

4. Conversietabellen

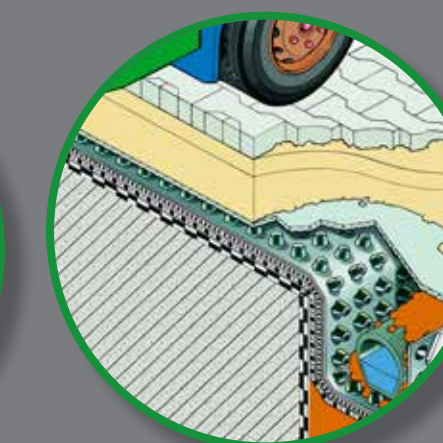
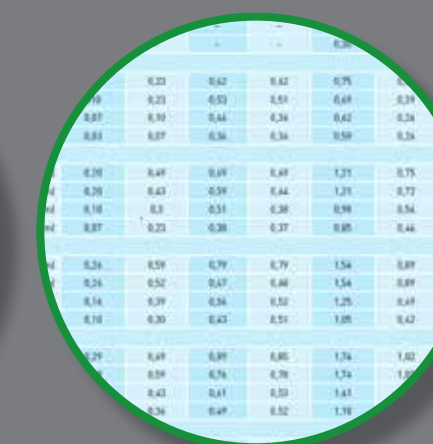
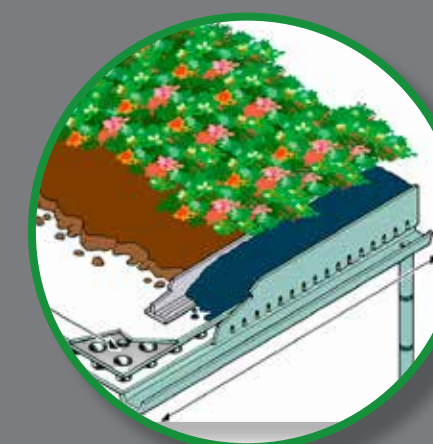
4.1 Afschot en dakhelling

Afschot versus dakhelling	Dakhelling versus afschot
1 % ~ 0,6 °	1 ° ~ 1,7 %
2 % ~ 1,1 °	2 ° ~ 3,5 %
3 % ~ 1,7 °	3 ° ~ 5,2 %
5 % ~ 2,9 °	5 ° ~ 8,8 %
7 % ~ 4,0 °	7 ° ~ 12,3 %
9 % ~ 5,1 °	9 ° ~ 15,8 %
10 % ~ 5,7 °	10 ° ~ 17,6 %
15 % ~ 8,5 °	15 ° ~ 26,8 %
20 % ~ 11,3 °	20 ° ~ 36,4 %
30 % ~ 16,7 °	25 ° ~ 46,6 %
40 % ~ 21,8 °	30 ° ~ 57,7 %
60 % ~ 31,0 °	35 ° ~ 70,0 %
80 % ~ 38,7 °	40 ° ~ 83,9 %
100 % ~ 45,0 °	45 ° ~ 100,0 %

Tabel 4. Afschot en dakhelling

Dimensionering van de drainagelaag

Dimensionering van de drainagelaag bij groene daken
Dimensionering van de drainagelaag bij verhardingen op daken



Nophadrain BV

Bezoekadres
Mercuriusstraat 10
6468 ER Kerkrade
Nederland

Postadres
Postbus 3016
6460 HA Kerkrade
Nederland

+31 (0)45 535 50 30
info@nophadrain.nl
www.nophadrain.nl

1. Dimensionering waterafvoerende laag bij groendaken

Bij dakbegroeiingen wordt het hemelwater door de vegetatiedragende laag opgenomen en gedeeltelijk doorgegeven aan de waterafvoerende laag.

