

Opdrachtgever:

Jansen Bouwontwikkeling BV

Rapport:

Waterhuishouding plan Beuningsesteeg

Behorende bij:

RI13040 - Plan Beuningsesteeg te Wijchen

Opdrachtgever:



Bijsterhuizen 3161 te Wijchen
Postbus 278
6600 AG Wijchen
Tel: (024) 642 17 46
Fax: (024) 645 13 89
E-mail: info@jansenbouwontwikkeling.nl

Opsteller:



Jan van de Heijdenstraat 2 te Wijchen
Postbus 6
6600 AA Wijchen
Tel: (024) 64 253 94
Fax: (024) 64 238 14
E-mail: info@RE-infra.nl

Documentbeheer

Versie	Datum	Status	Opgesteld door:	Gecontroleerd:	Goedgekeurd:
3	07-02-2014	Definitief	B. Visser (RE-Infra BV)	F. Jongbloed (WS Rivierenland) O. Peters (Gem. Wijchen)	L. Bosman (Jansen Bouwontw)

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
1.1. Voorgeschiedenis en doel	2
1.2. Locatie	2
2. Bodemopbouw en geohydrologie	3
2.1. Algemeen	3
2.2. Maaiveldhoogten	3
2.3. Bodemopbouw	3
2.4. Afwatering en waterpeil	4
2.5. Grondwaterstanden	4
3. Geohydrologisch advies	6
3.1. Algemeen	6
3.2. Uitgangspunten Gemeente Wijchen	6
3.3. Uitgangspunten Waterschap Rivierenland	7
3.4. Mogelijkheden voor omgang met hemelwater	7
4. De waterstructuur	9
4.1. Algemeen	9
4.2. Grond- en oppervlaktewater	9
4.3. Hemelwater	9
4.4. Infiltratievoorzieningen	11
4.5. Waterberging	15
4.6. Vuilwater	18
5. Waterparagraaf	19
5.1. Omgaan met grondwater	19
5.2. Omgaan met oppervlaktewater	19
5.3. Omgaan met hemelwater	19
5.4. Omgaan met vuilwater	20

Bijlagen

- Bijlage 1 Tekening bestaande situatie
- Bijlage 2 Besprekingsverslag waterhuishouding
- Bijlage 3 Tekening schetsontwerp inrichting
- Bijlage 4 Berging en ledigingstijd trapveld
- Bijlage 5 Berging en ledigingstijd infiltratieberm 1
- Bijlage 6 Berging en ledigingstijd infiltratieberm 2
- Bijlage 7 Berging en ledigingstijd infiltratieberm 3 en A
- Bijlage 8 Berging en ledigingstijd infiltratieberm B
- Bijlage 9 Berging en ledigingstijd infiltratieberm C
- Bijlage 10 Berging en ledigingstijd KDV
- Bijlage 11 Berging en ledigingstijd vrijstaande woning
- Bijlage 12 Berging en ledigingstijd rijwoningen geheel
- Bijlage 13 Berging en ledigingstijd rijwoningen deel
- Bijlage 14 Berging en ledigingstijd tweekappers
- Bijlage 15 Waterberging per deel watersysteem

1. Inleiding

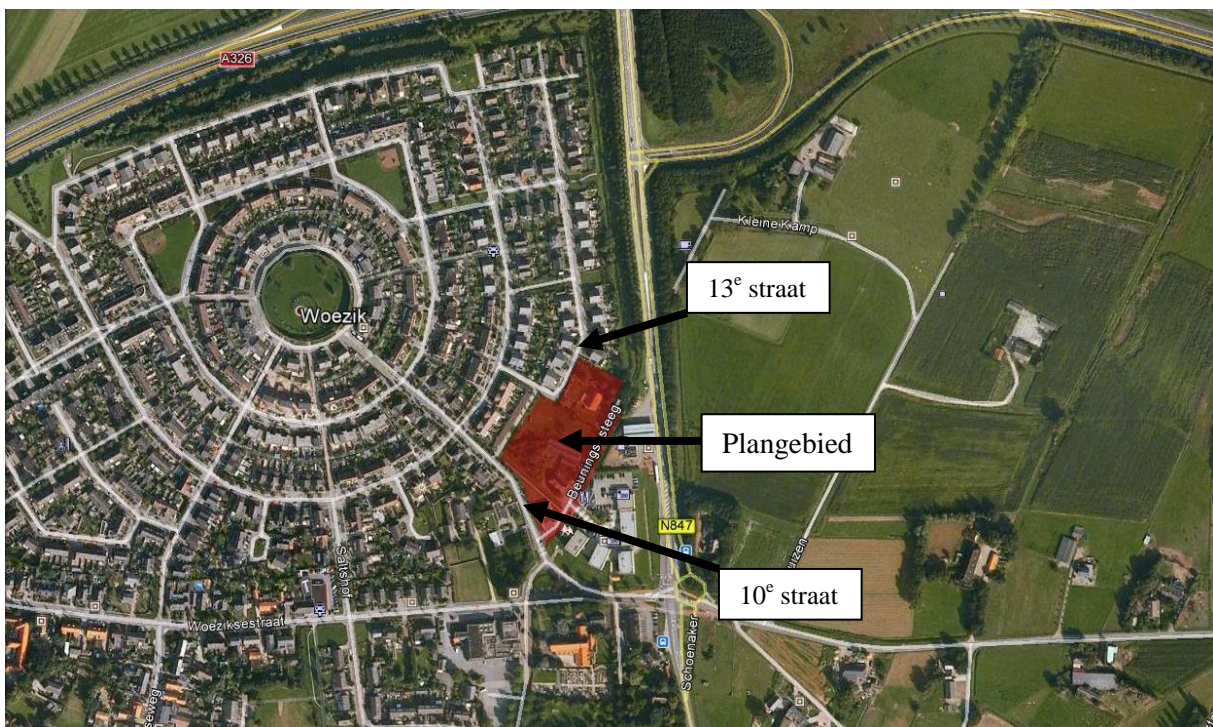
1.1. Voorgeschiedenis en doel

Tot 2008 is plan Beuningsesteeg opgesplitst geweest in 2 delen: Het zuidelijk deel (t.p.v. van een voormalige schietbaan en café) werd ontwikkeld door Talis en het noordelijk deel (t.p.v. Beuningsesteeg 5) werd ontwikkeld door Welling/W-7 Projecten. Het project van Talis is vanwege bezwaren vanuit de buurt afgeblazen en Welling is sinds 2012 failliet. Inmiddels heeft Jansen Bouwontwikkeling beide delen overgenomen en ontwikkelt hier 25 grondgebonden woningen en een kinderdagverblijf (KDV).

Ten behoeve van de geplande ontwikkeling is het noodzakelijk een concept ontwerp bestemmingsplan op te stellen. Een van de onderdelen van dit bestemmingsplan is een waterparagraaf. Dit rapport zal nader ingaan op de waterhuishoudkundige aspecten die ten grondslag liggen aan de op te stellen waterparagraaf.

1.2. Locatie

Het plangebied van plan Beuningsesteeg is gelegen tussen de Beuningsesteeg, Saltshof 10° straat en Saltshof 13° straat te Wijchen. Figuur 1 geeft de locatie van het plangebied weer.



Figuur 1 Locatie plangebied

2. Bodemopbouw en geohydrologie

2.1. Algemeen

In de voorbereiding van de van de eerder genoemde delen van het gehele plangebied zijn in 2005 en 2008 diverse geohydrologische onderzoeken, adviezen en watertoetsen uitgevoerd en opgesteld. Voor het zuidelijk deel gaat het om het volgende rapport:

- Geohydrologisch onderzoek en advies omtrent oplossingsgerichte maatregelen “Beuningssesteeg” te Wijchen, d.d. 10 juni 2005, door MD Ontwikkeling en Advisering

Voor het noordelijke deel gaat het hierbij om het volgende rapporten:

- Geohydrologisch onderzoek Beuningssesteeg 11, d.d. 17 maart 2008, door Econsultancy
- Watertoets bouwplan Beuningssesteeg te Wijchen, d.d. 10 juli 2008, door Civicon

Op basis van de bovenstaande rapporten zijn de uitgangspunten voor de waterhuishouding bepaald voor het gehele plangebied van plan Beuningssesteeg.

2.2. Maaiveldhoogten

Door RE-Infra is het gehele plangebied ingemeten om inzicht te krijgen in de aanwezige obstakels en actuele maaiveld- en verhardingshoogtes binnen het plangebied en aansluitend op het plangebied. In bijlage 1 is deze inmeting toegevoegd. Uit deze inmeting blijkt het volgende:

- Het huidige maaiveld binnen het plangebied varieert tussen +7.7 (zuidelijk) en +7.3 m NAP (noordelijk);
- De kruin van de rijbaan in de Beuningssesteeg ligt op +7.7 m NAP (zuidelijk) tot +7.5 m NAP (noordelijk);
- De kruin van de rijbaan in Saltshof 10e straat ligt op +7.6 m NAP;
- De as van de rijbaan Saltshof 13e straat ligt op +7.2 m NAP (as is diepste punt en dus niet de kruin);
- De kanten van de rijbaan van Saltshof 13^e straat ligt op +7.3 m NAP.

2.3. Bodemopbouw

Op 18 mei 2005 is door Koops & Romeijn Grondmechanica¹ ter plaatse van het zuidelijk deel van plangebied een viertal grondboringen tot 3.0 meter diepte uitgevoerd. De bodem bestaat uit matig fijn zand en wordt op een diepte van 2.0 tot 2.5 onder maaiveld doorsneden met een dunne laag klei. Daarnaast is ook de doorlatendheid van de bodem onderzocht en bepaald op 3.2 en 2.0 m/dag in een boorgat van respectievelijk 1.65 en 1.75 m diep.

Voor het noordelijk deel is op 12 februari 2008 door Econsultancy² ter plaatse van het plangebied een drietal boringen tot 3.0 m diepte uitgevoerd. Zij constateren dat de bodem bestaat uit zwak siltig, matig fijn tot matig grof zand en de ondergrond is plaatselijk zwak tot matig kleihoudend. Ook zij hebben de doorlatendheid van de bodem onderzocht en hebben waarden gemeten van 0.03 (in een matig kleihoudende grondlaag), 0.98 en 2.59 m/dag.

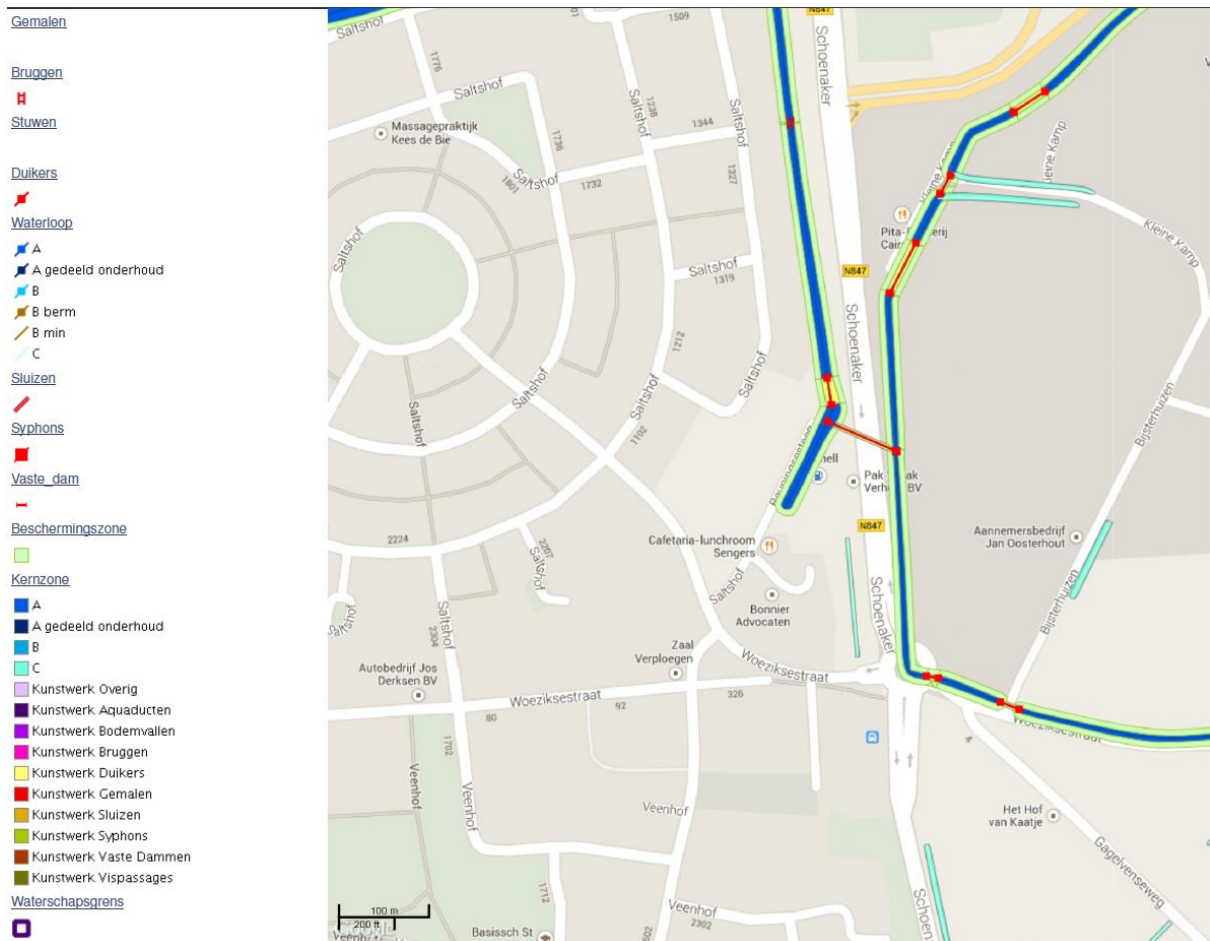
¹ Geohydrologisch onderzoek en advies omtrent oplossingsgerichte maatregelen “Beuningssesteeg” te Wijchen, d.d. 10 juni 2005, door MD Ontwikkeling en Advisering

² Geohydrologisch onderzoek Beuningssesteeg 11, d.d. 17 maart 2008, door Econsultancy

2.4. Afwatering en waterpeil

Langs de oostelijke grens van het plangebied ligt een A-watergang welke in noordelijk richting het water afvoert. In figuur 2 is een uitsnede van de legger van Waterschap Rivierenland rondom het plangebied toegevoegd. Deze watergang valt binnen peilgebied MW07B en hier wordt het waterpeil vastgesteld op de volgende niveaus:

- Zomerpeil in de A-watergang: +5.65 m NAP
- Winterpeil in de A-watergang: +5.55 m NAP



Figuur 2 Watergangen rondom plangebied (bron: www.waterschaprivierenland.nl)

2.5. Grondwaterstanden

De dichtstbijzijnde peilbuis (peilbuis B39H0428) is gehanteerd om de maatgevende grondwaterstanden te bepalen. Op basis van data verkregen via DinoLoket heeft Civicon³ de grondwaterstanden vastgesteld op:

- GHG +6.18 m NAP;
- GWS +5.88 m NAP;
- GLG +5.49 m NAP.

