

Projectnr: 19TB147
Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
Documentnr: 19TB147-WA03
Versie 1.0
Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
Onderwerp: Correctie document waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01
Status: Definitief
Datum 01-12-2020



Revisie 3
Revisie datum 28-01-2021

Inleiding

Op dinsdag 24 november 2020 heeft de gemeente Eindhoven aangegeven dat vanuit de gemeente geen bezwaren meer lagen om het bestemmingsplan ter inzage te leggen. Wel bleek de vergunning vanwege de wijzigingen opnieuw moet worden aangevraagd. Dit vraagt een nieuwe invulling van de rekentool van de gemeente Eindhoven. De nieuwe aanvraag heeft tot gevolg dat niet meer gebruik kan worden gemaakt van de overgangsregeling van 2019. Kortom de in de notitie 19TB147-WA01 (zie bijlage 3) toegepaste reductie van 50% is komen te vervallen.

Deze notitie gaat in op het effect van de rekenregels zoals deze van toepassing zijn sinds 1 januari 2020. Enerzijds wordt ingegaan op de toename van de wateropgave en anderzijds vormt deze notitie een correctie op de vormgeving van het waterhuishoudkundig plan.

Wijziging wateropgave

Door de aanpassingen die zijn doorgevoerd in het plangebied acht de gemeente het juridisch niet houdbaar om gebruik te blijven maken van de vergunningsaanvraag zoals deze is ingediend in december 2019. Ook het resultaat van de daarbij aangeleverde rekentool voor de wateropgave is daarmee komen te vervallen.

In de onderstaande tabel zijn de wijzigingen weergegeven tussen december 2019 en het huidige plan.

Tabel 1 Verandering in de terreininrichting

Wijzigingen terreininrichting			
Onderdeel	Oppervlak december 2019 (m2)	Oppervlak december 2020 (m2)	Saldo (m2)
Grote tuinen bij de woningen	1143	1197	54
Traditioneel dak	983	973	-10
Open bestrating	339	261,5	-77,5
Halfverharding	79	141	62
Groen	0	13,5	13,5
Oppervlak plangebied*	2544	2586	42
*In december 2019 is het oppervlak binnen het plangebied dat wordt gebruikt door Tovermolen 8 en Vuurvogel 27 niet meegenomen. Dit is gecorrigeerd			

Aan de hand van deze wijziging is bepaald wat het percentage groen is binnen het plangebied. Conform de berekening komt deze uit op een percentage van 33,28% wat een toename is van 1,5% ten opzichte van de rekentool resultaten van december 2019. Het heeft echter geen effect op de te hanteren bui volume deze blijft 45 mm. Wel neemt de totale bergingsopgave af van 78,8 m³ (exclusief reductie) naar 77 m³. (zie bijlage 1 voor het officiële resultaat van de rekentool).

Omdat de reductie van 50% niet meer van toepassing is binnen het plangebied is er sprake van een grote toename in de te realiseren waterberging.

In het waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01 was het door de overgangsregeling mogelijk een opgave te hanteren van 39,4 m³. Deze wordt nu verhoogt naar 77 m³. De totale toename in het plangebied bedraagt daarmee 37,6 m³.

Projectnr: 19TB147
 Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
 Documentnr: 19TB147-WA03
 Versie: 1.0
 Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
 Onderwerp: Correctie document waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01
 Status: Definitief
 Datum: 01-12-2020



Revisie: 3
 Revisie datum: 28-01-2021

Tabel 2 Resultaten van de rekentool in combinatie met de weergave van de rekenregels

Onderdeel	Rekenpercentages		Terreinoppervlak (rekenkundig verdeeld)		
	Percentage grijs	Percentage groen	Totaal oppervlak	Grijs oppervlak	Groen oppervlak
Grote tuinen >40 m ²	34	66	1197	406,98	790,02
Kleine tuinen <40 m ²	67	33	0	0	0
Traditioneel dak	100	0	973	973	0
Groendak berging 60 mm	-100	200	0	0	0
Groendak berging 45 mm	-50	150	0	0	0
Groendak berging 30 mm	0	100	0	0	0
Groendak berging <30 mm	60	40	0	0	0
Waterdak	100	0	0	0	0
Particulier groen	0	100	13,5	0	13,5
Open water (met bergende functie)	0	100	0	0	0
Verharding	100	0	261,5	261,5	0
Halfverharding	50	50	141	70,5	70,5
Totaal			2586	1711,98	874,02
Som totaal grijs en groen					2586
Percentage groen					33,80
Percentage groen	Rekenbui (mm)				Bergingsopgave (m ³)
% groen < 5	60				102,72
% groen 5 en 20 %	55				94,16
% groen 20 en 30 %	50				85,60
% groen 30 en 40 %	45				77,04
% groen 40 en 50 %	40				68,48
% groen 50 en 60 %	30				51,36
% groen > 60 %	20				34,24

Wijziging in de vormgeving van het hemelwaterstelsel

In het waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01 is een onderscheid gemaakt tussen de particuliere percelen en het gezamenlijke parkeerterrein. Hierdoor heeft het plan 15 op zichzelf staande voorzieningen gekregen.

- Voor de woningen zijn de ontwerpgrondslagen weergegeven in de tabellen 1 en 4 van de notitie 19TB147-WA01
- Voor het parkeerterrein zijn de ontwerpgrondslagen weergegeven in de tabellen 2 en 5 van de notitie 19TB147-WA01

Hiermee is een strikte scheiding gehouden tussen het particulier eigendom en het gezamenlijk eigendom.

De toename van 37,6 m³ in de wateropgave zou bij het handhaven van deze scheiding tot een onacceptabel ruimte beslag leiden op de tuinen. (Kans op 100% verharding van de tuinen zou tot de reële mogelijkheid behoren).

Daarom is ervoor gekozen de strikte scheiding los te laten en de particuliere voorzieningen zoals beschreven in notitie 19TB147-WA01 te handhaven. Wat betekent dat het bergingstekort in de particuliere voorzieningen wordt opgevangen in de voorziening van het gezamenlijke parkeerterrein. Om de eigen verantwoordelijkheid van de particuliere voorzieningen te handhaven vindt de koppeling tussen de particuliere voorzieningen en het parkeerterrein plaats via de (oppervlakkige) overstort.

Projectnr: 19TB147
Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
Documentnr: 19TB147-WA03
Versie 1.0
Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
Onderwerp: Correctie document waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01
Status: Definitief
Datum 01-12-2020



Revisie 3
Revisie datum 28-01-2021

De 14 particuliere voorzieningen hebben een gezamenlijke bergingscapaciteit van 31 m³. De voorziening in het parkeerterrein dient daardoor een bergend vermogen te hebben van 46 m³ wat overeenkomt met een toename van 36,59 m³.

Nieuwe vormgeving van de waterberging in het parkeerterrein.

