

Memo

Ter attentie van	Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden
Datum	5 januari 2019
Geschreven door	ir. M.J.H. van der Valk (Adviseur water bij Aveco de Bondt)
Onderwerp	Waterbergingsvoorziening kerk Alendorperweg

Scope

Op 6 april 2018 is een watervergunning aangevraagd voor het bouwen van een kerkgebouw aan de Alendorperweg 103 te Vleuten (zaaknummer 25167). Afgesproken is toen dat er een aanvullende aanvraag gedaan zou worden voor het plaatsen van een hekwerk langs de watergang en de inrichting van het terrein. Het voorliggende memo is hiertoe opgesteld

Omschrijving van het project

In figuur 1 is de projectlocatie weergegeven. De kavel ligt ingesloten tussen twee A-watergangen en de Alendorperweg. Op het perceel wordt een kerk gebouwd, inclusief de benodigde parkeerplaatsen en overige verharding.

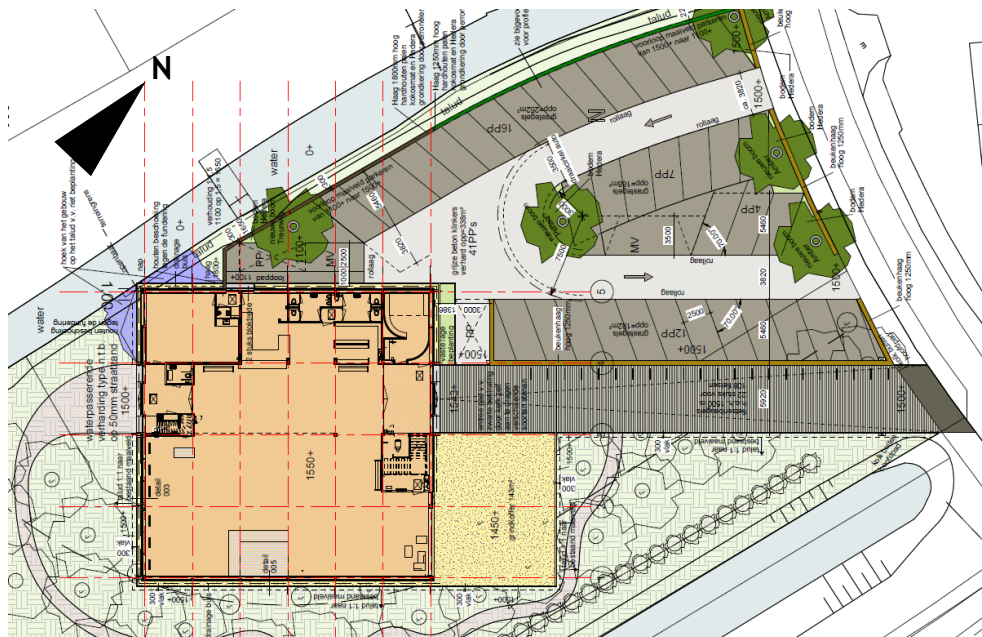


Figuur 1: Projectlocatie, de 3 bouwput-/bemaalingslocaties zijn weergegeven in het rood.

Ten behoeve van dit project is een stedenbouwkundig plan opgesteld, dat op 4 maart 2014 is vastgesteld. Dit plan is opgesteld in overleg met het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden.

- De bestemming is vastgelegd in het onherroepelijke bestemmingsplan Leidsche Rijn Park (tegenwoordig Máximapark). De kavel heeft de bestemming "gemeente doelen, uit te werken 4 (UGD4)". Bij de uitwerking gelden de volgende regels: De kavel mag voor maximaal 25% worden bebouwd. De kavel heeft een oppervlakte van 3.400m² en het gaat hier dus om maximaal bouwoppervlak van 850m².
- De toename aan verhard oppervlak is voorzien ten tijde van de vaststelling van het bestemmingsplan Leidsche Rijn Park 2006 en het rapport Waterstructuurplan Leidsche Rijn Park en riolering Leidsche Rijn Park. Extra watercompensatie is hierom niet nodig¹.
- Verkeer, verblijf, parkeren en groen. Het hemelwater afkomstig van het parkeerterrein mag niet rechtsreeks worden geloosd, maar moet via een bodempassage met 12 mm berging in een greppel wadi of waterdoorlatende verharding worden geïnfiltreerd. Dit is conform het beleid dat is vastgelegd in het rapport 'Nieuwe stad, schoon water : het watersysteem van Leidsche Rijn'
- Het voetpad naar de kerk en de overige verharding kan afwateren richting het groene deel van de kavel.