³ Watertoets bouwplan Beuningsesteeg te Wijchen, d.d. 10 juli 2008, door Civicon

Waarnemingen van Koops & Romeijn Grondmechanica en Econsultancy op 14 mei 2004, 19 mei 2005 en 12 februari 2008 bevestigen dat deze grondwaterstanden correct zijn voor het gehele plangebied.

3. Geohydrologisch advies

3.1. Algemeen

Op woensdag 30 oktober 2013 heeft er overleg plaatsgevonden met Oscar Peters (Gemeente Wijchen) en Frank Jongbloed (Waterschap Rivierenland) over de waterhuishoudkundige aspecten voor het opstellen van de waterparagraaf en verdere uitwerking van de waterhuishouding van plan Beuningsesteeg. In bijlage 2 is het besprekingsverslag van dit overleg toegevoegd.

3.2. Uitgangspunten Gemeente Wijchen

De gemeente kiest bij het inzamelen en transporteren van stedelijk afvalwater voor de aanleg van een gescheiden stelsel. Hierbij wordt de voorkeur gegeven om het hemelwater bovengronds vast te houden en te infiltreren.

De uitgangspunten die de gemeente hanteert ten behoeve van de dimensionering van de infiltratievoorziening in openbaar gebied zijn:

- Bij een bui T=5+10% van Buishand en Velds mag het peil in de bovengrondse infiltratievoorziening niet hoger stijgen dan 0.10 m beneden de boveninsteek;
- Bij een bui T=10+10% van Buishand en Velds mag het peil in de bovengrondse infiltratievoorziening niet hoger stijgen dan de boveninsteek;
- Nagegaan dient te worden wat de (kwalitatieve) gevolgen zijn voor openbaar en particulier terrein bij bui T=100+10% van Buishand en Velds. In deze situatie mag geen water in de woningen treden of naar de naastgelegen wijk tot afstroming komen;
- Maximale ledigingstijd van bovengrondse infiltratievoorzieningen is 24 uur.

Voor het vuilwaterriool hanteert de gemeente de volgende eisen:

- Het vuilwaterstelsel mag niet overstorten op het hemelwaterriool of oppervlaktewater;
- De minimale leidingdiameter bedraagt 250 mm (i.v.m. inspecteerbaarheid);
- Vuilwaterrioolleidingen hebben een gronddekking van minimaal 1,20 m (i.v.m. kruisingen kabels en leidingen en aansluiten van huisaansluitingen);
- Vuistregel voor leidingverhang 1:buisdiameter (in mm);
- Vuistregel voor leidingverhang van beginstrengen van 1:250 (4‰);
- Bij twijfel dient de schuifspanning gecontroleerd te worden en deze dient minimaal 1.5 N/m² te bedragen

Ten aanzien van de ontwateringsdiepte (verschil in hoogte tussen de gemiddelde hoogste grondwaterstand en maaiveld- of afwerkniveau) hanteert de gemeente de volgende uitgangspunten:

- Voor groenzones een ontwateringsdiepte van 0.5 m;
- Voor secundaire wegen een ontwateringsdiepte van 0.7 m;
- Voor bebouwing een ontwateringsdiepte van 1.0 m.

3.3. Uitgangspunten Waterschap Rivierenland

Bij de keuze van het soort bergingsvoorziening hanteert het waterschap de trits vasthouden-bergen-afvoeren. In aansluiting hierop hanteert het waterschap de volgende voorkeursvolgorde:

- Hemelwater vasthouden door hergebruik of infiltratie;
- Hemelwater bergen in open water (of droogvallende watergang);
- Hemelwater bergen in kunstmatige bergingsvoorzieningen (wadi, bassins, kratten, kelders).

De toename van het verhardoppervlak dient gecompenseerd te worden door het creëren van extra waterberging. De eerste 500 m² van een plan gelegen binnen stedelijk gebied zijn vrijgesteld van compensatie. Voor plannen met een toename aan verharding kunnen de volgende vuistregels en uitgangspunten worden gehanteerd:

- 436 m³ per hectare verharding bij bui T=10+10%;
- 664 m³ per hectare verharding bij bui T=100+10%;
- Maximaal toelaatbare peilstijging bij bui T=10+10% bedraagt 0,30 m;
- Bij een bui T=100+10% mag geen inundatie optreden;
- De maatgevende afvoer is 1,5 l/s/ha.

Ten aanzien van aanleg van nieuwe watergangen, t.b.v. het compenseren de toename van verhardoppervlak, gelden de volgende eisen uit de Beleidsregels Keur Waterschap Rivierenland:

- Voor nieuwe of te verbreden A-wateren:
 - o Talud minimaal 1 : 2, indien de grondsoort het toelaat, kan het waterschap een afwijkend talud toestaan (flauwer of steiler);
 - o Bodembreedte minimaal 0.70 meter.
 - o Bodemhoogte 1 meter onder zomerpeil of boezempeil.
 - o Bovenbreedte (van insteek tot insteek) maximaal 8 meter indien onderhoud machinaal vanaf één zijde zal plaatsvinden.
- Voor nieuwe of te verbreden B-wateren
 - o Talud minimaal 1 : 2, indien de grondsoort het toelaat, kan het waterschap een afwijkend talud toestaan (flauwer of steiler);
 - o Bodembreedte 0.50 m;
 - o Bodemhoogte 0,50 meter onder zomerpeil of boezempeil.

Ten aanzien van de drooglegging (hoogte boven het stuwpeil) gelden de volgende uitgangspunten:

- Voor het maaiveld een drooglegging van 0.7 m;
- Voor het straatpeil een drooglegging van 1.0 m;
- Voor het bouwpeil een drooglegging van 1.3 m.

3.4. Mogelijkheden voor omgang met hemelwater

Het aanwezige zand heeft een doorlatendheid van minimaal 0.5 m/dag, waardoor het mogelijk is het hemelwater te infiltreren. Het grondwater bevindt zich echter relatief ondiep waardoor de aanleg van diepe infiltratievoorzieningen (zoals infiltratieriolen) niet tot de mogelijkheden behoort.

Het bergen van hemelwater in open water behoort eveneens tot de mogelijkheden vanwege de nabij gelegen A-watgang. Het verbreden van deze watgang direct binnen of aansluitend op het plangebied blijkt echter niet mogelijk vanwege de belendende percelen en aanwezige waardevolle bomen. De mogelijkheid tot het bergen van hemelwater in de aansluitende waterstructuur binnen het peilgebied dient nader onderzocht te worden.

Het schetsontwerp van de nieuwe inrichting van de openbare ruimte biedt veel bermen, groenstroken en een trapveld waar water geborgen en geïnfiltreerd kan worden. Daarnaast is de bodem geschikt om water te infiltreren, mits de slechts waterdoorlatende grondlagen worden verwijderd of doorbroken. Tijdens het overleg van 30 oktober 2013 is met de gemeente en waterschap besproken dat het hemelwater zoveel als mogelijk bovengronds zal worden geborgen en geïnfiltreerd in de aanwezige groenstroken, bermen en het trapveld. Een en ander is in het volgende hoofdstuk nader uitgewerkt.

4. De waterstructuur

4.1. Algemeen

Het bovengronds afvoeren van hemelwater maakt het noodzakelijk dat er gedetailleerd wordt gekeken naar aanleghoogtes. In bijlage 3 is het schetsontwerp toegevoegd waarop de aanleghoogtes zijn aangegeven.

4.2. Grond- en oppervlaktewater

De minimale aanlegpeilen per functie kunnen worden bepaald op basis van de minimaal benodigde ontwateringsdiepte en drooglegging. Voor plan Beuningsesteeg is de ontwateringsdiepte maatgevend omdat het zomerpeil (+5.65 m NAP) veel lager ligt dan de gemiddelde hoogste grondwaterstand (+6.18 m NAP). Op basis hiervan kunnen de volgende minimale peilhoogtes worden bepaald per functie:

- Maaiveld van de bermen, groenstroken en het trapveld: +6.70 m NAP;
- De verharding van de wegen: +6.90 m NAP;
- De bouwpeilen van de woningen: +7.20 m NAP.

Op basis van de beschikbare hoogtemeting en de gewenste waterstructuur zijn de volgende minimale aanlegpeilen bepaald per functie:

- Maaiveld van de bermen, groenstroken en het trapveld: +7.10 m NAP
- De verharding van de wegen: +7.20 m NAP;
- De bouwpeilen van de woningen: +7.50 m NAP.

Hierdoor zijn er geen aanvullende maatregelen noodzakelijk, zoals ophogen van het terrein of het aanbrengen van drainage.

4.3. Hemelwater

Figuur 3 geeft globaal de hemelwaterstructuur voor plan Beuningsesteeg weer. Hemelwater zal zoveel als mogelijk bovengronds worden getransporteerd naar de infiltratiebermen. Indien er voldoende bergings- en infiltratiecapaciteit in de infiltratieberm (op openbaar gebied) is dan wordt ook het dakoppervlak van de voorzijde van het zadeldak aangesloten op deze infiltratievoorziening. Indien dit niet het geval is dan wordt het volledig verhard oppervlak (exclusief verharding in voortuin bij rijwoningen) van de particuliere percelen aangesloten op infiltratie-units in de achtertuin van de betreffende woning.

De infiltratieberm A, B en C en infiltratiegebied trapveld zullen worden gerealiseerd met een taludhelling van 1:4 en hebben een diepte van 0.25 m. Om te voorkomen dat bewoners en bezoekers gaan parkeren in de berm langs de Beuningsesteeg worden de infiltratiebermen 1, 2 en 3 uitgevoerd met een taludhelling van 1:2 en hebben deze een diepte van 0.50 m.



Figuur 3 Hemelwaterstructuur

Hemelwater van de westelijke helft van de Beuningsesteeg zal worden geborgen en geïnfiltreerd in de infiltratiebermen aan de westzijde van de Beuningsesteeg (infiltratieberm 1, 2 en 3). Aangezien deze bermen een beperkte hoeveelheid water kunnen bergen (vanwege de beschikbare breedte) blijkt het noodzakelijk te zijn om het hemelwater van de oostelijke helft van de Beuningsesteeg door middel van een afvoergoot af te voeren naar de bestaande A-watgang (gelijk aan de huidige situatie). Het hemelwater van het parkeerterrein voor het kinderdagverblijf (KDV) kan ook niet in een infiltratieberm worden geborgen en geïnfiltreerd, omdat hier eveneens de ruimte ontbreekt voor een infiltratieberm. Gevolg is dat dit hemelwater eveneens bovengronds zal worden afgevoerd naar de bestaande A-watgang. Wat betreft de bergingscapaciteit van de A-watgang heeft dit geen gevolgen. Het totale verhardingsoppervlak dat in de nieuwe situatie wordt aangesloten op de A-watgang is kleiner dan in de huidige situatie. Het hemelwater van het parkeerterrein ter plaatse van het trapveld zal bovengronds worden afgevoerd naar het trapveld.

Voor het particulier terrein van de woningen komen drie situaties voor:

1. Het gehele dakoppervlak van de woning en verhardingsoppervlak wordt aangesloten op infiltratie-units;
2. Het gehele dakoppervlak van de woning en verhardingsoppervlak in de achtertuin wordt aangesloten op infiltratie-units;
3. Het dakoppervlak van de achterste helft van de woning en het verhardingsoppervlak in de achtertuin wordt aangesloten op infiltratie-units.

Situatie 1 wordt toegepast bij de twee-onder-een-kappers 21 t/m 24 en de vrijstaande woning 25. Situatie 2 wordt toegepast bij rijwoningen 16 t/m 20. Situatie 3 wordt toegepast voor de rijwoningen 1 t/m 15. Het volledige verhardingsoppervlak en dakoppervlak op het perceel van het kinderdagverblijf wordt aangesloten op infiltratie-units op het perceel. De infiltratie-units zullen een overstort krijgen naar de nabijgelegen A-watgang.

4.4. Infiltratievoorzieningen

In bijlage 4 t/m 11 is het hydraulisch functioneren van de diverse infiltratievoorzieningen onderzocht op basis van de uitgangspunten aangegeven door de gemeente Wijchen. Samengevat kan het volgende worden aangegeven per infiltratievoorziening:

- Infiltratiegebied trapveld (zie bijlage 4):
 - o Aangesloten verhardingsoppervlak 2056 m²
 - o Diepte infiltratievoorziening: 0.25 m (van bodem tot boveninsteek)
 - o Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 104 m³ (tot 0.10 m beneden boveninsteek)
 - Benodigde berging: 45.2 m³
 - Ledigingstijd: 6.0 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 179 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 55.1 m³
 - Ledigingstijd: 6.8 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 179 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 87.8 m³
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig

- Infiltratieberm 1 (zie bijlage 5):
 - o Aangesloten verhardingsoppervlak 302 m²
 - o Diepte infiltratievoorziening: 0.50 m (van bodem tot boveninsteek)
 - o Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 15.8 m³ (tot 0.10 m beneden boveninsteek)
 - Benodigde berging: 8.1 m³
 - Ledigingstijd: 12.9 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 22.5 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 9.2 m³
 - Ledigingstijd: 12.4 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 22.5 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 14.4 m³
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig
- Infiltratieberm 2 (zie bijlage 6):
 - o Aangesloten verhardingsoppervlak 384 m²
 - o Diepte infiltratievoorziening: 0.50 m (van bodem tot boveninsteek)
 - o Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 22.6 m³ (tot 0.10 m beneden boveninsteek)
 - Benodigde berging: 9.9 m³
 - Ledigingstijd: 11.1 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 32.1 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 11.3 m³
 - Ledigingstijd: 10.8 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 32.1 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 17.9 m³
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig
- Infiltratieberm 3 en A (zie bijlage 7):
 - o Aangesloten verhardingsoppervlak 486 m²
 - o Diepte infiltratievoorziening: infiltratieberm 3 0.50 m en infiltratieberm A 0.25 m (van bodem tot boveninsteek)
 - o Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 32.0 m³ (tot 0.10 m beneden boveninsteek)
 - Benodigde berging: 10.5 m³
 - Ledigingstijd: 5.6 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 52.1 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 12.6 m³
 - Ledigingstijd: 5.7 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 52.1 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 20.1 m³
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig

- Infiltratieberm B (zie bijlage 8):
 - o Aangesloten verhardingsoppervlak 385 m²
 - o Diepte infiltratievoorziening: 0.25 m (van bodem tot boveninsteek)
 - o Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 12.7 m³ (tot 0.10 m beneden boveninsteek)
 - Benodigde berging: 9.4 m³
 - Ledigingstijd: 9.0 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 24.8 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 10.6 m³
 - Ledigingstijd: 7.9 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 24.8 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 17.0 m³
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig
- Infiltratieberm C (zie bijlage 9):
 - o Aangesloten verhardingsoppervlak 289 m²
 - o Diepte infiltratievoorziening: 0.25 m (van bodem tot boveninsteek)
 - o Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 7.7 m³ (tot 0.10 m beneden boveninsteek)
 - Benodigde berging: 7.5 m³
 - Ledigingstijd: 11.7 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 15.0 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 8.4 m³
 - Ledigingstijd: 10.0 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Aanwezige berging: 15.0 m³ (tot boveninsteek)
 - Benodigde berging: 13.3 m³
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig
- Infiltratie-units bij kinderdagverblijf (zie bijlage 10):
 - o Aangesloten verhardingsoppervlak 622 m²
 - o Aantal infiltratie-units: 96 stuks van 0.2 m³/stuk, totaal 19.2 m³
 - o Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 15.8 m³
 - Ledigingstijd: 9.0 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 18.2 m³
 - Ledigingstijd: 10.4 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 28.9 m³
 - Conclusie: Onvoldoende berging aanwezig. Door de overstortleiding naar de A-watgang zal het hemelwater worden afgevoerd naar de A-watgang.