De toename in de wateropgave van het parkeerterrein maakt het onmogelijk om de waterberging volledig te realiseren door middel van een krattenveld.

Door de grondwaterstand en maaiveldhoogten zal een aanvullende berging gerealiseerd dienen te worden met een waterbergende fundering.

Omdat dit tot 2 verschillende voorzieningen zou leiden is ervoor gekozen om het krattenveld niet meer toe te passen. De volledige wateropgave wordt daarom vormgegeven in een lavapakket (waterbergende fundering).

Rekening houdend met de berging in de riolering dient het pakket een netto inhoud te hebben van 42,35 m³. Maar omdat de voorziening wordt vormgegeven rondom de riolering is deze correctie niet doorgevoerd.

Het benodigde pakketvolume is daarom bepaald op basis van de bergingsopgave van 46 m³ ervan uitgaande dat het pakket een waterbergend vermogen heeft van 48%.

Het totale pakketvolume van het lava bedraagt daarmee 95,8 m³.

Door de hoogte van de overstortdrempel (15,74 m+NAP) kan het pakket een dikte krijgen van 0,35 m.

Om voldoende berging te garanderen dient het pakket een oppervlak te hebben van 273,80 m².

In bijlage 2 staat de vormgeving van het pakket weergegeven.

Hydraulisch functioneren van het pakket

Om de waterverdeling over het pakket te optimaliseren wordt zowel het riool als de kolkleidingen aangepast. Het riool krijgt daarmee een lengte van ca 41 m in het ontwerp en de kolkleidingen een lengte van 46 m.

Beide leidingen zijn infiltrerend bedoeld om voldoende infiltratiecapaciteit te hebben richting de bergingsvoorziening.

Om de benodigde infiltratiecapaciteit te bepalen is uitgegaan van de neerslagbelasting van 160 l/s/ha. Deze is toegepast op het terreinoppervlak van het parkeerterrein en van de woningen.

Voor de woningen is hierbij gebruik gemaakt van tabel 9 van notitie 19TB147-WA01 (zie bijlage 3). Hierbij is gebruik gemaakt van de afvloeiingscoëfficiënt van 0,70 voor betonstraatstenen om het vertragingseffect tussen het overstortpunt en de inloop in het riool vast te stellen.

Voor het parkeerterrein is een afvloeiingscoëfficiënt van 1 toegepast omdat dit terrein volledig op de bergingsvoorziening zit aangesloten.

Op basis van deze uitgangspunten heeft het riool een infiltratiecapaciteit nodig van 18,26 l/s, dit staat weergegeven in de onderstaande tabel.

Projectnr: 19TB147
 Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
 Documentnr: 19TB147-WA03
 Versie: 1.0
 Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
 Onderwerp: Correctie document waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01
 Status: Definitief
 Datum: 01-12-2020



Revisie: 3
 Revisie datum: 28-01-2021

Tabel 3 Vaststelling benodigde infiltratiecapaciteit vanuit het stelsel naar het lavapakket

Terrein	Afwaterend oppervlak (m ²)	Afvoerdebiet (l/s)	Afvloeiingscoëfficiënt	Totale instromings riool (l/s)
Woningnr 1	93,97	1,50	0,7	1,05
woningnr 2	88,36	1,41	0,7	0,99
Woningnr 3	112,24	1,80	0,7	1,26
Woningnr 5	85,53	1,37	0,7	0,96
Woningnr 6	84,09	1,35	0,7	0,94
Woningnr 7	84,26	1,35	0,7	0,94
Woningnr 8	87,72	1,40	0,7	0,98
Woningnr 10	92,24	1,48	0,7	1,03
Woningnr 11	90,86	1,45	0,7	1,02
Woningnr 12	90,86	1,45	0,7	1,02
Woningnr 13	90,96	1,46	0,7	1,02
Woningnr 14	94,91	1,52	0,7	1,06
Parkeerterrein	374	5,98	1	5,98
Infiltratiecapaciteit				18,26

De benodigde infiltratiecapaciteit dient te worden geleverd door de riolering en de kolkleidingen in het pakket. Het pakket heeft een infiltratiecapaciteit van 0,001 m/s het is echter wel van belang dat het pakket een poriëngehalte van 48% heeft en daardoor het infiltratieoppervlak van de leiding met 52% afneemt.

Uit de berekening blijkt dat het hemelwatersysteem in het pakket een infiltratiecapaciteit heeft van 18,11 l/s.

Tabel 4 Infiltratiecapaciteit leidingen

Type leiding	Lengte (m)	Infiltratieoppervlak leiding (m ²)	Infiltratie oppervlak pakket (m ²)	K-waarde Lava (m/s)	Infiltratiecapaciteit (l/s)
Riolering	40,90	25,69	12,84	0,001	12,84
Kolkleiding	46,00	12,05	6,03	0,001	6,03
Totaal	86,90	37,74	18,87	0,001	18,87

Het oppervlak van de waterbergende fundering is groot genoeg om ruimschoots aan de infiltratiecapaciteit te voldoen. In de onderstaande tabel staat de situatie weergegeven met en zonder contact met het grondwater.

Tabel 5 Lediging op basis van grondwaterstand

Situatie	Bodemoppervlak	Gemiddeld wandoppervlak	Infiltratieoppervlak (m ²)		K-waarde (m/dag)	Infiltratiecapaciteit (m ³ /dag)		Bergingsopgave (m ³)	Ledigingstijd (uren)
			Bodem	wand		wand	bodem		
Contact grondwater	263	17,33	131,50	8,66	0,28	2,43	5424,25	46	0,20
Geen contact grondwater	263	17,33	131,50	8,66	0,28	2,43	36,82	46	28,13

Toch is met het oog op de lediging en de k-waarde op verzoek van de gemeente het stelsel voorzien van een doorlaat constructie op een niveau van 15,52 m+NAP. Een deel van het water kan daardoor vertraagd afvoeren naar de gemeente. Op basis van het aangesloten verhard oppervlak ca 1782,5 m² mag het afvoerdebiet gelijk zijn aan 0,35 l/s. Dit zou resulteren in een doorlaatopening met een diameter van 24 mm in de overstortmuur. Om zoveel mogelijk infiltratie te realiseren is de opening verder verkleint naar een diameter van 20 mm.

Projectnr: 19TB147
Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
Documentnr: 19TB147-WA03
Versie 1.0
Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
Onderwerp: Correctie document waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01
Status: Definitief
Datum 01-12-2020



Revisie 3
Revisie datum 28-01-2021

Hiermee heeft de voorziening een gemiddelde ledigingstijd van 0,26 l/s. (ca 0,94 m³/uur). Met deze diameter zou de volledige voorziening in 49 uur leeg zijn. Echter door de aangegeven hoogte zal slechts 2/3 van de voorziening kunnen ledigen via de doorlaatopening. Of te wel ca. 31 m³. De werkelijke ledigingstijd bedraagt daarmee ca. 33 uur.