In de onderstaande figuur is het inrichtingsplan voor het terrein weergegeven. Het verharde oppervlak bestaat uit de bebouwing, het voetpad naar de hoofdingang en de weg tussen de parkeervakken. De parkeervakken zelf worden uitgevoerd als waterpasserende verharding.



Figuur 2: Uitvoeringsontwerp terrein (Groosman, d.d. 27-8-2018).

¹ Tot een verhard oppervlak van 850 m2

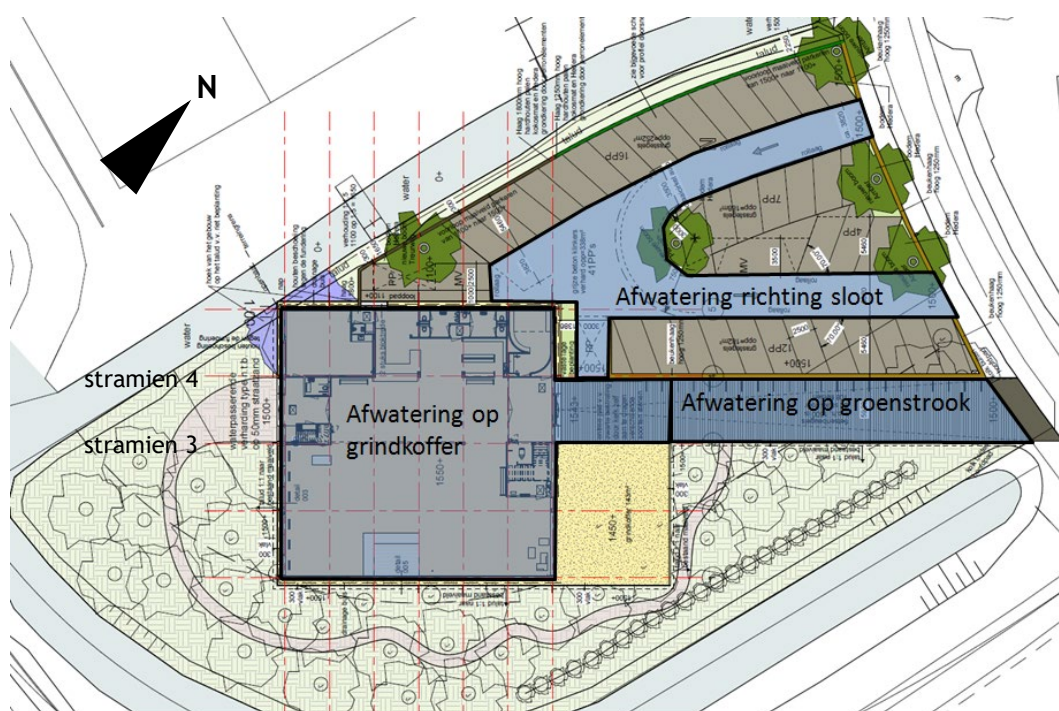
Uit het bovenstaande ontwerp zijn de vierkante meters voor het verharde oppervlak afgeleid (zie tabel 1). Uit de onderstaande tabel blijkt dat er in het totaal 1261 m² verhard oppervlak wordt toegevoegd, waarvan 850 m² was voorzien in het bestemmingsplan. Voor de overige vierkante meters dienen bergingsvoorzieningen getroffen te worden.

Tabel 1: Verharde oppervlakken

Type verharding	Oppervlak
Gebouw	662 m ² (25,71x 25,75)
Voetpad ingang	256 m ²
Rijbaan parkeerplaats	338 m ²
Totaal	1261 m ²

Afwateringsplan

De wijze van afwatering is op hoofdlijnen beschreven in figuur 3. Binnen dit project is ervoor gekozen om geen afwateringsgoten of HWA systemen in het terrein aan te leggen. Op deze wijze wordt versnelde afvoer van regenwater richting het oppervlaktewater tot een minimum beperkt.