- Infiltratie-units in de achtertuinen bij vrijstaande woning (zie bijlage 11):
 - o Aangesloten verhardingsoppervlak 160 m²
Bij de vrijstaande woning is rekening gehouden dat 100 m² van de terreinverharding wordt aangesloten op de infiltratie-units.
 - o Aantal infiltratie-units: 33 stuks van 0.2 m³/stuk, totaal 6.6 m³
 - o Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 3.3 m³
 - Ledigingstijd: 4.4 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 4.1 m³
 - Ledigingstijd: 5.5 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 6.6 m³
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig.
- Infiltratie-units in de achtertuinen bij rijwoningen 16 t/m 20 (zie bijlage 12):
 - o Aangesloten verhardingsoppervlak 81 m²
Dit is de meeste ongunstige situatie (bij hoekwoning 20). Hierbij is rekening gehouden dat 30 m² van de terreinverharding wordt aangesloten op de infiltratie-units.
 - o Aantal infiltratie-units: 12 stuks van 0.2 m³/stuk, totaal 2.4 m³
 - o Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 1.6 m³
 - Ledigingstijd: 4.1 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 2.0 m³
 - Ledigingstijd: 5.1 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 3.3 m³
 - Conclusie: Onvoldoende berging aanwezig. Er zal overstorting plaatsvinden naar openbaar gebied (parkeerterrein achter rijwoningen), omdat deze lager ligt dan de tuinen. Deze overstorting kan worden gerealiseerd door plaatsing van een uitstroomkolk (tevens te gebruiken als instroomkolk) aangesloten op de infiltratie-units. Het parkeerterrein in het openbaar gebied voert het regenwater af naar het trapveld. Het trapveld bezitten in de T=100+10% situatie nog voldoende overtollige bergingscapaciteit (ca. 90 m³) waardoor geen problemen worden verwacht door deze aanvullende aanvoer van hemelwater.
- Infiltratie-units in de achtertuinen bij rijwoningen 1 t/m 15 (zie bijlage 13):
 - o Aangesloten verhardingsoppervlak 60 m²
Dit is de meeste ongunstige situatie (bij hoekwoning 9). Hierbij is rekening gehouden dat 30 m² van de terreinverharding wordt aangesloten op de infiltratie-units.
 - o Aantal infiltratie-units: 8 stuks van 0.2 m³/stuk, totaal 1.6 m³
 - o Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 1.2 m³
 - Ledigingstijd: 4.0 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - o Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 1.5 m³

- Ledigingstijd: 5.0 uur
- Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
- Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 2.4 m³
 - Conclusie: Onvoldoende berging aanwezig. Er zal overstorting plaatsvinden naar openbaar gebied (parkeerterrein achter rijwoningen), omdat deze lager ligt dan de tuinen. Deze overstorting kan worden gerealiseerd door plaatsing van een uitstroomkolk (tevens te gebruiken als instroomkolk) aangesloten op de infiltratie-units. Het parkeerterrein in het openbaar gebied voert het regenwater af naar het trapveld. Het trapveld bezitten in de T=100+10% situatie nog voldoende overtollige bergingscapaciteit (ca. 90 m³) waardoor geen problemen worden verwacht door deze aanvullende aanvoer van hemelwater.
- Infiltratie-units in de achtertuinten bij twee-onder-een-kappers (zie bijlage 14):
 - Aangesloten verhardingsoppervlak 145 m²

Dit is de meeste ongunstige situatie (woning nr. 21). Hierbij is rekening gehouden dat 85 m² van de terreinverharding wordt aangesloten op de infiltratie-units.
 - Aantal infiltratie-units: 30 stuks van 0.2 m³/stuk, totaal 6.0 m³
 - Bui T=5+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 3.0 m³
 - Ledigingstijd: 4.6 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - Bui T=10+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 3.8 m³
 - Ledigingstijd: 5.8 uur
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig en lediging binnen 24 uur
 - Bui T=100+10% van Buishand en Velds:
 - Benodigde berging: 6.0 m³
 - Conclusie: Voldoende berging aanwezig.

Het aantal infiltratie-units kan mogelijk nog verder geoptimaliseerd worden door de berging per type woning te berekenen.

4.5. Waterberging

De netto toename van het verhard oppervlak is weergegeven in Tabel 1. Bij het bestaande dakoppervlak is rekening gehouden met de reeds gesloopte opstallen (café en schietbaan). Het dakoppervlak van deze opstallen bedroeg ca. 745 m² en is gebaseerd op een oude Grootchalige BasisKaart Nederland (GBKN). De netto toename van het verhard oppervlak bedraagt ca. 4550 m².

Het nieuwe verhard oppervlak is gebaseerd op het schetsontwerp dat is toegevoegd in bijlage 3. Het verhardingsoppervlak op uitgeefbaar (particulier) terrein is ingeschat op basis van reële inschattingen. Op basis van deze inschattingen wordt ruim 70% van de uitgeefbare grond voorzien van dak- of verhardingsoppervlak.

	Bestaand	Nieuw
Dakoppervlak totaal	865 m ²	1718 m ²
Verhardingsoppervlak uitgeefbaar gebied	231 m ²	1194 m ²
Verhardingsoppervlak openbaar gebied	1000 m ²	2865 m ²
Oppervlakte infiltratiebermen	0 m ²	1370 m ²
Bruto verhard oppervlak:	2096 m²	7147 m²
Toename verhard oppervlak:		5051 m²
Vrijstelling compensatieplicht:		-500 m ²
Netto toename verhard oppervlak:		4551 m²

Tabel 1 Toename verhard oppervlak

Op basis van de netto toename van het verhard oppervlak en de vuistregels voor de compensatie van de toename van het verhardoppervlak kan de bergingseis worden bepaald:

- Bij bui T=10+10%: 198 m³
- Bij bui T=100+10%: 302 m³

Tabel 2 geeft de waterbergingsbalans voor zowel bui T=10+10% als bui T=100+10%. Per onderdeel van het hemelwatersysteem is aangegeven welke bijdrage dit onderdeel levert aan de totale waterbergingsbalans. Voor beide buien blijkt de waterberging (ruim) te voldoen aan de vuistregels van Waterschap Rivierenland.

Bij deze waterbergingsbalans zijn alle afzonderlijke onderdelen van het hemelwatersysteem bij elkaar opgeteld. In werkelijkheid staan niet alle delen van het systeem direct in verbinding met elkaar. De berekening van de waterberging per deel van het watersysteem is toegevoegd in bijlage 15. Uit deze berekening blijken ook de niet gekoppelde onderdelen afzonderlijk te voldoen aan de vuistregels van Waterschap Rivierenland.

Uit de infiltratieberekeningen (paragraaf 4.4) is gebleken dat bij een bui T=100+10% overstroting plaats vindt van naar de A-watgang. In de berekening, toegevoegd in bijlage 15, is onder het deel parkeerterrein KDV, Beuningssesteeg en KDV aangetoond dat het verhard oppervlak dat afwatert op de A-watgang kleiner wordt dan in de huidige situatie. Hierdoor is geen sprake van afwenteling van waterberging buiten het plangebied.

	T=10+10%	T=100+10%
Bergings en infiltratiecapaciteit - deel trapveld		
Oppervlakte bodem	659.0 m ²	659.0 m ²
Oppervlakte taluds	67.0 m ²	114.0 m ²
Oppervlakte trapveld	726.0 m ²	773.0 m ²
Maximale peilstijging	0.15 m	0.25 m
Doorlatendheid bodem infiltratieberm	0.5 m/dag	0.5 m/dag
Infiltratiegebied infiltratieberm 1	15.1 m ³ /uur	16.1 m ³ /uur
Bergingscapaciteit infiltratieberm	104 m ³	179 m ³
Infiltratie vanuit infiltratieberm (eerste 1,5 uur)	23 m ³	24 m ³
Bergings en infiltratiecapaciteit - deel infiltratieberm 1		
Oppervlakte bodem	19.0 m ²	19.0 m ²
Oppervlakte taluds	41.3 m ²	52.3 m ²
Oppervlakte infiltratieberm 1	60.3 m ²	71.3 m ²
Maximale peilstijging	0.40 m	0.50 m
Doorlatendheid bodem infiltratieberm	0.5 m/dag	0.5 m/dag
Infiltratiegebied infiltratieberm 1	1.3 m ³ /uur	1.5 m ³ /uur
Bergingscapaciteit infiltratieberm	16 m ³	23 m ³
Infiltratie vanuit infiltratieberm (eerste 1,5 uur)	2 m ³	2 m ³
Bergings en infiltratiecapaciteit - deel infiltratieberm 2		
Oppervlakte bodem	27.5 m ²	27.5 m ²
Oppervlakte taluds	58.3 m ²	73.5 m ²
Oppervlakte infiltratieberm 2	85.8 m ²	101.0 m ²
Maximale peilstijging	0.40 m	0.50 m
Doorlatendheid bodem infiltratieberm	0.5 m/dag	0.5 m/dag
Infiltratiegebied infiltratieberm 2	1.8 m ³ /uur	2.1 m ³ /uur
Bergingscapaciteit infiltratieberm	23 m ³	32 m ³
Infiltratie vanuit infiltratieberm (eerste 1,5 uur)	3 m ³	3 m ³
Bergings en infiltratiecapaciteit - deel infiltratieberm 3 en A		
Oppervlakte bodem	114.0 m ²	114.0 m ²
Oppervlakte taluds	68.0 m ²	98.0 m ²
Oppervlakte infiltratieberm 3 en A	182.0 m ²	212.0 m ²
Maximale peilstijging	0.15/0.40 m	0.25/0.50 m
Doorlatendheid bodem infiltratieberm	0.5 m/dag	0.5 m/dag
Infiltratiegebied infiltratieberm 3 en A	3.8 m ³ /uur	4.4 m ³ /uur
Bergingscapaciteit infiltratieberm	31 m ³	51 m ³
Infiltratie vanuit infiltratieberm (eerste 1,5 uur)	6 m ³	7 m ³
Bergings en infiltratiecapaciteit - deel infiltratieberm B		
Oppervlakte bodem	70.5 m ²	70.5 m ²
Oppervlakte taluds	29.5 m ²	57.5 m ²
Oppervlakte infiltratieberm B	100.0 m ²	128.0 m ²
Maximale peilstijging	0.15 m	0.25 m
Doorlatendheid bodem infiltratieberm	0.5 m/dag	0.5 m/dag
Infiltratiegebied infiltratieberm B	2.1 m ³ /uur	2.7 m ³ /uur
Bergingscapaciteit infiltratieberm	13 m ³	25 m ³
Infiltratie vanuit infiltratieberm (eerste 1,5 uur)	3 m ³	4 m ³
Bergings en infiltratiecapaciteit - deel infiltratieberm C		
Oppervlakte bodem	40.7 m ²	40.7 m ²
Oppervlakte taluds	21.6 m ²	39.5 m ²
Oppervlakte infiltratieberm C	62.3 m ²	80.2 m ²
Maximale peilstijging	0.15 m	0.25 m
Doorlatendheid bodem infiltratieberm	0.5 m/dag	0.5 m/dag
Infiltratiegebied infiltratieberm C	1.3 m ³ /uur	1.7 m ³ /uur
Bergingscapaciteit infiltratieberm	8 m ³	15 m ³
Infiltratie vanuit infiltratieberm (eerste 1,5 uur)	2 m ³	3 m ³
Landelijke afvoer uit gebied (eerste 8 uur)		
Afvoernorm	1.50 l/s/ha	1.50 l/s/ha
Bruto oppervlak	7147 m ²	7147 m ²
Landelijke afvoer	31 m ³	31 m ³
Totale waterberging		
Totale beschikbare waterberging	263 m ³	398 m ³

Tabel 2 Waterbergingsbalans

4.6. Vuilwater

Op basis van de eisen van de Gemeente Wijchen ten aanzien van vrijverval vuilwaterriool is het niet mogelijk om op het bestaande vuilwaterriool in de Beuningsesteeg aan te sluiten. Parallel aan Saltshof 10^e straat ligt echter ook een (groot) gemengd riool met een diameter van 1000 mm op een diepte van ca. +4.00 m NAP. Het nieuw aan te leggen vrijverval vuilwaterstelsel kan hierop worden aangesloten.

In de voetpaden voor rijwoningen 1 t/m 11 zal een nieuw vrijverval riool moeten worden aangelegd aan de voorzijde van de woningen. Voor de rijwoningen 12 t/m 20 en het kinderdagverblijf zal eveneens een nieuw vrijverval rioolstelsel worden aangelegd. De vrijstaande woning en twee-onder-een-kappers (21 t/m 25) zullen worden aangesloten op het bestaande vrijverval gemengd rioolstelsel in Saltshof 13^e straat.