De gemeente schrijft bij degelijke openingsvoorzieningen ook een beschermingskap voor ter voorkoming van verstoppingen. (bijvoorbeeld het type "GoFlow")

Naast deze doorlaatvoorziening ziet de gemeente graag een 2^e afgedopte doorlaatopening (20 mm), Middels deze voorziening kan de volledige lediging van bergingsvoorziening t.b.v. beheer en onderhoud worden versneld.

Noodoverstort

De overstortput in het parkeerterrein is qua vormgeving niet gewijzigd. De afvoercapaciteit is daarmee gelijk aan het debiet zoals deze in weergegeven in tabel 11 van de notitie 19TB147-WA01 (zie bijlage 3).

Projectnr: 19TB147
Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
Documentnr: 19TB147-WA03
Versie 1.0
Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
Onderwerp: Correctie document waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01
Status: Definitief
Datum 01-12-2020



Revisie 3
Revisie datum 28-01-2021

Bijlage 1 Rekentool gemeente Eindhoven

Kerngegevens van het project

Locatie (hart van het plangebied)	51.4882, 5.4794
Oppervlak plangebied	2586 m²
Is er binnen het plangebied een gedeelte waarvan de inrichting of bebouwing ongewijzigd blijft?	nee
Is een deel van het plangebied na oplevering gemeentelijk openbaar terrein?	nee
Is het bouwwerk 30 m hoog of hoger?	nee

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	1197 m²
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	973 m²
Groen dak (>=60 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=45 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=30 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (<30 mm waterberging per m²)	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	13.5 m²
Water met bergende functie	-
Gesloten of open bestrating	261.5 m²
Halfverharding	141 m²
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	-
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 77,0 m³	

Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	-
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	-
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	77 m³
Nieuwe boom (min. 6 m³ ondergrondse groeiruimte per boom)	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-

Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot 0,0 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.

Projectnr: 19TB147
Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
Documentnr: 19TB147-WA03
Versie 1.0
Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
Onderwerp: Correctie document waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01
Status: Definitief
Datum 01-12-2020



Revisie 3
Revisie datum 28-01-2021

Bijlage 2 Rioolontwerp



Legenda

H001
16.33+

15.39

H002
16.26+

15.42

H004
16.15+
Hondenhokput

15.39 PP Ø300
SN16 15.42

IT-riool PP Ø300 (SN16)

HWA riolschacht – beton, 800x800 inw., incl. B.O.B., schachtnummer en schachtdekselhoogte met zandvang 0,50m

incl. compartimentenput conform details tekening 19TB147-DP01, B.O.B., schachtnummer en schachtdekselhoogte

HWA riolschacht – beton, 800x800 inw., incl. B.O.B., schachtnummer en schachtdekselhoogte met zandvang 0,50m en roosterdeksel over te dragen naar de gemeente

IT-riool PP Ø300 (SN16) over te dragen naar de gemeente

bestaand riool

infiltratiekratjes (1000x500x400 mm) type: Jobicell/Polystorm Heavy/Inspect incl. 0.30 m grondverbetering

lavastenenpakket 16/32 incl. geotextiel

HWA huisaansluiting / kolkaansluiting afschot 1:200 richting infiltratiekratjes

kolkaansluiting PE Wavicore Ø125 mm SN11 (IT)

DWA huisaansluiting

zandvangput met gesloten deksel type n.t.b.

nooduitlaatput type n.t.b.

DWA-ontstopingsput type n.t.b.

tegelpadkolk type n.t.b.

bestaande straatkolk

straatkolk type n.t.b.

vloerpeil

peil tuin

lichtmast

kavelgrens

werkgrens

Definitieve uitvoering

Verklaring:

- maten in meters, tenzij anders aangegeven.
- hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.
- maten in het werk te controleren.
- bouwkaaf is voorzien van eigen afwatering (bebouwing en tuinverharding)

Project:

Inbreidingsplan Vuurvogel
te Eindhoven

Onderdeel:

Ondergrondse situatie

Opdrachtgever: NedBel Realisatie B.V.
Augustijnendreef 2
Eindhoven

Getekend: HRE Datum: 01-10-2020
Gecontroleerd: Formaat: A1
Projectnr.: 19TB147 Schaal: 1:200
Tekeningnr.: OG01 Blad:
Documenttype: Bijlage 2 bij notitie 19TB147-WA03