Figuur 3: Afwateringsplan

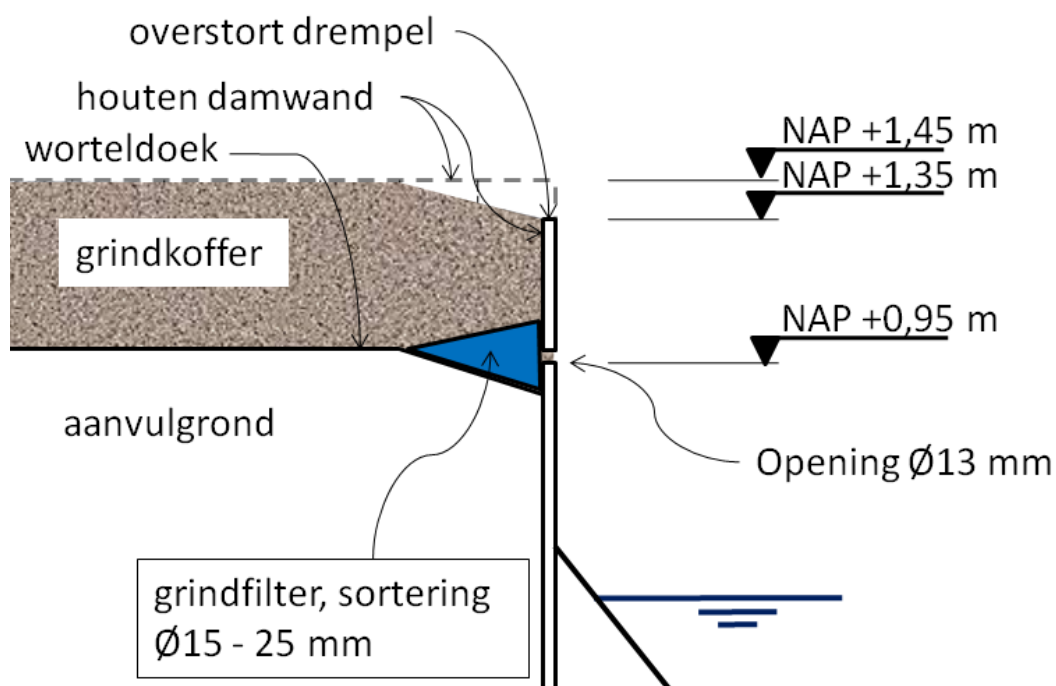
Bij het kerkgebouw zijn enkel dakgoten en regenpijpen voorzien op stramien 3 en 4. De materialen lood koper en zink worden hierbij niet toegepast. De neerslag op het gebouw wordt rechtstreeks geïnfiltreerd in een grindkoffer die rondom het gebouw wordt gerealiseerd.

Aan de voorzijde van het gebouw, aan de kant van de Alendorperweg, krijgt de grindkoffer een grootte van 12,1 bij 10,2 m. Dit deel van de grindkoffer dient als enkel als bergingsvoorziening

De bovenzijde van de grindkoffer ligt op NAP +1,45 m en de onderzijde op NAP +0,95 m. Doordat de grindkoffer bijna geheel boven het niveau van het huidige maaiveld ligt (ca. NAP +1,0 m), ligt deze tevens boven de hoge grondwaterstand (GHG). Hiermee voldoet het aan de eis van het hoogheemraadschap dat de bergingsvoorziening geheel boven de GHG aangelegd dient te worden.

Aan de onderzijde van de grindkoffer en daar waar de grindkoffer grenst aan omliggende grond wordt worteldoek toegepast, om menging met omliggende grond te beperken. De drainage en PVC leidingen worden op de onderzijde van de grindkoffer aangelegd. De leidingen komen vlak te liggen op een niveau van ca. NAP +0,95 m. Voor meer informatie wordt verwezen naar de detail tekeningen uit bijlage 1.

In de onderstaande figuur is een nadere detaillering gegeven van de knijpstuw welke is voorzien ter hoogte van de A-watergang. Deze knijpstuw is dusdanig ontworpen dat de afvoer richting het open water beperkt is tot een debiet van maximaal 1,5 l/s/ha en de berging binnen 83 uur volledig hergebruikt kan worden voor een nieuwe neerslag neerslaggebeurtenis (zie volgende paragraaf).



Figuur 5: Doorsnede ter plaatse van de knijpstuw (links bovenin figuur 4)

Waterbergingsberekeningen

In deze paragraaf worden de uitgevoerde waterbergingsberekeningen gepresenteerd. Hiermee wordt aangetoond dat de aan te leggen grindkoffer voldoet aan de gestelde eisen van het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden.