De langste nieuwe rioolstreng is gelegen in de Beuningsesteeg richting het kinderdagverblijf. Gezien de maaiveldhoogte bij het kinderdagverblijf (+7.40 m NAP), het minimale leidingverhang (1:250), de minimale leidingdiameter (250 mm) en de strenglengte (ca. 140 m) kan er op het bestaande riool in Saltshof 10^e straat worden aangesloten op een hoogte van ca. 5.35 m NAP.

5. Waterparagraaf

Ter plaatse van de Beuningsesteeg te Wijchen wordt nieuwbouw gerealiseerd bestaande uit 25 grondgebonden woningen en 1 kinderdagverblijf. Het gehele werkterrein is ca. 1.0 hectare groot.

Op basis van metingen, uitgevoerde geohydrologische onderzoeken en literatuurstudie kan het volgende worden gezegd over het plangebied:

- Het terrein varieert in hoogte tussen +7.7 m NAP aan de zuidzijde tot +7.3 m NAP aan de noordzijde;
- De bodem bestaat uit zwak siltig, matig fijn tot matig grof zand met op een diepte van 2.0 tot 2.5 m onder maaiveld een dunne laag klei;
- Aan de oostzijde van het plangebied ligt een A-watergang met een zomerpeil van +5.65 m NAP en winterpeil van +5.55 m NAP;
- De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) bedraagt +6.18 m NAP.

5.1. *Omgaan met grondwater*

Op grond van de grondwaterstanden blijkt ten behoeve van de beoogde bestemming voldoende ontwateringsdiepte en drooglegging aanwezig te zijn. Toepassen van ophogingen of het aanleggen van drainagevoorzieningen is niet nodig, waardoor er geen negatieve gevolgen zijn voor de voorkomende grondwaterstanden en -stroming.

5.2. *Omgaan met oppervlaktewater*

Een klein deel van het gehele plangebied zal het hemelwater afvoeren naar de bestaande A-watergang 234563. Binnen de grenzen van de verkaveling en geohydrologische situatie is dit niet op te lossen zonder buitensporig grote onkosten te maken. Daarnaast dient te worden vermeld dat dit geen verandering is ten opzichte van de huidige situatie.

5.3. *Omgaan met hemelwater*

Het hemelwater binnen het plangebied wordt verwerkt (geïnfiltreerd) conform beleid uit de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening (vasthouden – bergen – afvoeren). In dit plan is gekozen het hemelwater zichtbaar te maken en houden conform gemeentelijk beleid om mogelijke verontreinigingen eenvoudiger op te sporen en de belevingswaarde van en bewustwording voor water te vergroten.

Het hemelwater vanaf openbaar gebied zal grotendeels worden afgevoerd naar de infiltratiebermen of het trapveld. Op particulier terrein is gekozen om het hemelwater te bergen en te infiltreren in infiltratie-units.

De afmetingen van de infiltratievoorzieningen zijn gedimensioneerd op basis van een bui T=5+10% en T=10+10% van Buishand en Velds en daarnaast is gekeken naar de gevolgen van een bui T=100+10%. Het blijkt dat alle infiltratievoorzieningen voldoende capaciteit hebben om een bui T=10+10% te verwerken. Enkele infiltratievoorzieningen kunnen tevens een bui T=100+10% verwerken. Bij de infiltratievoorzieningen waar dit niet mogelijk is blijkt er voldoende mogelijk aanwezig om het hemelwater af te voeren en te bergen in nabijgelegen voorzieningen of oppervlaktewater. Na dimensionering van de infiltratievoorzieningen op basis van de genoemde buien van Buishand en Velds blijkt eveneens het toegenomen verhardingsoppervlak geborgen te kunnen worden op basis van de vuistregels van Waterschap Rivierenland.

5.4. Omgaan met vuilwater

Voor het inzamelen en transporteren van het afvalwater van het plangebied wordt een afzonderlijk afvalwaterriool onder vrij verval aangelegd. Via dit afvalwaterriool wordt het afvalwater afgevoerd naar het bestaande verbeterd gemengde rioolstelsel van de wijk Saltshof. Het extra aanbod aan afvalwater heeft geen negatieve gevolgen voor het rioolstelsel van de wijk Saltshof en de daar aanwezige rioolvoorzieningen (gebiedsgemaal, persleiding en bergbezinkbassin).

Bijlagen

Bijlage 1 Tekening bestaande situatie

Bijlage 2 Besprekingsverslag waterhuishouding

Besprekingsverslag waterhuishouding

Besprekingnummer:	RI13040-BS01
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectnummer:	RI13040
Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg te Wijchen
Plaats bespreking:	Kantoor Jansen Bouwontwikkeling, Bijsterhuizen 3161 te Wijchen
Datum bespreking:	Woensdag 30 oktober 2013, 14.00 uur
Aanwezigen	Ludie Bosman (Jansen Bouwontwikkeling) Frank Jongbloed (Waterschap Rivierenland) Oscar Peters (Gemeente Wijchen) Bart Visser (RE-Infra BV)
Notulist	Bart Visser

1. Ludie Bosman heeft de voorgeschiedenis van dit project toegelicht. Tot 2008 is het project opgesplitst geweest in 2 delen: Het zuidelijk deel (t.p.v. van een voormalige schietbaan en café) werd ontwikkeld door Talis en het noordelijk deel werd ontwikkeld door Welling/W-7 Projecten. Het project van Talis is vanwege bezwaren vanuit de buurt afgeblazen en Welling is sinds 2012 failliet. Inmiddels heeft Jansen Bouwontwikkeling beide delen overgenomen en ontwikkelt hier 25 grondgebonden woningen en een kinderdagverblijf (KDV).
2. Momenteel is er alleen een geohydrologisch advies en watertoets voor het noordelijk projectdeel beschikbaar bij Bart Visser. Frank Jongbloed gaat na of er oog voor het zuidelijk deel van het project een hydrologisch advies beschikbaar is.
Naschrift: Inmiddels heeft Frank Jongbloed een geohydrologisch onderzoek en advies verstuurd.
3. Op basis van voorgaande onderzoeken en een watertoets van het noordelijk deel zijn de volgende uitgangspunten te hanteren voor de maaiveld-, water- en grondwaterpeilen:
 - a. Huidige maaiveldhoogte projectlocatie: varieert tussen +7.30 en +7.70 m NAP
 - b. Rijbaan Beuningssesteeg: kruin op +7.70 m NAP (zuidelijk) tot +7.50 m NAP (noordelijk)
 - c. Rijbaan Saltshof 10e straat: kruin op +7.60 m NAP
 - d. Rijbaan Saltshof 13e straat: as op +7.20 m NAP (as is diepste punt en dus niet de kruin)
 - e. Grondwaterstanden in peilbuis B39H0428 (conform watertoets noordelijk project deel): GHG +6.20 m NAP, GWS +5.88 m NAP, GLG +5.49 m NAP
 - f. Zomerpeil in de A-watgang: +5.65 m NAP
 - g. Winterpeil in de A-watgang: +5.55 m NAP*Naschrift: Uit het geohydrologisch advies van het zuidelijk projectdeel komen lagere grondwaterstanden naar voren. Echter de peilbuis waarop dit gebaseerd ligt verder van de projectlocatie, waardoor deze als niet minder representatief worden beoordeeld.*
4. Bij de toename van het verhardoppervlak mag het oppervlak van reeds gesloopte opstallen en verhardingen binnen het werkterrein worden meegenomen, mits aannemelijk kan worden gemaakt dat deze opstallen werkelijk aanwezig waren. Informatie over de afmetingen van de destijds aanwezige opstallen zal door Bart Visser worden opgevraagd bij Marcel Martens (gemeente Wijchen).
5. De hoeveelheid verhardoppervlak t.p.v. het KDV zal worden nagegaan door Ludie Bosman.
Naschrift: Inmiddels heeft Ludie Bosman aangegeven dat er 150 tot 200 m² gras of kunstgras wordt aangelegd waaronder waterberging kan plaatsvinden.

6. De vuistregels van waterschap Rivierenland (436 m3 per hectare verharding voor T=10+10% en 664 m3 per hectare verharding voor T=100+10%) dienen gehanteerd te worden.
7. Gezien de maaiveldhoogtes, (hoge) grondwaterstanden, bodemgesteldheid (zand) en het schetsontwerp van de openbare ruimte lijkt bovengrondse infiltratie van hemelwater de meest praktische wijze. De bermen, groenstroken en het trapveld kunnen worden gebruikt voor het vasthouden en infiltreren van hemelwater. Met name bij het KDV lijkt onvoldoende groenoppervlak aanwezig te zijn om hemelwater te bergen en infiltreren. Een overloop naar de nabij gelegen A-watergang mag worden gebruikt waarbij het tekort aan berging nabij het plangebied in de A-watergang gecompenseerd mag worden.
8. In het schetsontwerp van de openbare ruimte kunnen nog aanpassingen worden gedaan om de benodigde ruimte voor berging en infiltratie in groenstroken en bermen te vergroten.
9. De woningen zullen worden uitgevoerd met een zadeldak (evenwijdig aan de wegen), waardoor alleen het hemelwater dat op de daken aan de voorzijde van de woningen valt afgevoerd kan worden naar de groenstroken in het openbaar gebied. Hemelwater dat op de achterzijde van het dak van de woningen valt dient geborgen en geïnfilterd te worden in kunststof infiltratie-units in de tuinen (onder het terras). Ook hemelwater afkomstig van het dak aan de voorzijde van de woningen, dat niet in het openbaar gebied geborgen en geïnfilterd kan worden, mag tevens op deze infiltratie-units worden aangesloten. Een leiding onder de woning (door de kruipruimte) dient het water te vervoeren.
10. Het gebruik van de infiltratie-units in de tuinen dient verankerd te worden in de koopovereenkomst zodat ook 2e bewoners hiervan op de hoogte zijn en de benodigde onderhoudsmaatregelen nemen.
11. De bermen en groenstroken waarin water geborgen en geïnfilterd gaat worden dienen een k-waarde te bezitten van tenminste 0.5 m/dag.
12. De ledigingstijd van het trapveld dat als infiltratieveld wordt gebruikt dient gecontroleerd te worden op een bui T=5. In hoeverre de k-waarde van de bodem voldoende groot is om voor voldoende infiltratie te zorgen dient nader bepaald te worden. In de waterparagraaf is een vaststelling van de minimaal benodigde waarde voldoende. Indien noodzakelijk kunnen grindpalen (of soortgelijke voorzieningen) voor het doorbreken van niet waterdoorlatende grondlagen zorgen.
Aanvulling Oscar Peters: De infiltratievoorziening voor openbaar gebied moet worden gedimensioneerd op bui T=5+10% en T=10+10% van Buishand en Velds. Verder moet worden nagegaan wat de gevolgen zijn voor openbaar en particulier terrein bij bui T=100+10% van Buishand en Velds. Daarnaast geldt als maximale ledigingstijd voor de openbare infiltratievoorzieningen 24 uur (niet van toepassing voor T=100+10%).
13. Het vuilwater afkomstig van het nieuwbouwplan zal worden aangesloten op het bestaande vrijverval gemengd rioelstelsel aanwezig in de Saltshof 10e straat en Beuningssesteeg.
14. Eind week 45 zal Bart Visser een concept waterparagraaf ter toetsing indienen bij Frank Jongbloed en Oscar Peters.

Wijchen, 30 december 2013

Bijlage 3 Tekening schetsontwerp inrichting

Bijlage 4 Berging en ledigingstijd trapveld

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel trapveld

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.2056	ha
Berging infiltratiebermen:		104	m3
Infiltratieoppervlakte:		726	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		7.56	m3/h
Maximaal benodigde berging:		45.2	m3
Aanwezige berging in media:		104	m3
Extra benodigde berging:		-58.8	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		6.0	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	19.00	0.63	18.37
15	183.33	33.92	1.89	32.03
30	115.50	42.74	3.78	38.96
45	86.37	47.95	5.67	42.27
60	68.44	50.66	7.56	43.10
90	50.93	56.54	11.34	45.20
120	40.33	59.71	15.13	44.58
180	30.05	66.72	22.69	44.03
240	24.37	72.15	30.25	41.90
300	20.17	74.63	37.81	36.82
360	17.21	76.44	45.38	31.07
480	13.75	81.42	60.50	20.92
600	11.55	85.49	75.63	9.86
720	10.01	88.88	90.75	-1.87
840	8.86	91.82	105.88	-14.05
960	7.96	94.31	121.00	-26.69
1080	7.25	96.57	136.13	-39.55
1200	6.69	99.06	151.25	-52.19
1440	5.77	102.45	181.50	-79.05
1680	5.13	106.30	211.75	-105.45
1920	4.66	110.37	242.00	-131.63
2160	4.29	114.44	272.25	-157.81
2400	4.00	118.28	302.50	-184.22
2640	3.75	122.13	332.75	-210.62
2880	3.55	125.97	363.00	-237.03
3360	3.16	131.17	423.50	-292.33
3840	2.88	136.37	484.00	-347.63
4320	2.65	141.35	544.50	-403.15
5040	2.41	149.72	635.25	-485.53
5760	2.22	157.86	726.00	-568.14

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel trapveld

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.2056	ha
Berging infiltratiebermen:		179	m3
Infiltratieoppervlakte:		773	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		8.1	m3/h
Maximaal benodigde berging:		55.1	m3
Aanwezige berging in media:		179	m3
Extra benodigde berging:		-123.9	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		6.8	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	22.39	0.67	21.72
15	217.56	40.26	2.01	38.24
30	140.56	52.02	4.03	47.99
45	104.30	57.90	6.04	51.86
60	83.42	61.74	8.05	53.69
90	60.50	67.17	12.08	55.09
120	47.67	70.56	16.10	54.46
180	34.94	77.57	24.16	53.42
240	27.81	82.32	32.21	50.11
300	23.16	85.71	40.26	45.45
360	19.86	88.20	48.31	39.89
480	15.77	93.40	64.42	28.99
600	13.17	97.47	80.52	16.95
720	11.31	100.42	96.63	3.79
840	10.04	104.03	112.73	-8.70
960	9.03	106.97	128.83	-21.86
1080	8.22	109.46	144.94	-35.48
1200	7.59	112.40	161.04	-48.64
1440	6.54	116.25	193.25	-77.00
1680	5.82	120.54	225.46	-104.92
1920	5.26	124.61	257.67	-133.05
2160	4.83	128.69	289.88	-161.19
2400	4.48	132.76	322.08	-189.33
2640	4.20	136.83	354.29	-217.46
2880	3.96	140.67	386.50	-245.83
3360	3.54	146.78	450.92	-304.14
3840	3.23	153.11	515.33	-362.22
4320	2.99	159.22	579.75	-420.53
5040	2.71	168.72	676.38	-507.66
5760	2.50	177.99	773.00	-595.01