Revisie:	Gewijzigd:	Door:
01	03-11-2020	HRE
02	03-12-2020	HRE
03	15-12-2020	HRE

TBinfra

Technisch Bureau
infrastructuur

TB Infra BV

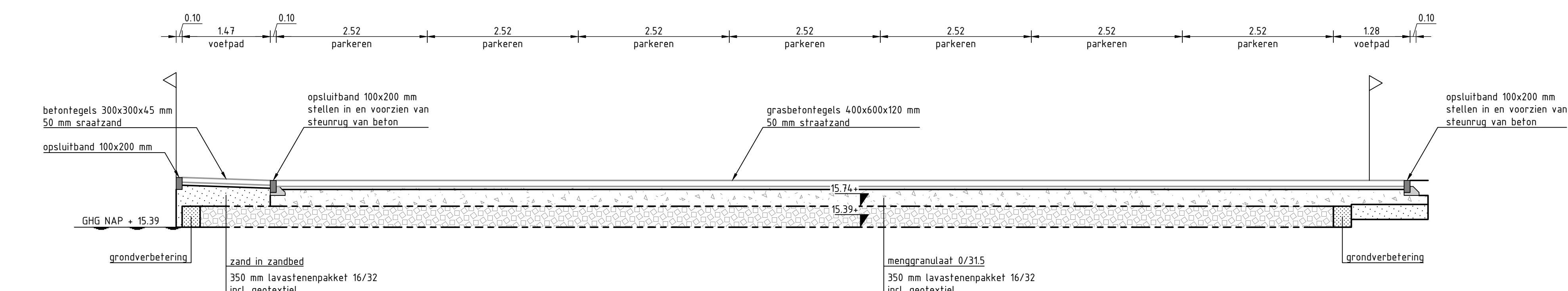
Postbus 47

5066 ZG Moergestel

Tel: 013 513 04 91

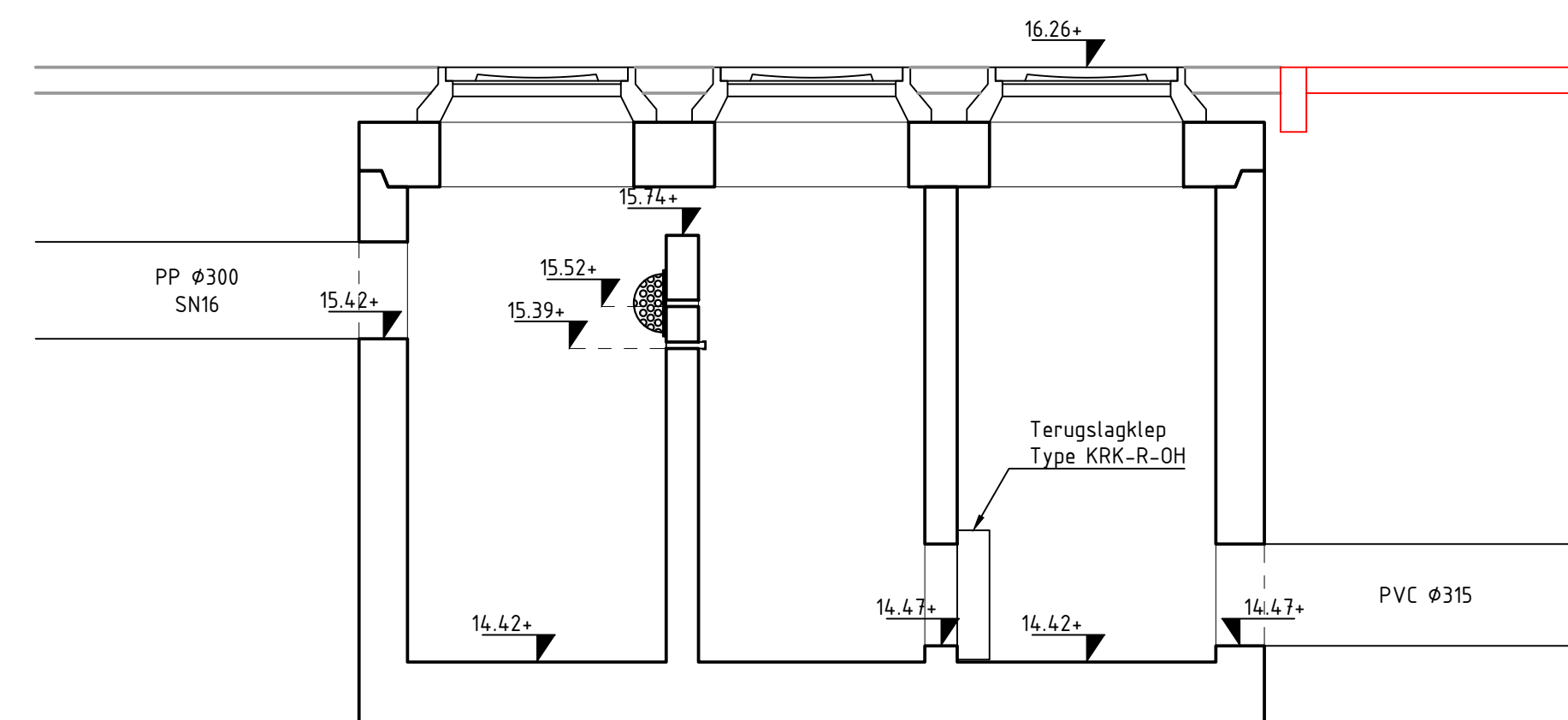
Info@tbinfra.nl

www.tbinfra.nl

[illegible]

Dwarsprofiel C-C'

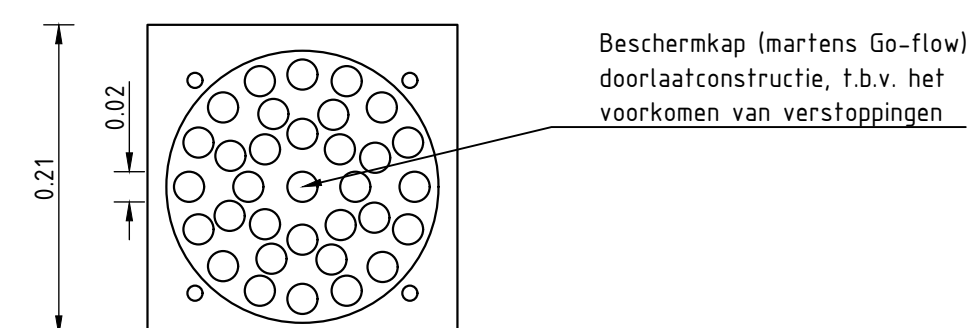
Schaal 1:50



NAP +14.00

Doorsnede A-A'