1.1 Berekening van de benodigde afvoercapaciteit in l/(s.m) van de waterafvoerende laag

De door de waterafvoerende laag af te voeren hoeveelheid neerslag in l/(s.m) wordt met behulp van de volgende formule berekend:

$$q' = \frac{\alpha \times i \times F}{L_r} \quad \text{in l/(s.m)}$$

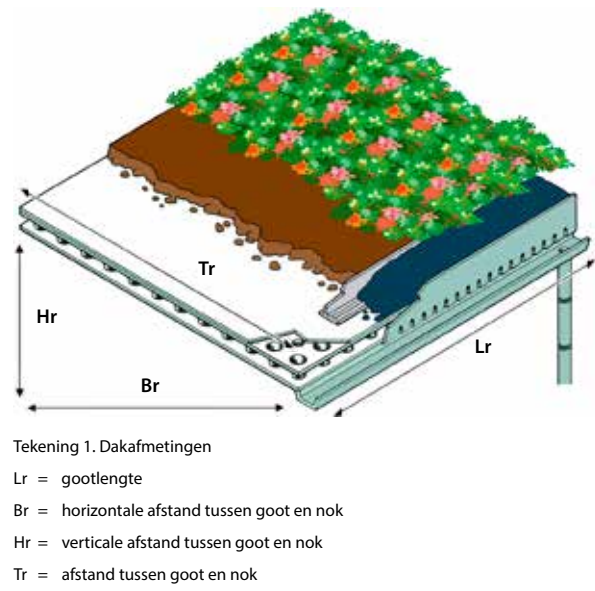
q' = vereiste afvoercapaciteit waterafvoerende laag l/(s.m) (tabel 3)

α = reductiefactor voor de vertraging (tabel 1)

i = regenintensiteit l / (s.m²): $i = 0,03$ l/(s.m²)

F = oppervlakte gemeten m² (Lr x Br)

L_r = gootlengte m



Tekening 1. Dakafmetingen

L_r = gootlengte

Br = horizontale afstand tussen goot en nok

Hr = verticale afstand tussen goot en nok

Tr = afstand tussen goot en nok

1.2 Berekening van de maximale afvoerlengte van de ND Drainagesystemen

De maximale afvoerlengte van de ND Drainagesysteem wordt, rekening houdend met de reductiefactor voor de vertraging van de vegetatiedragende laag, als volgt berekend:

$$L_{\max} = \frac{\text{drainage capaciteit ND Drainagesystemen}}{\alpha \times i}$$

α = reductiefactor voor de vertraging (tabel 1)

i = regenintensiteit l/(s.m²): $i = 0,03$ l/(s.m²)

*zie tabel 3. Drainagecapaciteit ND Drainagesystemen

1.3 Reductiefactor voor de vertraging

Voor dakbegroeiingen kunnen afhankelijk van de laagdikte van de vegetatiedragende laag en de dakhelling de volgende reductiefactoren voor de vertraging (α) bij een blokregen van 15 minuten (i_{15}) = 0,03 l/(s.m²) worden aangehouden:

Let op!

De reductiefactoren gelden niet bij de berekening van de samengestelde dakvlakken.

Bouwhoogte vegetatiedragende laag in cm	Dakhelling ≤ 5° (~ 8,8 %)	Dakhelling > 5° (~ 8,8 %)
6	$\alpha = 0,6$	$\alpha = 0,7$
6 - 10	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,6$
10 - 15	$\alpha = 0,4$	$\alpha = 0,5$
15 - 25	$\alpha = 0,3$	-
25 - 50	$\alpha = 0,2$	-
> 50	$\alpha = 0,1$	-

Tabel 1. Reductiefactor voor de vertraging (α)

2. Dimensionering waterafvoerende laag onder verhardingen

Afhankelijk van het type verharding wordt een deel van het hemelwater via de bovenzijde van de verharding afgevoerd (q_{vs}) en een deel stroomt via de voegen en de doorlatendheid van de verharding naar de waterafvoerende laag (q_{vs}).