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel trapveld

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.2056	ha
Berging infiltratiebermen:		179	m3
Infiltratieoppervlakte:		773	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		8.1	m3/h
Maximaal benodigde berging:		87.8	m3
Aanwezige berging in media:		179	m3
Extra benodigde berging:		-91.2	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	33.02	0.67	32.35
15	328.78	60.84	2.01	58.82
30	211.44	78.25	4.03	74.23
45	156.04	86.62	6.04	80.58
60	123.75	91.59	8.05	83.54
90	89.02	98.83	12.08	86.75
120	69.21	102.45	16.10	86.35
180	50.42	111.95	24.16	87.79
240	40.03	118.51	32.21	86.30
300	33.06	122.35	40.26	82.09
360	28.11	124.84	48.31	76.53
480	22.23	131.63	64.42	67.21
600	18.43	136.37	80.52	55.85
720	15.76	139.99	96.63	43.37
840	13.95	144.52	112.73	31.79
960	12.53	148.36	128.83	19.53
1080	11.39	151.75	144.94	6.82
1200	10.50	155.37	161.04	-5.67
1440	9.00	159.90	193.25	-33.35
1680	7.98	165.32	225.46	-60.14
1920	7.20	170.52	257.67	-87.14
2160	6.59	175.73	289.88	-114.15
2400	6.10	180.70	322.08	-141.38
2640	5.70	185.68	354.29	-168.61
2880	5.36	190.43	386.50	-196.07
3360	4.80	198.79	450.92	-252.12
3840	4.38	207.39	515.33	-307.94
4320	4.05	215.76	579.75	-363.99
5040	3.67	228.42	676.38	-447.95
5760	3.39	240.86	773.00	-532.14

Bijlage 5 Berging en ledigingstijd infiltratieberm 1

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm 1

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0302	ha
Berging infiltratiebermen:		15.8	m3
Infiltratieoppervlakte:		60.3	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.63	m3/h
Maximaal benodigde berging:		8.1	m3
Aanwezige berging in media:		15.8	m3
Extra benodigde berging:		-7.7	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		12.9	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	2.79	0.05	2.74
15	183.33	4.98	0.16	4.83
30	115.50	6.28	0.31	5.96
45	86.37	7.04	0.47	6.57
60	68.44	7.44	0.63	6.81
90	50.93	8.31	0.94	7.36
120	40.33	8.77	1.26	7.51
180	30.05	9.80	1.88	7.92
240	24.37	10.60	2.51	8.08
300	20.17	10.96	3.14	7.82
360	17.21	11.23	3.77	7.46
480	13.75	11.96	5.03	6.93
600	11.55	12.56	6.28	6.28
720	10.01	13.06	7.54	5.52
840	8.86	13.49	8.79	4.69
960	7.96	13.85	10.05	3.80
1080	7.25	14.18	11.31	2.88
1200	6.69	14.55	12.56	1.99
1440	5.77	15.05	15.08	-0.03
1680	5.13	15.61	17.59	-1.97
1920	4.66	16.21	20.10	-3.89
2160	4.29	16.81	22.61	-5.80
2400	4.00	17.37	25.13	-7.75
2640	3.75	17.94	27.64	-9.70
2880	3.55	18.50	30.15	-11.65
3360	3.16	19.27	35.18	-15.91
3840	2.88	20.03	40.20	-20.17
4320	2.65	20.76	45.23	-24.46
5040	2.41	21.99	52.76	-30.77
5760	2.22	23.19	60.30	-37.11

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm 1

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 november 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0302	ha
Berging infiltratiebermen:		22.5	m3
Infiltratieoppervlakte:		71.2	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.74	m3/h
Maximaal benodigde berging:		9.2	m3
Aanwezige berging in media:		22.5	m3
Extra benodigde berging:		-13.3	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		12.4	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	3.29	0.06	3.23
15	217.56	5.91	0.19	5.73
30	140.56	7.64	0.37	7.27
45	104.30	8.50	0.56	7.95
60	83.42	9.07	0.74	8.33
90	60.50	9.87	1.11	8.75
120	47.67	10.36	1.48	8.88
180	34.94	11.39	2.23	9.17
240	27.81	12.09	2.97	9.13
300	23.16	12.59	3.71	8.88
360	19.86	12.96	4.45	8.51
480	15.77	13.72	5.93	7.79
600	13.17	14.32	7.42	6.90
720	11.31	14.75	8.90	5.85
840	10.04	15.28	10.38	4.90
960	9.03	15.71	11.87	3.85
1080	8.22	16.08	13.35	2.73
1200	7.59	16.51	14.83	1.68
1440	6.54	17.08	17.80	-0.72
1680	5.82	17.71	20.77	-3.06
1920	5.26	18.30	23.73	-5.43
2160	4.83	18.90	26.70	-7.80
2400	4.48	19.50	29.67	-10.17
2640	4.20	20.10	32.63	-12.54
2880	3.96	20.66	35.60	-14.94
3360	3.54	21.56	41.53	-19.97
3840	3.23	22.49	47.47	-24.98
4320	2.99	23.39	53.40	-30.01
5040	2.71	24.78	62.30	-37.52
5760	2.50	26.14	71.20	-45.06

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm 1

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 november 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0302	ha
Berging infiltratiebermen:		22.5	m3
Infiltratieoppervlakte:		71.2	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.74	m3/h
Maximaal benodigde berging:		14.4	m3
Aanwezige berging in media:		22.5	m3
Extra benodigde berging:		-8.1	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	4.85	0.06	4.79
15	328.78	8.94	0.19	8.75
30	211.44	11.49	0.37	11.12
45	156.04	12.72	0.56	12.17
60	123.75	13.45	0.74	12.71
90	89.02	14.52	1.11	13.40
120	69.21	15.05	1.48	13.57
180	50.42	16.44	2.23	14.22
240	40.03	17.41	2.97	14.44
300	33.06	17.97	3.71	14.26
360	28.11	18.34	4.45	13.89
480	22.23	19.33	5.93	13.40
600	18.43	20.03	7.42	12.61
720	15.76	20.56	8.90	11.66
840	13.95	21.23	10.38	10.84
960	12.53	21.79	11.87	9.93
1080	11.39	22.29	13.35	8.94
1200	10.50	22.82	14.83	7.99
1440	9.00	23.49	17.80	5.69
1680	7.98	24.28	20.77	3.52
1920	7.20	25.05	23.73	1.31
2160	6.59	25.81	26.70	-0.89
2400	6.10	26.54	29.67	-3.12
2640	5.70	27.27	32.63	-5.36
2880	5.36	27.97	35.60	-7.63
3360	4.80	29.20	41.53	-12.33
3840	4.38	30.46	47.47	-17.00
4320	4.05	31.69	53.40	-21.71
5040	3.67	33.55	62.30	-28.75
5760	3.39	35.38	71.20	-35.82

Bijlage 6 Berging en ledigingstijd infiltratieberm 2

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm 2

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0384	ha
Berging infiltratiebermen:		22.6	m3
Infiltratieoppervlakte:		85.7	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.89	m3/h
Maximaal benodigde berging:		9.9	m3
Aanwezige berging in media:		22.6	m3
Extra benodigde berging:		-12.7	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		11.1	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	3.55	0.07	3.47
15	183.33	6.34	0.22	6.11
30	115.50	7.98	0.45	7.54
45	86.37	8.95	0.67	8.29
60	68.44	9.46	0.89	8.57
90	50.93	10.56	1.34	9.22
120	40.33	11.15	1.79	9.37
180	30.05	12.46	2.68	9.78
240	24.37	13.47	3.57	9.90
300	20.17	13.94	4.46	9.48
360	17.21	14.28	5.36	8.92
480	13.75	15.21	7.14	8.06
600	11.55	15.97	8.93	7.04
720	10.01	16.60	10.71	5.89
840	8.86	17.15	12.50	4.65
960	7.96	17.61	14.28	3.33
1080	7.25	18.04	16.07	1.97
1200	6.69	18.50	17.85	0.65
1440	5.77	19.13	21.43	-2.29
1680	5.13	19.85	25.00	-5.14
1920	4.66	20.61	28.57	-7.95
2160	4.29	21.37	32.14	-10.76
2400	4.00	22.09	35.71	-13.62
2640	3.75	22.81	39.28	-16.47
2880	3.55	23.53	42.85	-19.32
3360	3.16	24.50	49.99	-25.49
3840	2.88	25.47	57.13	-31.66
4320	2.65	26.40	64.28	-37.88
5040	2.41	27.96	74.99	-47.02
5760	2.22	29.48	85.70	-56.22

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm 2

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0384	ha
Berging infiltratiebermen:		32.1	m3
Infiltratieoppervlakte:		100.9	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		1.05	m3/h
Maximaal benodigde berging:		11.3	m3
Aanwezige berging in media:		32.1	m3
Extra benodigde berging:		-20.8	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		10.8	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	4.18	0.09	4.09
15	217.56	7.52	0.26	7.26
30	140.56	9.72	0.53	9.19
45	104.30	10.81	0.79	10.03
60	83.42	11.53	1.05	10.48
90	60.50	12.55	1.58	10.97
120	47.67	13.18	2.10	11.08
180	34.94	14.49	3.15	11.34
240	27.81	15.38	4.20	11.17
300	23.16	16.01	5.26	10.75
360	19.86	16.47	6.31	10.17
480	15.77	17.45	8.41	9.04
600	13.17	18.21	10.51	7.70
720	11.31	18.75	12.61	6.14
840	10.04	19.43	14.71	4.72
960	9.03	19.98	16.82	3.16
1080	8.22	20.44	18.92	1.53
1200	7.59	20.99	21.02	-0.03
1440	6.54	21.71	25.23	-3.51
1680	5.82	22.51	29.43	-6.92
1920	5.26	23.27	33.63	-10.36
2160	4.83	24.03	37.84	-13.80
2400	4.48	24.79	42.04	-17.25
2640	4.20	25.56	46.25	-20.69
2880	3.96	26.27	50.45	-24.18
3360	3.54	27.41	58.86	-31.44
3840	3.23	28.60	67.27	-38.67
4320	2.99	29.74	75.68	-45.94
5040	2.71	31.51	88.29	-56.78
5760	2.50	33.24	100.90	-67.66

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm 2

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0384	ha
Berging infiltratiebermen:		32.1	m3
Infiltratieoppervlakte:		100.9	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		1.05	m3/h
Maximaal benodigde berging:		17.9	m3
Aanwezige berging in media:		32.1	m3
Extra benodigde berging:		-14.2	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	6.17	0.09	6.08
15	328.78	11.36	0.26	11.10
30	211.44	14.62	0.53	14.09
45	156.04	16.18	0.79	15.39
60	123.75	17.11	1.05	16.06
90	89.02	18.46	1.58	16.88
120	69.21	19.13	2.10	17.03
180	50.42	20.91	3.15	17.76
240	40.03	22.13	4.20	17.93
300	33.06	22.85	5.26	17.60
360	28.11	23.32	6.31	17.01
480	22.23	24.58	8.41	16.18
600	18.43	25.47	10.51	14.96
720	15.76	26.15	12.61	13.53
840	13.95	26.99	14.71	12.28
960	12.53	27.71	16.82	10.89
1080	11.39	28.34	18.92	9.42
1200	10.50	29.02	21.02	8.00
1440	9.00	29.86	25.23	4.64
1680	7.98	30.88	29.43	1.45
1920	7.20	31.85	33.63	-1.78
2160	6.59	32.82	37.84	-5.02
2400	6.10	33.75	42.04	-8.29
2640	5.70	34.68	46.25	-11.57
2880	5.36	35.57	50.45	-14.88
3360	4.80	37.13	58.86	-21.73
3840	4.38	38.73	67.27	-28.53
4320	4.05	40.30	75.68	-35.38
5040	3.67	42.66	88.29	-45.63
5760	3.39	44.99	100.90	-55.91

Bijlage 7 Berging en ledigingstijd infiltratieberm 3 en A

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm 3 en A

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0486	ha
Berging infiltratiebermen:		32.0	m3
Infiltratieoppervlakte:		181.5	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		1.89	m3/h
Maximaal benodigde berging:		10.5	m3
Aanwezige berging in media:		32	m3
Extra benodigde berging:		-21.5	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		5.6	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	4.49	0.16	4.33
15	183.33	8.02	0.47	7.55
30	115.50	10.10	0.95	9.16
45	86.37	11.33	1.42	9.92
60	68.44	11.98	1.89	10.08
90	50.93	13.37	2.84	10.53
120	40.33	14.11	3.78	10.33
180	30.05	15.77	5.67	10.10
240	24.37	17.05	7.56	9.49
300	20.17	17.64	9.45	8.19
360	17.21	18.07	11.34	6.73
480	13.75	19.25	15.13	4.12
600	11.55	20.21	18.91	1.30
720	10.01	21.01	22.69	-1.68
840	8.86	21.70	26.47	-4.76
960	7.96	22.29	30.25	-7.96
1080	7.25	22.83	34.03	-11.20
1200	6.69	23.42	37.81	-14.40
1440	5.77	24.22	45.38	-21.16
1680	5.13	25.13	52.94	-27.81
1920	4.66	26.09	60.50	-34.41
2160	4.29	27.05	68.06	-41.01
2400	4.00	27.96	75.63	-47.67
2640	3.75	28.87	83.19	-54.32
2880	3.55	29.78	90.75	-60.97
3360	3.16	31.01	105.88	-74.87
3840	2.88	32.24	121.00	-88.76
4320	2.65	33.41	136.13	-102.71
5040	2.41	35.39	158.81	-123.42
5760	2.22	37.32	181.50	-144.18