Schaal 1:20

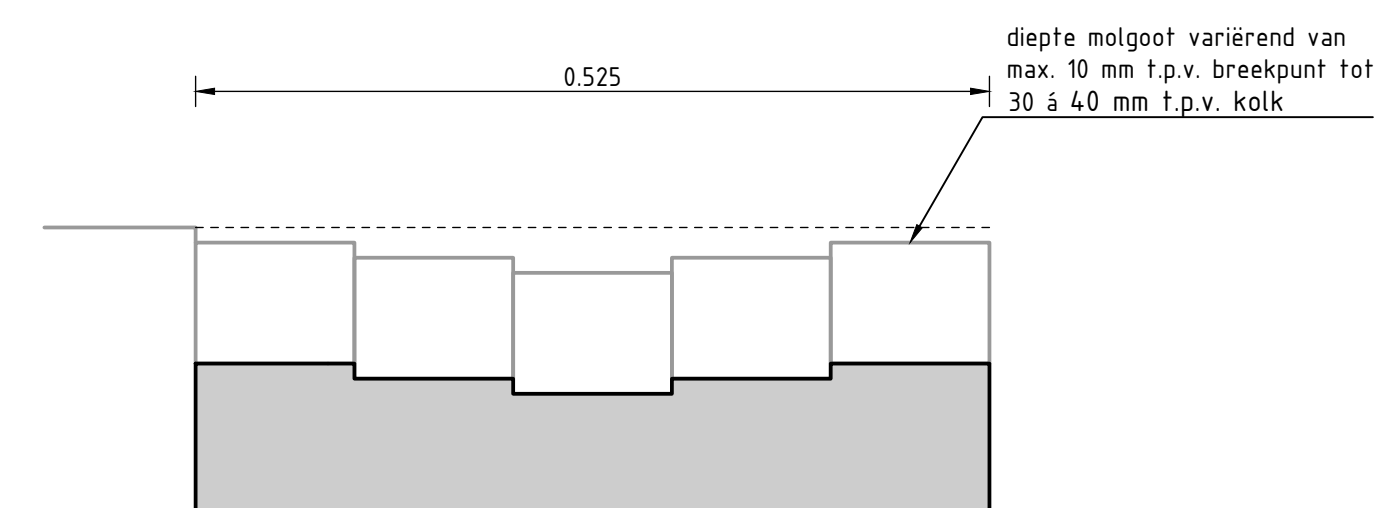


Schaal 1:5

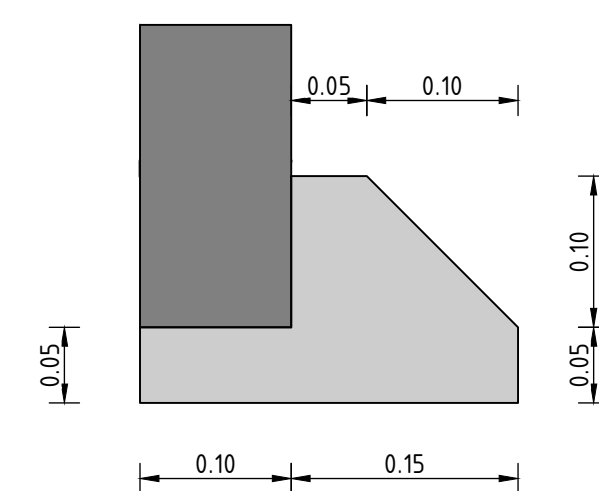


Schaal 1:5

Schaal 1:5



Schaal 1:5



Schaal 1:5

Definitieve uitvoering



TBinfra
Technisch Bureau
infrastructuur

TB Infra BV
Postbus 47
5066 ZG Moergestel
Tel: 013 513 04 91
Info@tbinfra.nl
www.tbinfra.nl

Revisie:	Gewijzigd:	Door:
01	03-11-2020	HRE
02	01-12-2020	HRE
03	10-12-2020	HRE
04	15-12-2020	HRE

Getekend: HRE Datum: 01-10-2020
Gecontroleerd: Formaat: A1
Projectnr.: 19TB147 Schaal: 1:50
Tekeningnr.: DP01 Blad:
Documenttype: Tekening

Projectnr: 19TB147
Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
Documentnr: 19TB147-WA03
Versie 1.0
Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
Onderwerp: Correctie document waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01
Status: Definitief
Datum 01-12-2020



Revisie 3
Revisie datum 28-01-2021

Bijlage 3 Waterhuishoudkundig plan 19TB147-WA01 revisie 3 d.d. 17-08-2020

Inleiding

Nedbel realisatie BV heeft het voornemen om op het perceel van de voormalige school de Vuurvlinder nieuwbouw woningen te plaatsen.

Ten behoeve van het bestemmingsplan is op basis van het definitieve ontwerp (d.d. 13-12-2019) de gemeentelijke rekentool ingevuld. Dit resulteerde in een groenpercentage van 31 % waardoor de waterberging is vormgegeven op basis van een neerslagvolume van 45 mm. Voor het betreffende plangebied geldt nog een reductie van 50% waardoor voor het gebied een bergingsopgave van 39,4 m³ geldt.

In dit document wordt ingegaan op de wijze waarop invulling wordt gegeven aan deze opgave. Vanuit deze invulling wordt ook het rioleringsplan vormgegeven.

Invulling van de wateropgave

Bij het vaststellen van de wateropgave hanteert de gemeente Eindhoven het gehele plangebied zonder rekening te houden met potentiële toekomstige opsplitsingen van het perceel.

Omdat het plangebied in bezit komt van 14 particuliere woningeigenaren is ervoor gekozen om de wateropgave op te splitsen. Door de opsplitsing kent het plangebied 15 "percelen", te kennen:

- 14 particuliere percelen van de grondgebonden woningen
- 1 gezamenlijke parkeerterrein in handen van 14 particuliere eigenaren

Voor de 15 percelen geldt een wateropgave van 45 mm neerslag, die voor het gehele plangebied is vastgesteld. Op deze opgave is een reductie van 50 % van toepassing¹.

Particuliere wateropgave

Op het terrein worden 14 grondgebonden woningen gebouwd met een perceeloppervlak van 127 tot 245 m². Volgens de rekenregels die de gemeente Eindhoven hanteert zijn de percelen voor 55 tot 66% verhard. Het totaal verhard oppervlak van de percelen is daarmee kleiner van 150 m². Vanwege de planontwikkeling kan echter niet de bergingseis van 20 mm, die bij dergelijke oppervlakten geldt, worden aangehouden. Voor elke woning wordt daarom een berging van 45 mm aangehouden.

In de onderstaande tabel is de terreinindeling van de 14 grondgeboden woningen weergegeven in combinatie met de wateropgave.

Tabel 1 bergingsopgave particulier terrein

Woningnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Perceeloppervlak (m ²)	151	140	181	245	131	127	127	133	217	140	136	136	136	142
Woningoppervlak (m ²)	59,60	57,00	59,60	63,20	57,00	57,00	57,00	59,60	69,16	62,70	62,70	62,70	62,70	65,56
Bijgebouw oppervlak (m ²)	5,00	5,00	17,10	17,70	5,00	5,00	5,00	5,00	17,70	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Onbebouwd oppervlak (m ²)	86,39	77,53	104,53	163,85	69,21	64,96	65,47	67,99	129,98	72,18	68,11	68,11	68,42	71,62
-waarvan tuinverharding	29,37	26,36	35,54	55,71	23,53	22,09	22,26	23,12	44,19	24,54	23,16	23,16	23,26	24,35
-waarvan onverhard	57,02	51,17	68,99	108,14	45,68	42,87	43,21	44,87	85,79	47,64	44,95	44,95	45,16	47,27
Verhard perceel oppervlak (m ²)	93,97	88,36	112,24	136,61	85,53	84,09	84,26	87,72	131,05	92,24	90,86	90,86	90,96	94,91
Wateropgave per woning (m ³)														
Officiële opgave	4,2	4,0	5,9	6,2	3,9	3,9	3,8	4,0	5,8	4,2	4,1	4,1	4,1	4,3
Gereduceerde opgave	2,1	2,0	2,6	3,1	1,9	2,0	1,9	2,0	2,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

¹ Het plan is voor 31 december 2019 ingediend. Daarom valt het plan nog in een overgangsregeling waardoor voor de opgave een reductie geldt van 50%

Wateropgave parkeerterrein

Binnen het plangebied wordt een parkeerterrein aangelegd dat toegang geeft tot de percelen van de grondgebonden woningen. In totaal heeft dit terrein een oppervlak van 418 m². Lettend op de ingevoerde gegevens (het ontwerp uit december 2019) is het parkeerterrein onderverdeeld in 79 m² halfverharding en 339 m² bestrating. Volgens de rekenregels van de gemeente Eindhoven komt dit neer op een groenpercentage van 9,45 %, waardoor een bergingsopgave van 55 mm geldt. In het huidige ontwerp is half verharding opgenomen. Vanwege het particuliere karakter (beheer) is met het oog op de waterhuishouding, veiligheidshalve niet uitgegaan half verharding. Dit heeft wel is waar tot gevolg dat het officiële groenpercentage rekenkundig wijzigt van 31 naar 30 % maar heeft verder geen effect op de bergingsopgave die er is. Hierdoor wordt het parkeerterrein toch een bergingsopgave van 45 mm toegepast die voor het gehele plangebied geldt.

