. drainagebanen (geocomposieten) en dragers van geotextielen (geospacer*) moeten CE-gemarkeerd zijn (NEN EN 13252). De Nophadrain ND drainagebanen zijn CE-gemarkeerd.

**een driedimensionale kunststof structuur ontworpen om een luchtsponw te creëren in de grond en/of een andere stof bij civieltechnische en bouwkundige toepassingen (NEN EN ISO 10318).* ■





Nophadrain BV
Mercuriusstraat 10
Postbus 3016
NL-6460 HA Kerkrade
T +31(0)45 535 50 30
F +31(0)45 535 39 30
E info@nophadrain.nl
S www.nophadrain.nl