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm 3 en A

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0486	ha
Berging infiltratiebermen:		52.1	m3
Infiltratieoppervlakte:		211.8	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		2.21	m3/h
Maximaal benodigde berging:		12.6	m3
Aanwezige berging in media:		52.1	m3
Extra benodigde berging:		-39.5	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		5.7	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	5.29	0.18	5.11
15	217.56	9.52	0.55	8.96
30	140.56	12.30	1.10	11.19
45	104.30	13.69	1.65	12.03
60	83.42	14.59	2.21	12.39
90	60.50	15.88	3.31	12.57
120	47.67	16.68	4.41	12.27
180	34.94	18.34	6.62	11.72
240	27.81	19.46	8.83	10.63
300	23.16	20.26	11.03	9.23
360	19.86	20.85	13.24	7.61
480	15.77	22.08	17.65	4.43
600	13.17	23.04	22.06	0.98
720	11.31	23.74	26.48	-2.74
840	10.04	24.59	30.89	-6.30
960	9.03	25.29	35.30	-10.01
1080	8.22	25.87	39.71	-13.84
1200	7.59	26.57	44.13	-17.56
1440	6.54	27.48	52.95	-25.47
1680	5.82	28.49	61.78	-33.28
1920	5.26	29.46	70.60	-41.14
2160	4.83	30.42	79.43	-49.01
2400	4.48	31.38	88.25	-56.87
2640	4.20	32.34	97.08	-64.73
2880	3.96	33.25	105.90	-72.65
3360	3.54	34.70	123.55	-88.85
3840	3.23	36.19	141.20	-105.01
4320	2.99	37.64	158.85	-121.21
5040	2.71	39.88	185.33	-145.44
5760	2.50	42.07	211.80	-169.73

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm 3 en A

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0486	ha
Berging infiltratiebermen:		52.1	m3
Infiltratieoppervlakte:		211.8	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		2.21	m3/h
Maximaal benodigde berging:		20.1	m3
Aanwezige berging in media:		52.1	m3
Extra benodigde berging:		-32.0	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	7.81	0.18	7.62
15	328.78	14.38	0.55	13.83
30	211.44	18.50	1.10	17.39
45	156.04	20.48	1.65	18.82
60	123.75	21.65	2.21	19.45
90	89.02	23.36	3.31	20.05
120	69.21	24.22	4.41	19.80
180	50.42	26.46	6.62	19.84
240	40.03	28.01	8.83	19.19
300	33.06	28.92	11.03	17.89
360	28.11	29.51	13.24	16.27
480	22.23	31.11	17.65	13.46
600	18.43	32.24	22.06	10.17
720	15.76	33.09	26.48	6.62
840	13.95	34.16	30.89	3.27
960	12.53	35.07	35.30	-0.23
1080	11.39	35.87	39.71	-3.84
1200	10.50	36.73	44.13	-7.40
1440	9.00	37.80	52.95	-15.15
1680	7.98	39.08	61.78	-22.70
1920	7.20	40.31	70.60	-30.29
2160	6.59	41.54	79.43	-37.89
2400	6.10	42.71	88.25	-45.54
2640	5.70	43.89	97.08	-53.18
2880	5.36	45.01	105.90	-60.89
3360	4.80	46.99	123.55	-76.56
3840	4.38	49.02	141.20	-92.18
4320	4.05	51.00	158.85	-107.85
5040	3.67	53.99	185.33	-131.33
5760	3.39	56.93	211.80	-154.87

Bijlage 8 Berging en ledigingstijd infiltratieberm B

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm B

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0385	ha
Berging infiltratiebermen:		12.7	m3
Infiltratieoppervlakte:		100.1	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		1.04	m3/h
Maximaal benodigde berging:		9.4	m3
Aanwezige berging in media:		12.7	m3
Extra benodigde berging:		-3.3	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		9.0	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	3.56	0.09	3.47
15	183.33	6.35	0.26	6.09
30	115.50	8.00	0.52	7.48
45	86.37	8.98	0.78	8.20
60	68.44	9.49	1.04	8.44
90	50.93	10.59	1.56	9.02
120	40.33	11.18	2.09	9.09
180	30.05	12.49	3.13	9.37
240	24.37	13.51	4.17	9.34
300	20.17	13.98	5.21	8.76
360	17.21	14.31	6.26	8.06
480	13.75	15.25	8.34	6.90
600	11.55	16.01	10.43	5.58
720	10.01	16.64	12.51	4.13
840	8.86	17.19	14.60	2.60
960	7.96	17.66	16.68	0.98
1080	7.25	18.08	18.77	-0.69
1200	6.69	18.55	20.85	-2.30
1440	5.77	19.18	25.03	-5.84
1680	5.13	19.90	29.20	-9.29
1920	4.66	20.67	33.37	-12.70
2160	4.29	21.43	37.54	-16.11
2400	4.00	22.15	41.71	-19.56
2640	3.75	22.87	45.88	-23.01
2880	3.55	23.59	50.05	-26.46
3360	3.16	24.56	58.39	-33.83
3840	2.88	25.54	66.73	-41.20
4320	2.65	26.47	75.08	-48.61
5040	2.41	28.04	87.59	-59.55
5760	2.22	29.56	100.10	-70.54

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm B

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0385	ha
Berging infiltratiebermen:		24.8	m3
Infiltratieoppervlakte:		128.4	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		1.34	m3/h
Maximaal benodigde berging:		10.6	m3
Aanwezige berging in media:		24.8	m3
Extra benodigde berging:		-14.2	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		7.9	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	4.19	0.11	4.08
15	217.56	7.54	0.33	7.20
30	140.56	9.74	0.67	9.07
45	104.30	10.84	1.00	9.84
60	83.42	11.56	1.34	10.22
90	60.50	12.58	2.01	10.57
120	47.67	13.21	2.68	10.54
180	34.94	14.53	4.01	10.51
240	27.81	15.42	5.35	10.07
300	23.16	16.05	6.69	9.36
360	19.86	16.52	8.03	8.49
480	15.77	17.49	10.70	6.79
600	13.17	18.25	13.38	4.88
720	11.31	18.80	16.05	2.75
840	10.04	19.48	18.73	0.76
960	9.03	20.03	21.40	-1.37
1080	8.22	20.50	24.08	-3.58
1200	7.59	21.05	26.75	-5.70
1440	6.54	21.77	32.10	-10.33
1680	5.82	22.57	37.45	-14.88
1920	5.26	23.33	42.80	-19.47
2160	4.83	24.10	48.15	-24.05
2400	4.48	24.86	53.50	-28.64
2640	4.20	25.62	58.85	-33.23
2880	3.96	26.34	64.20	-37.86
3360	3.54	27.49	74.90	-47.41
3840	3.23	28.67	85.60	-56.93
4320	2.99	29.81	96.30	-66.49
5040	2.71	31.59	112.35	-80.76
5760	2.50	33.33	128.40	-95.07

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm B

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0385	ha
Berging infiltratiebermen:		24.8	m3
Infiltratieoppervlakte:		128.4	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		1.34	m3/h
Maximaal benodigde berging:		17.0	m3
Aanwezige berging in media:		24.8	m3
Extra benodigde berging:		-7.8	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	6.18	0.11	6.07
15	328.78	11.39	0.33	11.06
30	211.44	14.65	0.67	13.98
45	156.04	16.22	1.00	15.22
60	123.75	17.15	1.34	15.81
90	89.02	18.51	2.01	16.50
120	69.21	19.18	2.68	16.51
180	50.42	20.96	4.01	16.95
240	40.03	22.19	5.35	16.84
300	33.06	22.91	6.69	16.22
360	28.11	23.38	8.03	15.35
480	22.23	24.65	10.70	13.95
600	18.43	25.54	13.38	12.16
720	15.76	26.21	16.05	10.16
840	13.95	27.06	18.73	8.34
960	12.53	27.78	21.40	6.38
1080	11.39	28.42	24.08	4.34
1200	10.50	29.09	26.75	2.34
1440	9.00	29.94	32.10	-2.16
1680	7.98	30.96	37.45	-6.49
1920	7.20	31.93	42.80	-10.87
2160	6.59	32.91	48.15	-15.24
2400	6.10	33.84	53.50	-19.66
2640	5.70	34.77	58.85	-24.08
2880	5.36	35.66	64.20	-28.54
3360	4.80	37.23	74.90	-37.67
3840	4.38	38.83	85.60	-46.77
4320	4.05	40.40	96.30	-55.90
5040	3.67	42.77	112.35	-69.58
5760	3.39	45.10	128.40	-83.30

Bijlage 9 Berging en ledigingstijd infiltratieberm C

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm C

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0289	ha
Berging infiltratiebermen:		7.7	m3
Infiltratieoppervlakte:		62.2	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.65	m3/h
Maximaal benodigde berging:		7.5	m3
Aanwezige berging in media:		7.7	m3
Extra benodigde berging:		-0.2	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		11.7	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	2.67	0.05	2.62
15	183.33	4.77	0.16	4.61
30	115.50	6.01	0.32	5.68
45	86.37	6.74	0.49	6.25
60	68.44	7.12	0.65	6.47
90	50.93	7.95	0.97	6.98
120	40.33	8.39	1.30	7.10
180	30.05	9.38	1.94	7.43
240	24.37	10.14	2.59	7.55
300	20.17	10.49	3.24	7.25
360	17.21	10.75	3.89	6.86
480	13.75	11.44	5.18	6.26
600	11.55	12.02	6.48	5.54
720	10.01	12.49	7.78	4.72
840	8.86	12.91	9.07	3.84
960	7.96	13.26	10.37	2.89
1080	7.25	13.57	11.66	1.91
1200	6.69	13.92	12.96	0.97
1440	5.77	14.40	15.55	-1.15
1680	5.13	14.94	18.14	-3.20
1920	4.66	15.51	20.73	-5.22
2160	4.29	16.09	23.33	-7.24
2400	4.00	16.63	25.92	-9.29
2640	3.75	17.17	28.51	-11.34
2880	3.55	17.71	31.10	-13.39
3360	3.16	18.44	36.28	-17.85
3840	2.88	19.17	41.47	-22.30
4320	2.65	19.87	46.65	-26.78
5040	2.41	21.04	54.43	-33.38
5760	2.22	22.19	62.20	-40.01

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm C

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0289	ha
Berging infiltratiebermen:		15.0	m3
Infiltratieoppervlakte:		80.3	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.84	m3/h
Maximaal benodigde berging:		8.4	m3
Aanwezige berging in media:		15.0	m3
Extra benodigde berging:		-6.6	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		10.0	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	3.15	0.07	3.08
15	217.56	5.66	0.21	5.45
30	140.56	7.31	0.42	6.89
45	104.30	8.14	0.63	7.51
60	83.42	8.68	0.84	7.84
90	60.50	9.44	1.25	8.19
120	47.67	9.92	1.67	8.25
180	34.94	10.90	2.51	8.39
240	27.81	11.57	3.35	8.23
300	23.16	12.05	4.18	7.87
360	19.86	12.40	5.02	7.38
480	15.77	13.13	6.69	6.44
600	13.17	13.70	8.36	5.34
720	11.31	14.11	10.04	4.08
840	10.04	14.62	11.71	2.91
960	9.03	15.04	13.38	1.65
1080	8.22	15.39	15.06	0.33
1200	7.59	15.80	16.73	-0.93
1440	6.54	16.34	20.08	-3.73
1680	5.82	16.94	23.42	-6.48
1920	5.26	17.52	26.77	-9.25
2160	4.83	18.09	30.11	-12.02
2400	4.48	18.66	33.46	-14.80
2640	4.20	19.23	36.80	-17.57
2880	3.96	19.77	40.15	-20.38
3360	3.54	20.63	46.84	-26.21
3840	3.23	21.52	53.53	-32.01
4320	2.99	22.38	60.23	-37.84
5040	2.71	23.72	70.26	-46.55
5760	2.50	25.02	80.30	-55.28

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel infiltratieberm C

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningssesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0289	ha
Berging infiltratiebermen:		15	m3
Infiltratieoppervlakte:		80.3	m2
K-waarde ondergrond:		0.5	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.84	m3/h
Maximaal benodigde berging:		13.3	m3
Aanwezige berging in media:		15	m3
Extra benodigde berging:		-1.7	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	4.64	0.07	4.57
15	328.78	8.55	0.21	8.34
30	211.44	11.00	0.42	10.58
45	156.04	12.18	0.63	11.55
60	123.75	12.87	0.84	12.04
90	89.02	13.89	1.25	12.64
120	69.21	14.40	1.67	12.73
180	50.42	15.74	2.51	13.23
240	40.03	16.66	3.35	13.31
300	33.06	17.20	4.18	13.02
360	28.11	17.55	5.02	12.53
480	22.23	18.50	6.69	11.81
600	18.43	19.17	8.36	10.80
720	15.76	19.68	10.04	9.64
840	13.95	20.31	11.71	8.60
960	12.53	20.85	13.38	7.47
1080	11.39	21.33	15.06	6.27
1200	10.50	21.84	16.73	5.11
1440	9.00	22.48	20.08	2.40
1680	7.98	23.24	23.42	-0.18
1920	7.20	23.97	26.77	-2.80
2160	6.59	24.70	30.11	-5.41
2400	6.10	25.40	33.46	-8.06
2640	5.70	26.10	36.80	-10.70
2880	5.36	26.77	40.15	-13.38
3360	4.80	27.94	46.84	-18.90
3840	4.38	29.15	53.53	-24.38
4320	4.05	30.33	60.23	-29.90
5040	3.67	32.11	70.26	-38.15
5760	3.39	33.86	80.30	-46.44

Bijlage 10 Berging en ledigingstijd KDV

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel kratten KDV

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0622	ha
Aantal infiltratiekratten:		96	st
Berging infiltratiekratten:		19.2	m3
Infiltratieoppervlakte:		28.0	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		1.75	m3/h
Maximaal benodigde berging:		15.8	m3
Aanwezige berging in media:		19.2	m3
Extra benodigde berging:		-3.4	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		9.0	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	5.75	0.15	5.61
15	183.33	10.27	0.44	9.83
30	115.50	12.94	0.88	12.06
45	86.37	14.51	1.31	13.20
60	68.44	15.34	1.75	13.59
90	50.93	17.12	2.63	14.49
120	40.33	18.07	3.50	14.57
180	30.05	20.20	5.25	14.95
240	24.37	21.84	7.00	14.84
300	20.17	22.59	8.75	13.84
360	17.21	23.14	10.50	12.64
480	13.75	24.65	14.00	10.65
600	11.55	25.88	17.50	8.38
720	10.01	26.91	21.00	5.91
840	8.86	27.80	24.50	3.30
960	7.96	28.55	28.00	0.55
1080	7.25	29.23	31.50	-2.27
1200	6.69	29.99	35.00	-5.01
1440	5.77	31.01	42.00	-10.99
1680	5.13	32.18	49.00	-16.82
1920	4.66	33.41	56.00	-22.59
2160	4.29	34.64	63.00	-28.36
2400	4.00	35.81	70.00	-34.19
2640	3.75	36.97	77.00	-40.03
2880	3.55	38.13	84.00	-45.87
3360	3.16	39.71	98.00	-58.29
3840	2.88	41.28	112.00	-70.72
4320	2.65	42.79	126.00	-83.21
5040	2.41	45.32	147.00	-101.68
5760	2.22	47.79	168.00	-120.21