Uitgangspunten

- Het infiltratiesysteem dient 45 mm berging te garanderen voor elke vierkante meter te compenseren verhard oppervlak;
- De maximale ledigingstijd van de berging is 83 uur;
- De maximale peilstijging in de berging, die meegerekend mag worden als waterberging, is 30 cm;
- De maximale afvoer richting het oppervlaktewater bedraagt 1,5 l/s/ha;
- De porositeit van het grind in de grindkoffer bedraagt 40%, om die reden mag 40% van de peilstijging worden meegerekend als bergingsvolume;
- Doordat de berging <0,5 m boven de GHG ligt, is er reken technisch gezien geen infiltratie van grondwater.

Berging

In de onderstaande tabel is het bergingsvolume van de grindkoffer berekend. Bij de bergingsberekeningen is aangenomen dat de onderste 0,1 m van de berging moeilijk leeg kan stromen door ongelijkmatigheden in het aanlegniveau. Het aangehouden bergingsvolume betreft de waterschijf tussen NAP +1,05 en +1,35 m.

Hieruit volgt dat er in het voorliggende ontwerp 18,9 m³ neerslag geborgen kan worden. Op basis van een berging van 45 mm komt dit overeen met de compensatie van 420 m² verhard oppervlak.

Tabel 2: Verharde oppervlakken

Omschrijving	Grindkoffer voorzijde	Grindkoffer rondom gebouw	Totaal
Oppervlak	123 m ² (12,1 m x 10,2 m)	34,7 m ² (25,75 m x 3) ^a x (0,45 m) ^b	157,7 m ²
Peilstijging	0,3 m	0,3 m	0,3 m
Berging vertikaal	0,12 m	0,12 m	0,12 m
Bergingsvolume	14,75 m ³	4,15 m ³	18,9 m ³

a Lengte van de grindkoffer rondom het gebouw, exclusief de brede grindkoffer aan de voorzijde.

b Gemiddelde breedte van de grindkoffer over de diepte waarin water wordt geborgen (zie bijlage 1).

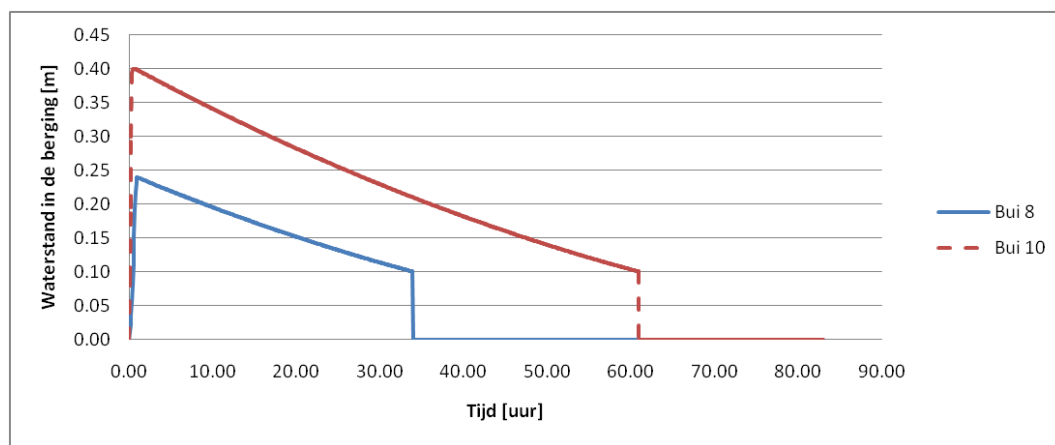
Binnen het bestemmingsplan was reeds 850 m² verhard oppervlak gecompenseerd. Het totaal toelaatbare verharde oppervlak komt daarmee uit op 1270 m². Dit is voldoende voor de aanwezige 1261 m² verhard oppervlak.

Uitstroomsnelheid en ledigingstijd

Tussen NAP +1,05 en +1,35 m zal het water conform de berekening afstromen via de knijpstuw. Onder dit niveau stroomt het water niet (of zeer langzaam) af en boven dit niveau treedt de overstort in werking (zie figuur 5).