Tabel 2 Rekenkundige bergingsopgave parkeerterrein

Parkeerterrein	
Open verharding (m ²)	418
Half verharding (m ²)	0
Wateropgave openbaar (m ³)	
Officiële opgave	18,81
Gereduceerde opgave	9,41

Riolering

Om een invulling te geven aan de waterhuishouding van het plangebied dient onderscheid te worden gemaakt in 4 onderdelen, namelijk:

1. De vormgeving van de hemelwaterafvoer en de waterberging
2. Lediging van de bergingsvoorzieningen
3. Nood voorziening van de hemelwaterafvoer
4. Vuilwaterafvoer.

Echter Om de hemelwaterafvoer goed vorm te kunnen geven is het van belang om inzicht te hebben in de grondwaterstanden. Met name de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG), deze is vastgesteld op basis van 2 peilbuizen, de op 100 m afstand gelegen peilbuis B51E1862 en de op ca 340 m afstand gelegen peilbuis B61E1858. Deze laatste is als controle gebruikt omdat de peilbuis B51E1862 in 2015 is vervangen. In de onderstaande tabel staan de gegevens van peilbuis B51E1862 weergegeven waarop de GHG kan worden vastgesteld.

Tabel 3 Vaststelling gemiddeld hoogste grondwaterstand peilbuis B51E1862 (t.h.v. Tovermolen nr 1)

Hydrologisch jaar	1e hoogste stand	2e hoogste stand	3e hoogste stand	jaargemiddelde hoogste stand
2010/2011	14,89	14,91	14,68	14,83
2011/2012	14,51	14,6	14,64	14,58
2012/2013	14,83	14,48	14,54	14,62
2013/2014	14,53	14,52	14,51	14,52
2014/2015	15,58	15,46	15,35	15,46
2015/2016	15,52	15,48	15,3	15,43
2016/2017	15,56	15,33	15,32	15,40
2017/2018	15,3	15,26	15,26	15,27
GHG	15,02			15,02
GHG periode 2010-2014	14,64			
GHG periode 2014-2018	15,39			

De verderop gelegen peilbuis B51E1858 kent een GHG van 15,35 m+NAP. In overleg met de gemeente is een GHG aangehouden van 15,39 m+NAP. Daarmee is de GHG aangehouden die geldt voor de periode 2014-2018 voor peilbuis B51E1862.

Vormgeving hemelwaterafvoer en de waterberging.

Particulier terrein

In tabel 1 is op basis van de perceelverharding de wateropgave bepaald. Aan deze opgave wordt voldaan door de aanleg van infiltratiekratten. Hierbij is uitgegaan van een minimale dekking van ca. 0,50 m. Om de omvang van de voorziening vast te stellen is uitgegaan van een netto inhoud van 212 l per krat (Type: Rigofill ST (halve krat), Afmetingen 800x800x350 mm, leverancier Fränkische). Op basis van deze netto inhoud is per perceel de omvang van de voorzieningen berekend.

Tabel 4 Benodigd aantal kratten per woning

Woningnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bergingsopgave	2,1	2	2,55	3,1	1,92	2	1,9	1,98	2,92	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Berekend Aantal kratten (st)	9,91	9,43	12,03	14,62	9,06	9,43	8,96	9,34	13,77	9,91	9,91	9,91	9,91	9,91
Aan te leggen aantal kratten (st)	10	10	13	15	10	10	9	10	14	10	10	10	10	10
Ruimte beslag krattenveld (m ²)	6,4	6,4	8,32	9,6	6,4	6,4	5,76	6,4	8,96	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4

Tabel 4 laat zien dat voor de aanleg van de voorziening op elk perceel maatwerk nodig is om aan de bergingseis te kunnen voldoen. Daarbij zal echter wel een eenduidige vormgeving worden aangehouden die bestaat uit de volgende minimale onderdelen:

- Infiltratiekratten met toegangsluik
- 1 Inspectieput met (uitneembare) zandvang
- 1 kolk
- 1 noodoverstort: (oppervlakkige afstroming via straatkolk)
- Grondleidingen Ø 125 mm (1:200)
- Bladvang in standpijpen dakafvoer

Zie voor de vormgeving bijlage 1

Parkeerterrein

Het parkeerterrein wordt net als bij de woningen voorzien van infiltratiekratten. Dit is mogelijk omdat het gebruikte type krat voor autoverkeer een dekking nodig heeft van tenminste 0,50 m, deze dekking wordt behaald.

Naast deze berging krijgt het parkeerterrein een overstortleiding met een diameter van 300 mm.

De beide onderdelen van het stelsel vormen gezamenlijk de bergingsvoorziening van 9,41 m³.

Hierdoor ligt naast de kratten ook het riool boven de GHG. Dit heeft wel tot gevolg dat het IT-riool een klasse nodig heeft van SN16.

In de onderstaande tabel staat de verdeling van de berging weergegeven.

Tabel 5 Vormgeving van de waterberging

Onderdeel	Bergingsinhoud per m of krat	Lengte riool/ aantal kratten	Bergingsinhoud (m ³)
Riool	0,071	27	1,91
Kratten	0,212	36	7,63

Voor de aanvoer van het water is het stelsel voorzien van 4 kolken.

Lediging bergingsvoorziening.

Ten tijden van de uitwerking van het waterhuishoudkundig plan was er in het plangebied nog geen onderzoek gedaan naar de infiltratiecapaciteit van de bodem. Wel was er al een funderingsonderzoek uitgevoerd. De sonderingen die hiervoor zijn geplaatst, heeft TB infra gebruikt voor het berekenen van de K-waarde ter hoogte van de bergingsvoorzieningen. In totaal zijn 6 sonderingen gebruikt, waarbij de k-waarde is berekend op 3 verschillende hoogten die corresponderen met de bovenkant, het midden en de bodem van de voorziening. Het terrein kent volgens de berekeningen een gemiddelde k-waarde van 0,55 m/dag. Op aangeven van de gemeente Eindhoven is hierop een veiligheidsfactor toegepast van 2. Wat resulteert in een rekenkundige K-waarde van 0,28 m/dag

Tabel 6 Indicatieve infiltratiecapaciteit bodem

Locatie		K-waarde uit sonderingen (m/dag)				veiligheidsfactor	rekenkundige k-waarde
		Spreiding			Gemiddelde		
Positie bij infiltratievoorziening	Hoogteligging (m+NAP)	Onderkant	Mediaan	Bovenkant			
Bovenkant	15,74	0,10	0,65	2,30	0,80	2,00	0,40
Midden	15,56	0,27	0,35	1,11	0,55	2,00	0,27
Onderkant	15,39	0,002	0,26	0,90	0,31	2,00	0,15
Totaal	-	0.002	0.31	2.30	0.55	2.00	0.28

Aan de hand van deze gemiddelde k-waarde is de ledigingstijd van de 15 bergingsvoorzieningen bepaald.