q_{vs} = door de verharding en voegen dringende neerslag (tabel 2)

i = regenintensiteit l/(s.m²): $i = 0,03$ l/(s.m²)

q_o = neerslag die over de verharding wordt afgevoerd

Bij verhardingen kunnen afhankelijk van het type verharding de volgende waarden worden aangehouden voor de hoeveelheid neerslag die door de voegen en de verharding dringt (q_{vs}), gemeten bij een blokregen van 15 minuten die een keer in de 10 jaar voorkomt ($i_{15}^{0,1}$) = 0,03 l/(s.m²):

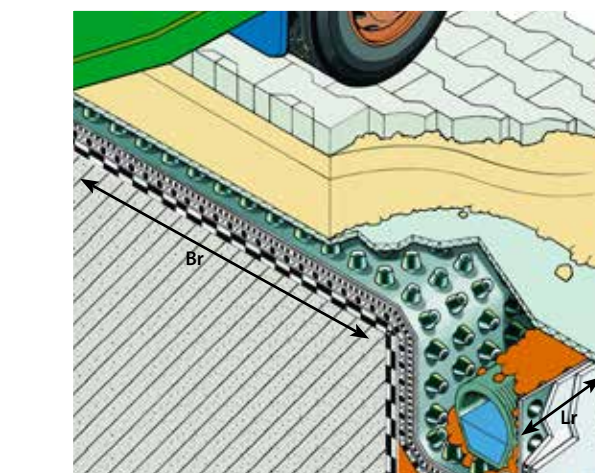
Type verharding	q_{vs} (l / (s.m ²))
(Beton)klinkers	0,010
Tegels met > 15 % voegen	0,012
Halfverhardingen	0,015
Grastegels	0,030

Tabel 2. Door de verharding en voegen dringende neerslag

2.1 Berekening van de benodigde afvoercapaciteit in l/(s.m) van de waterafvoerende laag

De door de waterafvoerende laag af te voeren hoeveelheid neerslag wordt met behulp van de volgende formule berekend:

$$\text{erf } q' = \frac{q_{vs} \times F}{L_r} \quad \text{in l/(s.m)}$$



Tekening 2. Dakafmetingen

L_r = gootlengte

Br = dakbreedte

q' = vereiste afvoercapaciteit waterafvoerende laag l/(s.m) (tabel 3)

q_{vs} = door de verharding en voegen dringende neerslag (tabel 2)

F = oppervlakte gemeten m² (Lr x Br)

L_r = gootlengte m

2.2 Berekening maximale afvoerlengte van de ND Drainagesystemen

De maximale afvoerlengte van het ND Drainagesysteem wordt, rekeninghoudend met de hoeveelheid neerslag die over de verharding wordt afgevoerd, als volgt berekend:

$$\text{Afvoerlengte in m} = \frac{\text{Drainagecapaciteit ND Drainagesysteem}^*}{q_{vs}}$$

q_{vs} = door de verharding en voegen dringende neerslag (tabel 2)

*zie tabel 3. Drainagecapaciteit ND Drainagesystemen

3. Dakafvoeren

Dakafvoeren op begroeide daken en daken met een verharding moeten voldoen aan dezelfde regelgeving als op overige daken. Het bouwbesluit verwijst voor de afvoercapaciteit van leidingsystemen voor hemelwater naar de NEN EN 3215 "Binnenriolering – Eisen

en bepalingmethoden". Het wordt aangeraden deze norm toe te passen samen met de Nederlandse Technische Richtlijn (NTR) 3216 "Binnenriolering – richtlijnen voor ontwerp en uitvoering".