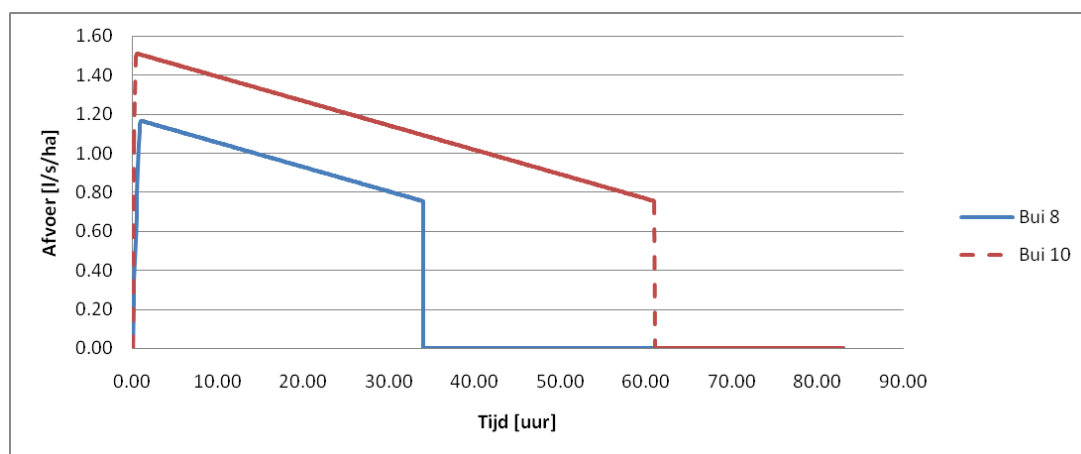
In de onderstaande figuren zijn de resultaten van de lediging van de bergingsvoorziening weergegeven. Hierbij is gekeken naar de neerslaggebeurtenissen Bui 8 en Bui 10 uit de leidraad riolering. Aangenomen is dat de weerstand over de knijpstuw vele malen groter is dan die van de rest van het systeem. Gedetailleerde uitgangspunten van de bergingsberekening zijn weergegeven in bijlage 2.

Uit de onderstaande figuur blijkt dat de waterstand binnen 61 uur weer het minimale niveau van 0,1 m heeft bereikt, waarmee de berging binnen de vereiste 83 uur weer volledig benut kan worden.



Figuur 6: Doorsnede ter plaatse van de knijpstuw (links bovenin figuur 4)

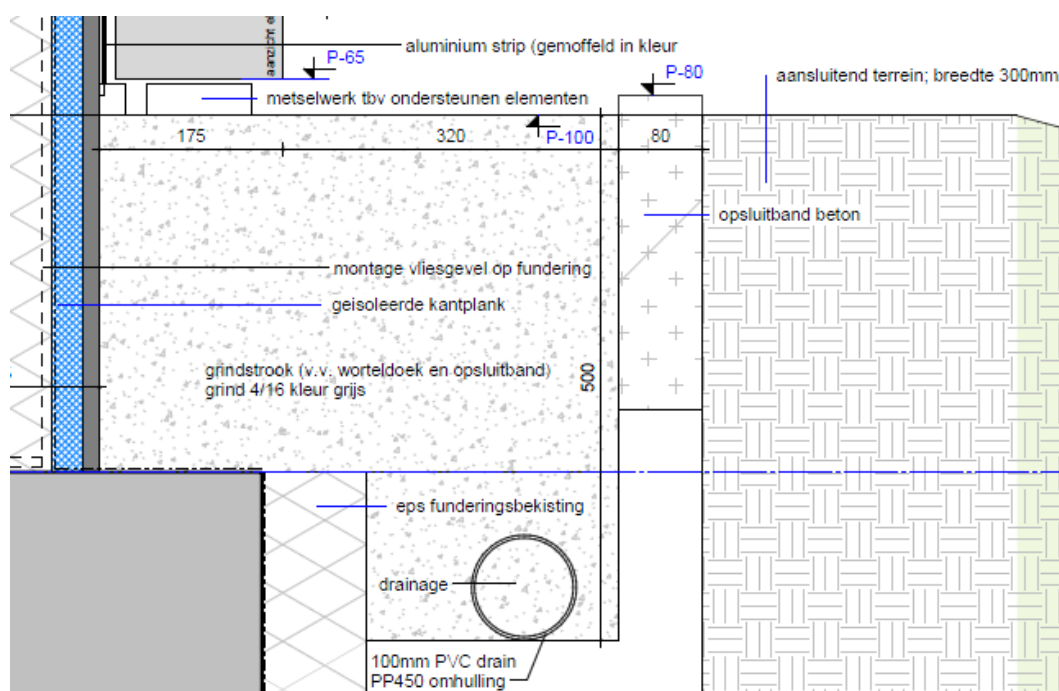
Uit figuur 7 blijkt dat de bergingsvoorziening voldoet aan het maximale debiet van 1,5 l/s/ha. Hierbij wordt opgemerkt dat wanneer de berging volledig gevuld is, de overstort in werking treedt en het debiet significant toeneemt.