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel kratten KDV

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0622	ha
Aantal infiltratiekratten:		96	st
Berging infiltratiekratten:		19.2	m3
Infiltratieoppervlakte:		28.0	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		1.75	m3/h
Maximaal benodigde berging:		18.2	m3
Aanwezige berging in media:		19.2	m3
Extra benodigde berging:		-1.0	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		10.4	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	6.78	0.15	6.63
15	217.56	12.19	0.44	11.75
30	140.56	15.75	0.88	14.87
45	104.30	17.53	1.31	16.21
60	83.42	18.69	1.75	16.94
90	60.50	20.33	2.63	17.71
120	47.67	21.36	3.50	17.86
180	34.94	23.48	5.25	18.23
240	27.81	24.92	7.00	17.92
300	23.16	25.95	8.75	17.20
360	19.86	26.70	10.50	16.20
480	15.77	28.28	14.00	14.28
600	13.17	29.51	17.50	12.01
720	11.31	30.40	21.00	9.40
840	10.04	31.49	24.50	6.99
960	9.03	32.38	28.00	4.38
1080	8.22	33.14	31.50	1.64
1200	7.59	34.03	35.00	-0.97
1440	6.54	35.19	42.00	-6.81
1680	5.82	36.49	49.00	-12.51
1920	5.26	37.72	56.00	-18.28
2160	4.83	38.96	63.00	-24.04
2400	4.48	40.19	70.00	-29.81
2640	4.20	41.42	77.00	-35.58
2880	3.96	42.58	84.00	-41.42
3360	3.54	44.43	98.00	-53.57
3840	3.23	46.35	112.00	-65.65
4320	2.99	48.20	126.00	-77.80
5040	2.71	51.07	147.00	-95.93
5760	2.50	53.88	168.00	-114.12

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel kratten KDV

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingsstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0622	ha
Aantal infiltratiekratten:		96	st
Berging infiltratiekratten:		19.2	m3
Infiltratieoppervlakte:		28.0	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		1.75	m3/h
Maximaal benodigde berging:		28.9	m3
Aanwezige berging in media:		19.2	m3
Extra benodigde berging:		9.7	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	10.00	0.15	9.85
15	328.78	18.42	0.44	17.98
30	211.44	23.69	0.88	22.81
45	156.04	26.22	1.31	24.91
60	123.75	27.73	1.75	25.98
90	89.02	29.92	2.63	27.29
120	69.21	31.01	3.50	27.51
180	50.42	33.89	5.25	28.64
240	40.03	35.88	7.00	28.88
300	33.06	37.04	8.75	28.29
360	28.11	37.79	10.50	27.29
480	22.23	39.85	14.00	25.85
600	18.43	41.28	17.50	23.78
720	15.76	42.38	21.00	21.38
840	13.95	43.75	24.50	19.25
960	12.53	44.91	28.00	16.91
1080	11.39	45.94	31.50	14.44
1200	10.50	47.03	35.00	12.03
1440	9.00	48.40	42.00	6.40
1680	7.98	50.05	49.00	1.05
1920	7.20	51.62	56.00	-4.38
2160	6.59	53.20	63.00	-9.80
2400	6.10	54.70	70.00	-15.30
2640	5.70	56.21	77.00	-20.79
2880	5.36	57.65	84.00	-26.35
3360	4.80	60.18	98.00	-37.82
3840	4.38	62.78	112.00	-49.22
4320	4.05	65.31	126.00	-60.69
5040	3.67	69.15	147.00	-77.85
5760	3.39	72.91	168.00	-95.09

Bijlage 11 Berging en ledigingstijd vrijstaande woning

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel vrijstaande woning

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0160	ha
Aantal infiltratiekratten:		33	st
Berging infiltratiekratten:		6.6	m3
Infiltratieoppervlakte:		12.0	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.75	m3/h
Maximaal benodigde berging:		3.3	m3
Aanwezige berging in media:		6.6	m3
Extra benodigde berging:		-3.3	m3
Ledigingstijd infiltratiebemen:		4.4	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	1.48	0.06	1.42
15	183.33	2.64	0.19	2.45
30	115.50	3.33	0.38	2.95
45	86.37	3.73	0.56	3.17
60	68.44	3.94	0.75	3.19
90	50.93	4.40	1.13	3.28
120	40.33	4.65	1.50	3.15
180	30.05	5.19	2.25	2.94
240	24.37	5.61	3.00	2.61
300	20.17	5.81	3.75	2.06
360	17.21	5.95	4.50	1.45
480	13.75	6.34	6.00	0.34
600	11.55	6.65	7.50	-0.85
720	10.01	6.92	9.00	-2.08
840	8.86	7.15	10.50	-3.35
960	7.96	7.34	12.00	-4.66
1080	7.25	7.52	13.50	-5.98
1200	6.69	7.71	15.00	-7.29
1440	5.77	7.97	18.00	-10.03
1680	5.13	8.27	21.00	-12.73
1920	4.66	8.59	24.00	-15.41
2160	4.29	8.91	27.00	-18.09
2400	4.00	9.20	30.00	-20.80
2640	3.75	9.50	33.00	-23.50
2880	3.55	9.80	36.00	-26.20
3360	3.16	10.21	42.00	-31.79
3840	2.88	10.61	48.00	-37.39
4320	2.65	11.00	54.00	-43.00
5040	2.41	11.65	63.00	-51.35
5760	2.22	12.28	72.00	-59.72

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel vrijstaande woning

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0160	ha
Aantal infiltratiekratten:		33	st
Berging infiltratiekratten:		6.6	m3
Infiltratieoppervlakte:		12	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.75	m3/h
Maximaal benodigde berging:		4.1	m3
Aanwezige berging in media:		6.6	m3
Extra benodigde berging:		-2.5	m3
Ledigingstijd infiltratiebemen:		5.5	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	1.74	0.06	1.68
15	217.56	3.13	0.19	2.95
30	140.56	4.05	0.38	3.67
45	104.30	4.51	0.56	3.94
60	83.42	4.80	0.75	4.05
90	60.50	5.23	1.13	4.10
120	47.67	5.49	1.50	3.99
180	34.94	6.04	2.25	3.79
240	27.81	6.41	3.00	3.41
300	23.16	6.67	3.75	2.92
360	19.86	6.86	4.50	2.36
480	15.77	7.27	6.00	1.27
600	13.17	7.59	7.50	0.09
720	11.31	7.81	9.00	-1.19
840	10.04	8.10	10.50	-2.40
960	9.03	8.32	12.00	-3.68
1080	8.22	8.52	13.50	-4.98
1200	7.59	8.75	15.00	-6.25
1440	6.54	9.05	18.00	-8.95
1680	5.82	9.38	21.00	-11.62
1920	5.26	9.70	24.00	-14.30
2160	4.83	10.01	27.00	-16.99
2400	4.48	10.33	30.00	-19.67
2640	4.20	10.65	33.00	-22.35
2880	3.96	10.95	36.00	-25.05
3360	3.54	11.42	42.00	-30.58
3840	3.23	11.92	48.00	-36.08
4320	2.99	12.39	54.00	-41.61
5040	2.71	13.13	63.00	-49.87
5760	2.50	13.85	72.00	-58.15

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel vrijstaande woning

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0160	ha
Aantal infiltratiekratten:		33	st
Berging infiltratiekratten:		6.6	m3
Infiltratieoppervlakte:		12	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.75	m3/h
Maximaal benodigde berging:		6.6	m3
Aanwezige berging in media:		6.6	m3
Extra benodigde berging:		0.0	m3
Ledigingstijd infiltratiebemen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	2.57	0.06	2.51
15	328.78	4.73	0.19	4.55
30	211.44	6.09	0.38	5.71
45	156.04	6.74	0.56	6.18
60	123.75	7.13	0.75	6.38
90	89.02	7.69	1.13	6.57
120	69.21	7.97	1.50	6.47
180	50.42	8.71	2.25	6.46
240	40.03	9.22	3.00	6.22
300	33.06	9.52	3.75	5.77
360	28.11	9.72	4.50	5.22
480	22.23	10.24	6.00	4.24
600	18.43	10.61	7.50	3.11
720	15.76	10.89	9.00	1.89
840	13.95	11.25	10.50	0.75
960	12.53	11.55	12.00	-0.45
1080	11.39	11.81	13.50	-1.69
1200	10.50	12.09	15.00	-2.91
1440	9.00	12.44	18.00	-5.56
1680	7.98	12.87	21.00	-8.13
1920	7.20	13.27	24.00	-10.73
2160	6.59	13.68	27.00	-13.32
2400	6.10	14.06	30.00	-15.94
2640	5.70	14.45	33.00	-18.55
2880	5.36	14.82	36.00	-21.18
3360	4.80	15.47	42.00	-26.53
3840	4.38	16.14	48.00	-31.86
4320	4.05	16.79	54.00	-37.21
5040	3.67	17.78	63.00	-45.22
5760	3.39	18.74	72.00	-53.26

Bijlage 12 Berging en ledigingstijd rijwoningen geheel

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel rijwoningen geheel (16 t/m 20)

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0081	ha
Aantal infiltratiekratten:		12	st
Berging infiltratiekratten:		2.4	m3
Infiltratieoppervlakte:		6.4	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.40	m3/h
Maximaal benodigde berging:		1.6	m3
Aanwezige berging in media:		2.4	m3
Extra benodigde berging:		-0.8	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		4.1	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	0.75	0.03	0.72
15	183.33	1.34	0.10	1.24
30	115.50	1.68	0.20	1.48
45	86.37	1.89	0.30	1.59
60	68.44	2.00	0.40	1.60
90	50.93	2.23	0.60	1.63
120	40.33	2.35	0.80	1.55
180	30.05	2.63	1.20	1.43
240	24.37	2.84	1.60	1.24
300	20.17	2.94	2.00	0.94
360	17.21	3.01	2.40	0.61
480	13.75	3.21	3.20	0.01
600	11.55	3.37	4.00	-0.63
720	10.01	3.50	4.80	-1.30
840	8.86	3.62	5.60	-1.98
960	7.96	3.72	6.40	-2.68
1080	7.25	3.80	7.20	-3.40
1200	6.69	3.90	8.00	-4.10
1440	5.77	4.04	9.60	-5.56
1680	5.13	4.19	11.20	-7.01
1920	4.66	4.35	12.80	-8.45
2160	4.29	4.51	14.40	-9.89
2400	4.00	4.66	16.00	-11.34
2640	3.75	4.81	17.60	-12.79
2880	3.55	4.96	19.20	-14.24
3360	3.16	5.17	22.40	-17.23
3840	2.88	5.37	25.60	-20.23
4320	2.65	5.57	28.80	-23.23
5040	2.41	5.90	33.60	-27.70
5760	2.22	6.22	38.40	-32.18

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel rijwoningen geheel (16 t/m 20)

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingsstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0081	ha
Aantal infiltratiekratten:		12	st
Berging infiltratiekratten:		2.4	m3
Infiltratieoppervlakte:		6.4	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.40	m3/h
Maximaal benodigde berging:		2.0	m3
Aanwezige berging in media:		2.4	m3
Extra benodigde berging:		-0.4	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		5.1	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	0.88	0.03	0.85
15	217.56	1.59	0.10	1.49
30	140.56	2.05	0.20	1.85
45	104.30	2.28	0.30	1.98
60	83.42	2.43	0.40	2.03
90	60.50	2.65	0.60	2.05
120	47.67	2.78	0.80	1.98
180	34.94	3.06	1.20	1.86
240	27.81	3.24	1.60	1.64
300	23.16	3.38	2.00	1.38
360	19.86	3.47	2.40	1.07
480	15.77	3.68	3.20	0.48
600	13.17	3.84	4.00	-0.16
720	11.31	3.96	4.80	-0.84
840	10.04	4.10	5.60	-1.50
960	9.03	4.21	6.40	-2.19
1080	8.22	4.31	7.20	-2.89
1200	7.59	4.43	8.00	-3.57
1440	6.54	4.58	9.60	-5.02
1680	5.82	4.75	11.20	-6.45
1920	5.26	4.91	12.80	-7.89
2160	4.83	5.07	14.40	-9.33
2400	4.48	5.23	16.00	-10.77
2640	4.20	5.39	17.60	-12.21
2880	3.96	5.54	19.20	-13.66
3360	3.54	5.78	22.40	-16.62
3840	3.23	6.03	25.60	-19.57
4320	2.99	6.27	28.80	-22.53
5040	2.71	6.65	33.60	-26.95
5760	2.50	7.01	38.40	-31.39

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel rijwoningen geheel (16 t/m 20)

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0081	ha
Aantal infiltratiekratten:		12	st
Berging infiltratiekratten:		2.4	m3
Infiltratieoppervlakte:		6.4	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.40	m3/h
Maximaal benodigde berging:		3.3	m3
Aanwezige berging in media:		2.4	m3
Extra benodigde berging:		0.9	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	1.30	0.03	1.27
15	328.78	2.40	0.10	2.30
30	211.44	3.08	0.20	2.88
45	156.04	3.41	0.30	3.11
60	123.75	3.61	0.40	3.21
90	89.02	3.89	0.60	3.29
120	69.21	4.04	0.80	3.24
180	50.42	4.41	1.20	3.21
240	40.03	4.67	1.60	3.07
300	33.06	4.82	2.00	2.82
360	28.11	4.92	2.40	2.52
480	22.23	5.19	3.20	1.99
600	18.43	5.37	4.00	1.37
720	15.76	5.52	4.80	0.72
840	13.95	5.69	5.60	0.09
960	12.53	5.84	6.40	-0.56
1080	11.39	5.98	7.20	-1.22
1200	10.50	6.12	8.00	-1.88
1440	9.00	6.30	9.60	-3.30
1680	7.98	6.51	11.20	-4.69
1920	7.20	6.72	12.80	-6.08
2160	6.59	6.92	14.40	-7.48
2400	6.10	7.12	16.00	-8.88
2640	5.70	7.32	17.60	-10.28
2880	5.36	7.50	19.20	-11.70
3360	4.80	7.83	22.40	-14.57
3840	4.38	8.17	25.60	-17.43
4320	4.05	8.50	28.80	-20.30
5040	3.67	9.00	33.60	-24.60
5760	3.39	9.49	38.40	-28.91

Bijlage 13 Berging en ledigingstijd rijwoningen deel

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel rijwoningen (1 t/m 15)