Met het oog op dichtslibben van de bodem is hierbij enkel gerekend met het wandoppervlak. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het infiltratieoppervlak van de wand afneemt gedurende de lediging. Voor het vaststellen van de ledigingstijd is daarom gerekend met het gemiddelde infiltratieoppervlak van de wanden.

Voor de 14 particuliere voorzieningen ligt de ledigingstijd van de voorziening tussen de 84 en 120 uur. Voor de voorziening in het parkeerterrein ligt deze op ca. 69 uur.

Projectnr: 19TB147
 Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
 Documentnr: 19TB147-WA01
 Versie: 2.0
 Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
 Onderwerp: Waterhuishoudkundig plan
 Status: Definitief
 Datum: 19-05-2020

revisie: 3
 Rev. datum: 17-08-2020

Deze ledigingstijd dient getoetst te worden aan de gemeentelijk ledigingseis. Voor deze toetsing heeft de gemeente Eindhoven de volgende eis opgesteld:

De bergingsvoorziening dient in 10 tot 72 uur weer volledig beschikbaar te zijn.

In die hoedanigheid kan worden geconcludeerd dat de bergingsvoorzieningen van de woningen in het plangebied niet voldoen aan de ledigingseis van de gemeente. Het toepassen van grondverbetering is daarom nodig voor de particuliere voorzieningen. Rondom de 15 krattenvelden is daarom grondverbetering toegepast met een breedte van 0,30 m. Door het toepassen van de grondverbetering kan bij de lediging van de voorziening zowel worden gerekend met de wanden van de grondverbetering als met de bodem van de grondverbetering. Bij de bodem is het noodzakelijk om op te merken dat de bodem gelijk staat aan de GHG en daardoor regelmatig contact maakt met het grondwater. In deze situatie dient de formule

Infiltratiecapaciteit Q (m^3/dag) = infiltratieoppervlak $\times k$ – waarde te worden gewijzigd in

$$infiltratiecapaciteit Q_r(m^3/dag) = 2\pi k D(\varphi_{p1} - \varphi_{p2}) \frac{R}{\lambda} \frac{1}{\lambda} K_1 \frac{R}{\lambda} I_1 \frac{R}{\lambda}$$

Uit beide formules blijkt dat de infiltratie van de bodem die contact maakt met het grondwater beter infiltreert. Omdat tussen de ledigingstijden ongeveer een factor 2 zit zijn beide situaties uitgewerkt.

Zonder contact met het grondwater zijn de 14 particuliere voorzieningen binnen 26 tot 40 uur leeg en de voorziening in het parkeerterrein is in ca. 45 uur leeg.

Wanneer er wel contact is met het grondwater zijn de 14 particuliere voorzieningen binnen 14 tot 21 uur leeg en de voorziening in het parkeerterrein is in ca. 27 uur leeg.

In de onderstaande tabellen staan de ledigingstijden per voorziening weergegeven bij zowel zonder als met contact met het grondwater.

Om deze ledigingstijd te kunnen behalen dient de bodemverbetering een minimale K-waarde van 2 m/dag te hebben.

Tabel 7 Ledingingstijd bergingsvoorzieningen zonder contact met het grondwater

Woningnr.	Particuliere voorzieningen							
	Wandoppervlak				Bodem grondverbetering		Ledinging	
	Geen contact grondwater				Geen contact grondwater		Geen contact grondwater	
	Totale infiltratieoppervlak (m^2)	Gemiddelde infiltratieoppervlak (m^2)	K-waarde (m/dag)	Infiltratiecapaciteit (m^3/dag)	Infiltratieoppervlak	Infiltratiecapaciteit (m^3/dag)	Bergingsopgave (m^3)	Ledingingstijd (uren)
1	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	2,10	29,54
2	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	2,00	28,13
3	5,32	2,66	0,28	0,73	4,20	1,16	2,55	32,37
4	5,32	2,66	0,28	0,73	4,20	1,16	3,10	39,35
5	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	1,92	27,01
6	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	2,00	28,13
7	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	1,90	26,73
8	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	1,98	27,85
9	5,32	2,66	0,28	0,73	4,20	1,16	2,92	37,06
10	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	2,10	29,54
11	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	2,10	29,54
12	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	2,10	29,54
13	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	2,10	29,54
14	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	1,05	2,10	29,54
Onderdeel	Voorziening parkeerterrein							
	Wandoppervlak				Bodem grondverbetering		Ledinging	
	Geen contact grondwater				Geen contact grondwater		Geen contact grondwater	
	Totale infiltratieoppervlak (m^2)	Gemiddelde infiltratieoppervlak (m^2)	K-waarde (m/dag)	Infiltratiecapaciteit (m^3/dag)	Infiltratieoppervlak	Infiltratiecapaciteit (m^3/dag)	Bergingsopgave (m^3)	Ledingingstijd (uren)
kratten	7,56	3,78	0,28	3,38	6,12	1,69	9,41	44,56
IT-riool	16,95	8,48			0,00	0,00		
Totaal	24,51	12,26			6,12	1,69		

Projectnr: 19TB147
 Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
 Documentnr: 19TB147-WA01
 Versie: 2.0
 Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
 Onderwerp: Waterhuishoudkundig plan
 Status: Definitief
 Datum: 19-05-2020

revisie 3
 Rev. datum 17-08-2020

Tabel 8 Ledigingstijd bergingsvoorzieningen bij contact met het grondwater

Woningnr.	Particuliere voorzieningen							
	Wandoppervlak				Bodem grondverbetering		Lediging	
					Contact grondwater		contact grondwater	
	Totale infiltratieoppervlak (m ²)	Gemiddelde infiltratieoppervlak (m ²)	K-waarde (m/dag)	Infiltratiecapaciteit (m ³ /dag)	Infiltratieoppervlak	Infiltratiecapaciteit (m ³ /dag)	Bergingsopgave (m ³)	Ledigingstijd (uren)
1	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	2,10	16,03
2	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	2,00	15,27
3	5,32	2,66	0,28	0,73	4,20	2,88	2,55	16,94
4	5,32	2,66	0,28	0,73	4,20	2,88	3,10	20,60
5	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	1,92	14,66
6	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	2,00	15,27
7	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	1,90	14,51
8	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	1,98	15,12
9	5,32	2,66	0,28	0,73	4,20	2,88	2,92	19,40
10	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	2,10	16,03
11	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	2,10	16,03
12	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	2,10	16,03
13	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	2,10	16,03
14	4,76	2,38	0,28	0,66	3,81	2,49	2,10	16,03
Onderdeel	Voorziening parkeerterrein							
	Wandoppervlak				Bodem grondverbetering		Lediging	
					Contact grondwater		Contact grondwater	
	Totale infiltratieoppervlak (m ²)	Gemiddelde infiltratieoppervlak (m ²)	K-waarde (m/dag)	Infiltratiecapaciteit (m ³ /dag)	Infiltratieoppervlak	Infiltratiecapaciteit (m ³ /dag)	Bergingsopgave (m ³)	Ledigingstijd (uren)
kratten	7,56	3,78	0,28	3,38	6,12	5,06	9,41	26,73
IT-riool	16,95	8,48			0,00	0,00		
Totaal	24,51	12,26			6,12	5,06		

Noodoverstort

Van de particulier wordt verwacht dat deze het regenwater zelf verwerkt tenzij dit redelijkerwijs niet meer van hem kan worden verwacht, dan is de gemeente Eindhoven hiervoor verantwoordelijk.