Figuur 7: Doorsnede ter plaatse van de knijpstuw (links bovenin figuur 4)

Uit de bovenstaande figuren blijkt dat de bergingsvoorziening voldoet aan de eisen voor de compensatie van 420 m² verhard oppervlak.

Bijlage 1: Ontwerp grindkoffer Groosman



003

tekening
DE20400-003
project
20120052

schaal
1 : 5
getekend
25-05-2018
gewijzigd

groos
man

Schouwburgplein 34
3012 CL Rotterdam
010 2014000
info@groosman.com
groosman.com

Bijlage 2: Details waterbergingsberekening

De onderstaande afbeelding toont het berekende maximale debiet.

Debietsberekening bij een gevulde ronde duiker			
datum en tijd	30-12-2018		
gebruikte formule	$Q = \mu \cdot A \cdot (2 \cdot g \cdot z)^{1/2}$		
Input duiker		Output duiker	
diameter	0.0084 m	wrijvingsverlies	0.52
lengte L	0.04 m	uittreeverlies	1.00
ξ intreeverlies	0.45	weerstandscoeff μ	0.71
k-waarde uittree	1	debiet Q	0.00011 m ³ /s
ξ knikverlies	0	oppervlakte A	0.000055 m ²
opstuwning z	0.4 m	hydr. straal R	0.00 m
zwaartekracht g	9.81 m/s	coef. De Chezy C	26.84
kM	75 m ^{1/3} /s	snelheid v	2.00 m/s
Input waterloop (voor het berekenen van het uittreeverlies)		Output waterloop	
bodem breedte b	0.5 m	oppervlakte A	0.25 m ²
taludhelling n	0 1:n		
waterdiepte h	0.5 m		

Bij het ontwerp is het doorstroomoppervlak verdisconteerd met de aanwezigheid van grind voor de uitstroomopening. Hierdoor is slechts 40% van het oppervlak beschikbaar voor uitstroming. Het doorstroomoppervlak van $5,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$ komt zodoende overeen met een opening van $\varnothing 13 \text{ mm}$.

Bij de tijdafhankelijke berekeningen uit figuur 6 en 7 zijn de volgende oppervlakken aangehouden:

- 734 m² verhard oppervlak loost op de berging;
- 420 m² verhard oppervlak wordt gecompenseerd (hierdoor zit de berging eerder vol dan bij een 45 mm bui);
- de grindkoffer heeft een oppervlak van 157,7 m².

De gehanteerde buien in de grafieken komen uit de leidraad riolering:
Module C2100 Rioleringsberekeningen, hydraulisch functioneren augustus 2004

Tijdvak (min)	Herhalingstijd (jaar) en buinummer									
	v 0.25 a		v 0.5 a		v 1.0 a		v 2.0 a		5.0	10.0
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
0-5	.30	.15	.30	.15	.30	.15	.60	.30	1.50	1.80
5-10	.60	.15	.60	.30	.60	.30	1.20	.60	2.70	3.60
10-15	.90	.15	.90	.45	1.50	.45	2.10	.90	4.80	6.30
15-20	1.20	.30	1.50	.60	2.70	.60	3.30	1.20	4.80	6.30
20-25	1.50	.45	2.10	.75	2.70	.75	3.30	1.50	4.20	5.70
25-30	1.50	.60	2.10	.90	2.10	.90	2.70	2.10	3.30	4.80
30-35	1.05	.75	1.50	1.05	1.50	1.05	2.10	2.70	2.70	3.60
35-40	.90	.90	1.20	1.20	1.20	1.20	1.50	3.30	2.10	2.40
40-45	.75	1.05	1.05	1.50	1.05R	1.50	1.20	3.30	1.50	1.20
45-50	.60	1.50	.90	2.10	.90	2.10	.90	2.10	.90	
50-55	.45	1.50	.75	2.10	.75	2.70	.60	1.20	.60	
55-60	.30	1.20	.60	1.50	.60	2.70	.30	.60	.30	
60-65	.15	.90	.45	.90	.45	1.50				
65-70	.15	.60	.30	.60	.30	.60				
70-75	.15	.30	.15	.30	.15	.30				
totaal	10.50		14.40		16.80		19.80		29.40	35.70