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0060	ha
Aantal infiltratiekragen:		8	st
Berging infiltratiekragen:		1.6	m3
Infiltratieoppervlakte:		4.8	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.30	m3/h
Maximaal benodigde berging:		1.2	m3
Aanwezige berging in media:		1.6	m3
Extra benodigde berging:		-0.4	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		4.0	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	0.55	0.03	0.53
15	183.33	0.99	0.08	0.91
30	115.50	1.24	0.15	1.09
45	86.37	1.39	0.23	1.17
60	68.44	1.47	0.30	1.17
90	50.93	1.64	0.45	1.19
120	40.33	1.74	0.60	1.14
180	30.05	1.94	0.90	1.04
240	24.37	2.10	1.20	0.90
300	20.17	2.17	1.50	0.67
360	17.21	2.22	1.80	0.42
480	13.75	2.37	2.40	-0.03
600	11.55	2.49	3.00	-0.51
720	10.01	2.59	3.60	-1.01
840	8.86	2.67	4.20	-1.53
960	7.96	2.74	4.80	-2.06
1080	7.25	2.81	5.40	-2.59
1200	6.69	2.88	6.00	-3.12
1440	5.77	2.98	7.20	-4.22
1680	5.13	3.09	8.40	-5.31
1920	4.66	3.21	9.60	-6.39
2160	4.29	3.33	10.80	-7.47
2400	4.00	3.44	12.00	-8.56
2640	3.75	3.55	13.20	-9.65
2880	3.55	3.66	14.40	-10.74
3360	3.16	3.82	16.80	-12.98
3840	2.88	3.97	19.20	-15.23
4320	2.65	4.11	21.60	-17.49
5040	2.41	4.35	25.20	-20.85
5760	2.22	4.59	28.80	-24.21

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel rijwoningen (1 t/m 15)

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0060	ha
Aantal infiltratiekratten:		8	st
Berging infiltratiekratten:		1.6	m3
Infiltratieoppervlakte:		4.8	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.30	m3/h
Maximaal benodigde berging:		1.5	m3
Aanwezige berging in media:		1.6	m3
Extra benodigde berging:		-0.1	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		5.0	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	0.65	0.03	0.63
15	217.56	1.17	0.08	1.10
30	140.56	1.51	0.15	1.36
45	104.30	1.68	0.23	1.46
60	83.42	1.80	0.30	1.50
90	60.50	1.95	0.45	1.50
120	47.67	2.05	0.60	1.45
180	34.94	2.26	0.90	1.36
240	27.81	2.39	1.20	1.19
300	23.16	2.49	1.50	0.99
360	19.86	2.57	1.80	0.77
480	15.77	2.72	2.40	0.32
600	13.17	2.84	3.00	-0.16
720	11.31	2.92	3.60	-0.68
840	10.04	3.03	4.20	-1.17
960	9.03	3.11	4.80	-1.69
1080	8.22	3.18	5.40	-2.22
1200	7.59	3.27	6.00	-2.73
1440	6.54	3.38	7.20	-3.82
1680	5.82	3.51	8.40	-4.89
1920	5.26	3.62	9.60	-5.98
2160	4.83	3.74	10.80	-7.06
2400	4.48	3.86	12.00	-8.14
2640	4.20	3.98	13.20	-9.22
2880	3.96	4.09	14.40	-10.31
3360	3.54	4.27	16.80	-12.53
3840	3.23	4.45	19.20	-14.75
4320	2.99	4.63	21.60	-16.97
5040	2.71	4.91	25.20	-20.29
5760	2.50	5.18	28.80	-23.62

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel rijwoningen (1 t/m 15)

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	3 december 2013

Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0060	ha
Aantal infiltratiekratten:		8	st
Berging infiltratiekratten:		1.6	m3
Infiltratieoppervlakte:		4.8	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.30	m3/h
Maximaal benodigde berging:		2.4	m3
Aanwezige berging in media:		1.6	m3
Extra benodigde berging:		0.8	m3
Ledigingstijd infiltratiebermen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	0.96	0.03	0.94
15	328.78	1.77	0.08	1.69
30	211.44	2.28	0.15	2.13
45	156.04	2.52	0.23	2.29
60	123.75	2.66	0.30	2.36
90	89.02	2.87	0.45	2.42
120	69.21	2.98	0.60	2.38
180	50.42	3.26	0.90	2.36
240	40.03	3.45	1.20	2.25
300	33.06	3.56	1.50	2.06
360	28.11	3.63	1.80	1.83
480	22.23	3.83	2.40	1.43
600	18.43	3.97	3.00	0.97
720	15.76	4.07	3.60	0.47
840	13.95	4.20	4.20	0.00
960	12.53	4.32	4.80	-0.48
1080	11.39	4.41	5.40	-0.99
1200	10.50	4.52	6.00	-1.48
1440	9.00	4.65	7.20	-2.55
1680	7.98	4.81	8.40	-3.59
1920	7.20	4.96	9.60	-4.64
2160	6.59	5.11	10.80	-5.69
2400	6.10	5.26	12.00	-6.74
2640	5.70	5.40	13.20	-7.80
2880	5.36	5.54	14.40	-8.86
3360	4.80	5.78	16.80	-11.02
3840	4.38	6.03	19.20	-13.17
4320	4.05	6.28	21.60	-15.32
5040	3.67	6.64	25.20	-18.56
5760	3.39	7.01	28.80	-21.79

Bijlage 14 Berging en ledigingstijd tweekappers

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel tweekappers

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	7 februari 2014

Herhalingstijd bui:	1 keer per	5	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0145	ha
Aantal infiltratiekratten:		30	st
Berging infiltratiekratten:		6.0	m3
Infiltratieoppervlakte:		10.4	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.65	m3/h
Maximaal benodigde berging:		3.0	m3
Aanwezige berging in media:		6.0	m3
Extra benodigde berging:		-3.0	m3
Ledigingstijd infiltratiebemen:		4.6	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	308.00	1.34	0.05	1.29
15	183.33	2.39	0.16	2.23
30	115.50	3.01	0.33	2.69
45	86.37	3.38	0.49	2.89
60	68.44	3.57	0.65	2.92
90	50.93	3.99	0.98	3.01
120	40.33	4.21	1.30	2.91
180	30.05	4.71	1.95	2.76
240	24.37	5.09	2.60	2.49
300	20.17	5.26	3.25	2.01
360	17.21	5.39	3.90	1.49
480	13.75	5.74	5.20	0.54
600	11.55	6.03	6.50	-0.47
720	10.01	6.27	7.80	-1.53
840	8.86	6.48	9.10	-2.62
960	7.96	6.65	10.40	-3.75
1080	7.25	6.81	11.70	-4.89
1200	6.69	6.99	13.00	-6.01
1440	5.77	7.23	15.60	-8.37
1680	5.13	7.50	18.20	-10.70
1920	4.66	7.78	20.80	-13.02
2160	4.29	8.07	23.40	-15.33
2400	4.00	8.34	26.00	-17.66
2640	3.75	8.61	28.60	-19.99
2880	3.55	8.88	31.20	-22.32
3360	3.16	9.25	36.40	-27.15
3840	2.88	9.62	41.60	-31.98
4320	2.65	9.97	46.80	-36.83
5040	2.41	10.56	54.60	-44.04
5760	2.22	11.13	62.40	-51.27

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel tweekappers

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	7 februari 2014

Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0145	ha
Aantal infiltratiekratten:		30	st
Berging infiltratiekratten:		6.0	m3
Infiltratieoppervlakte:		10.4	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.65	m3/h
Maximaal benodigde berging:		3.8	m3
Aanwezige berging in media:		6.0	m3
Extra benodigde berging:		-2.2	m3
Ledigingstijd infiltratiebemen:		5.8	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	363.00	1.58	0.05	1.52
15	217.56	2.84	0.16	2.68
30	140.56	3.67	0.33	3.34
45	104.30	4.08	0.49	3.60
60	83.42	4.35	0.65	3.70
90	60.50	4.74	0.98	3.76
120	47.67	4.98	1.30	3.68
180	34.94	5.47	1.95	3.52
240	27.81	5.81	2.60	3.21
300	23.16	6.05	3.25	2.80
360	19.86	6.22	3.90	2.32
480	15.77	6.59	5.20	1.39
600	13.17	6.87	6.50	0.37
720	11.31	7.08	7.80	-0.72
840	10.04	7.34	9.10	-1.76
960	9.03	7.54	10.40	-2.86
1080	8.22	7.72	11.70	-3.98
1200	7.59	7.93	13.00	-5.07
1440	6.54	8.20	15.60	-7.40
1680	5.82	8.50	18.20	-9.70
1920	5.26	8.79	20.80	-12.01
2160	4.83	9.08	23.40	-14.32
2400	4.48	9.36	26.00	-16.64
2640	4.20	9.65	28.60	-18.95
2880	3.96	9.92	31.20	-21.28
3360	3.54	10.35	36.40	-26.05
3840	3.23	10.80	41.60	-30.80
4320	2.99	11.23	46.80	-35.57
5040	2.71	11.90	54.60	-42.70
5760	2.50	12.55	62.40	-49.85

Berekening benodigde berging en ledigingstijd t.b.v. hemelwater - deel tweekappers

Methode Buishands en Velds

Projectgegevens

Projectnaam:	Plan Beuningsesteeg
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling
Projectcode:	RI13040
Datum:	7 februari 2014

Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar +10%
Afvloeiende oppervlakte:		0.0145	ha
Aantal infiltratiekratten:		30	st
Berging infiltratiekratten:		6.0	m3
Infiltratieoppervlakte:		10.4	m2
K-waarde ondergrond:		3.0	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		0.65	m3/h
Maximaal benodigde berging:		6.0	m3
Aanwezige berging in media:		6.0	m3
Extra benodigde berging:		0.0	m3
Ledigingstijd infiltratiebemen:		NVT	uur

Duur [min]	Q regen [l/s.ha]	Q aanvoer [m3]	Afvoer a.g.v. infiltratie [m3]	Benodigde berging [m3]
5	535.33	2.33	0.05	2.27
15	328.78	4.29	0.16	4.13
30	211.44	5.52	0.33	5.19
45	156.04	6.11	0.49	5.62
60	123.75	6.46	0.65	5.81
90	89.02	6.97	0.98	6.00
120	69.21	7.23	1.30	5.93
180	50.42	7.90	1.95	5.95
240	40.03	8.36	2.60	5.76
300	33.06	8.63	3.25	5.38
360	28.11	8.80	3.90	4.90
480	22.23	9.28	5.20	4.08
600	18.43	9.62	6.50	3.12
720	15.76	9.87	7.80	2.07
840	13.95	10.19	9.10	1.09
960	12.53	10.46	10.40	0.06
1080	11.39	10.70	11.70	-1.00
1200	10.50	10.96	13.00	-2.04
1440	9.00	11.28	15.60	-4.32
1680	7.98	11.66	18.20	-6.54
1920	7.20	12.03	20.80	-8.77
2160	6.59	12.39	23.40	-11.01
2400	6.10	12.74	26.00	-13.26
2640	5.70	13.09	28.60	-15.51
2880	5.36	13.43	31.20	-17.77
3360	4.80	14.02	36.40	-22.38
3840	4.38	14.63	41.60	-26.97
4320	4.05	15.22	46.80	-31.58
5040	3.67	16.11	54.60	-38.49
5760	3.39	16.99	62.40	-45.41

Bijlage 15 Waterberging per deel watersysteem

	T=10+10%		T=100+10%	
Vuistregel benodigde waterberging:	436	m3/hect	664	m3/hect
Deel parkeerterrein KDV, Beuningsesteeg en KDV				
Oppervlak verharding openbaar	863	m2	863	m2
Oppervlak dak en verharding KDV	622	m2	622	m2
Bestaand oppervlak (dat afwatert op A-watergang)	-1550	m2	-1550	m2
Vrijstelling compensatie	-500	m2	-500	m2
Toename verhardingsoppervlak in m2	-565	m2	-565	m2
Toename verhardingsoppervlak in hectare	0	hect	0	hect
Benodigde berging	-25	m3	-37	m3
Bergingscapaciteit totaal (incl. landelijke afvoer)	6	m3	6	m3
Deel trapveld:				
Oppervlak infiltratieberm	726	m2	773	m2
Oppervlak verharding openbaar	1201	m2	1201	m2
Oppervlak dak en verharding particulier 1 t/m 20 achter	979	m2	979	m2
Bestaand oppervlak	0	m2	0	m2
Vrijstelling compensatie	0	m2	0	m2
Toename verhardingsoppervlak in m2	2906	m2	2953	m2
Toename verhardingsoppervlak in hectare	0	hect	0	hect
Benodigde berging	127	m3	196	m3
Bergingscapaciteit totaal (incl. landelijke afvoer)	139	m3	216	m3
Deel infiltratieberm 1:				
Oppervlak infiltratieberm	60	m2	71	m2
Oppervlak verharding openbaar	191	m2	191	m2
Oppervlak dak en verharding particulier 16 t/m 20 voor	135	m2	135	m2
Bestaand oppervlak	0	m2	0	m2
Vrijstelling compensatie	0	m2	0	m2
Toename verhardingsoppervlak in m2	386	m2	397	m2
Toename verhardingsoppervlak in hectare	0	hect	0	hect
Benodigde berging	17	m3	26	m3
Bergingscapaciteit totaal (incl. landelijke afvoer)	19	m3	27	m3
Deel infiltratieberm 2:				
Oppervlak infiltratieberm	86	m2	101	m2
Oppervlak verharding openbaar	168	m2	168	m2
Oppervlak dak en verharding particulier 12 t/m 15 voor	108	m2	108	m2
Bestaand oppervlak	0	m2	0	m2
Vrijstelling compensatie	0	m2	0	m2
Toename verhardingsoppervlak in m2	362	m2	377	m2
Toename verhardingsoppervlak in hectare	0	hect	0	hect
Benodigde berging	16	m3	25	m3
Bergingscapaciteit totaal (incl. landelijke afvoer)	27	m3	37	m3

Deel infiltratieberm 3, A, B en C:				
Oppervlak infiltratieberm	344	m2	420	m2
Oppervlak verharding openbaar	447	m2	447	m2
Oppervlak dak en verharding particulier 1 t/m 11 voor	324	m2	324	m2
Bestaand oppervlak	0	m2	0	m2
Vrijstelling compensatie	0	m2	0	m2
Toename verhardingsoppervlak in m2	1115	m2	1191	m2
Toename verhardingsoppervlak in hectare	0	hect	0	hect
Benodigde berging	49	m3	79	m3
Bergingscapaciteit totaal (incl. landelijke afvoer)	68	m3	109	m3