Overzicht Drainagecapaciteit ND Drainagesystemen NEN EN 12958

ND Drainagesystemen		ND 100	ND 200	ND 600	ND 620hd	ND 800	ND 4+1h	ND 5+1	ND 6+1v	
Verticale waterafvoer l/(s.m) – muur										
Druk	Inbouwdiepte	Eenheid								
30 kPa	3,0 m	l/(s.m)	2,94	5,25	5,19	5,26	14,15	7,53	15,55	8,89
50 kPa	5,0 m	l/(s.m)	2,70	5,02	4,97	4,97	13,78	7,49	15,53	8,12
100 kPa	10,0 m	l/(s.m)	2,30	4,31	4,51	4,47	12,33	7,25	14,25	6,05
200 kPa	Bijzondere situatie	l/(s.m)	1,75	3,69	3,74	3,86	10,40	6,44	11,75	-

Horizontale waterafvoer l/(s.m) – dak

Afschot = 0 % - bijzondere situatie

2 kPa	extensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	-	-	-	-	0,36	-	0,36	-
10 kPa	intensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	-	-	-	-	0,30	-	0,30	-

Afschot = 1 % - bijzondere situatie

10 kPa	extensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	0,20	0,43	0,54	0,56	1,60	0,87	1,67	0,99
20 kPa	intensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	0,20	0,43	0,49	0,51	1,54	0,80	1,61	0,86
100 kPa	begaanbare verharding	l/(s.m)	0,16	0,30	0,36	0,39	1,19	0,74	1,44	0,47
200 kPa	berijdbare verharding	l/(s.m)	0,10	0,22	0,28	0,32	1,07	0,69	1,19	-

Afschot = 1,5 %

10 kPa	extensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	0,30	0,55	0,72	0,71	1,76	0,97	1,98	1,15
20 kPa	intensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	0,30	0,55	0,63	0,64	1,70	0,96	1,88	1,05
100 kPa	begaanbare verharding	l/(s.m)	0,19	0,38	0,48	0,49	1,33	0,86	1,70	0,51
200 kPa	berijdbare verharding	l/(s.m)	0,11	0,33	0,38	0,42	1,15	0,75	1,45	-

Afschot = 2 %

10 kPa	extensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	0,36	0,66	0,80	0,79	2,20	1,21	2,22	1,39
20 kPa	intensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	0,36	0,60	0,72	0,74	2,09	1,19	2,14	1,22
100 kPa	begaanbare verharding	l/(s.m)	0,20	0,44	0,52	0,57	1,62	0,99	1,91	0,73
200 kPa	berijdbare verharding	l/(s.m)	0,13	0,39	0,44	0,47	1,34	0,97	1,55	-

Afschot = 2,5 %

10 kPa	extensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	0,43	0,72	0,85	0,86	2,34	1,23	2,45	1,50
20 kPa	intensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	0,43	0,69	0,82	0,84	2,17	1,19	2,34	1,28
100 kPa	begaanbare verharding	l/(s.m)	0,25	0,49	0,56	0,62	1,73	0,99	2,04	0,78
200 kPa	berijdbare verharding	l/(s.m)	0,13	0,43	0,48	0,51	1,49	0,97	1,70	-

Afschot = 3 %

10 kPa	extensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	0,48	0,82	0,95	0,95	2,58	1,34	2,60	1,70
20 kPa	intensieve dakbegroeiing	l/(s.m)	0,45	0,72	0,91	0,94	2,47	1,34	2,50	1,54
100 kPa	begaanbare verharding	l/(s.m)	0,25	0,54	0,62	0,74	1,91	1,01	2,21	0,89
200 kPa	berijdbare verharding	l/(s.m)	0,15	0,47	0,51	0,57	1,57	0,98	1,83	-

Tabel 3. Drainagecapaciteit ND Drainagesystemen

De bovenstaande waarden zijn indicatief en corresponderen met gemiddelde waarden, die verkregen zijn in ons laboratorium en in externe testinstituten. Het recht wordt voorbehouden om de specificaties aan te passen, zonder hier vooraf melding van te doen. Standaard variaties in de mechanische eigenschappen van 15 % in de hydraulische eigenschappen van 20 % en in de fysieke eigenschappen van 5 % zijn normaal.