Vanuit dit oogpunt zijn alle bergingsvoorziening voorzien van een noodoverstort.

De noodoverstort dient in werking te treden indien de bergingsvoorziening volledig is benut.

Voor de vormgeving van de noodoverstort is uitgegaan van de maximale neerslag intensiteit van ontwerp bui 09. Dit komt overeen met 160 l/s/ha.

De verdeling van de noodoverstorten zijn als volgt.

- De noodoverstorten van Woningnr 4 zit aangesloten op de straat Tovermolen
- De noodoverstorten van Woningnr 9 zit aangesloten op de straat Dwaallichtje
- De noodoverstorten van Woningnr 1 t/m 3, 5 t/m 8 en 10 t/m 14 zitten aangesloten op het parkeerterrein
- De noodoverstort van het parkeerterrein zit aangesloten op de straat Vuurvogel

De belastingen die zijn te verwachten op basis van ontwerp bui 09 staan weergegeven in tabel 8.

Tabel 9 Afvoerdebit noodoverstort

Terrein	Afwaterend oppervlak (m ²)	Afvoerdebit (l/s)	Totale afvoerdebit (l/s)
Woningnr 1	93,30	1,49	1,49
woningnr 2	89,20	1,43	1,43
Woningnr 3	113,18	1,81	1,81
Woningnr 4	136,69	2,19	2,19
Woningnr 5	85,46	1,37	1,37
Woningnr 6	84,10	1,35	1,35
Woningnr 7	84,10	1,35	1,35
Woningnr 8	87,86	1,41	1,41
Woningnr 9	129,75	2,08	2,08
Woningnr 10	93,30	1,49	1,49
Woningnr 11	90,92	1,45	1,45
Woningnr 12	90,92	1,45	1,45
Woningnr 13	90,92	1,45	1,45
Woningnr 14	94,85	1,52	1,52
Parkeerterrein	418,00	6,69	24,26

Voor de vormgeving van de noodvoorziening is het van belang te weten dat de voorziening werkt doormiddel van een oppervlakkige uitstroming. Dat betekent dus dat bij de aanleghoogtes rekening is gehouden met de stijghoogten die optreedt bij het in werking treden van de voorziening.

Particulier terrein.

In de vormgeving van de particuliere voorzieningen is ervan uitgegaan dat deze wordt voorzien van een overstortleiding van ca. 12 meter met een diameter van 125 mm en een straatkolk voor de oppervlakkige afstroming.

Deze leiding dient 2,19 l/s te kunnen afvoeren. Op basis van een maximaal gevulde berging dient dit plaats te vinden via een stijghoogte verschil. Specifiek voor de afvoer door de overstortleiding ontstaat er een verschil van 0,6 cm. Deze optredende stijghoogte wordt versterkt door de weerstand bij de overstortkolk.

Deze kolk heeft een openingsoppervlak van 315 cm². Op basis van het maximale afvoer debiet (2,19 l/s) ontstaat op de put een stijghoogte van ca. 0,02 cm. In het stelsel zelf zal het peil nog eens ca 0,06 cm hoger komen te staan om voldoende energie verschil te krijgen. Hierdoor treedt in het stelsel een maximale stijghoogte op van ca. 0,68 cm.

Op basis van de aanleghoogtes van de overstortput van 16,17, 16,24 en 16,36 m+NAP zal het water niet uit de tegelpadkolken komen bij het in werking treden van de noodoverstort

Parkeerterrein.

Het stelsel van het parkeerterrein wordt voorzien van een overstortleiding met een overstortput. Het streven was om dit middels een oppervlakkige overstort te realiseren zodat een directe verbinding met het gemengde stelsel kon worden voorkomen.

Maar vanwege een combinatie van benodigde hoogte verschillen, de te overbruggen hoogten en beheer technische keuzes van de gemeente Eindhoven is uiteindelijk besloten voor een ondergrondse overstort. Overstortput H002 wordt daarom voorzien van een overstortmuur.

De ondergrondse overstort is zodanig vormgegeven dat de berging volledig is benut voordat de overstort in werking treedt.

De overstortmuur heeft zodoende een drempelhoogte van 15,74 m+NAP. Op basis van de hoogte ligging van het maaiveld 16,26 m+NAP is nagegaan welke vrije ruimte er beschikbaar is voor de noodoverstort. Uit deze berekening blijkt dat er maximaal 0,15 m vrije ruimte is tussen de drempel en de putafdekking. In de onderstaande tabel is dit weergegeven.

Tabel 10 Beschikbare ruimte overstortende straal

Onderdeel	Waarde	Eenheid
Maaiveldhoogte putrand	16,26	m+NAP
Dikte putrand	0,17	m
Onderkant putrand	16,09	m+NAP
Dikte afdekplaat	0,20	m
Onderkant afdekplaat	15,89	m+NAP
Drempelhoogte	15,74	m+NAP
Beschikbare vrije ruimte overstort	0,15	m

Conform tabel 9 dient de overstortput 24,26 l/s te kunnen verwerken.

Middels de formule voor de overstortdebiet is bepaald of er voldoende vrije ruimte is. Hierbij is in eerste instantie uitgegaan van een drempelbreedte van 0,80 m. De formule is daarbij als volgt:

$$afvoerdebit = afvoercoëfficiënt (1,7) \times drempelbreedte \times Energiehoogte^{\frac{3}{2}}$$

De energiehoogte is hierbij gelijkgesteld aan de hoogte van de overstortende staal omdat dit meestal van toepassing is.

Het toepassen van de formule bij een overstortende straal tussen de 1 en 15 cm leidt tot een afvoerdebit tussen de 1,4 en 79 l/s (zie tabel 11). Om aan de gestelde lozingseis te voldoen dien de overstortput boven de muur een vrije ruimte te hebben van ten minste 7 cm.

Tabel 11 Afvoercapaciteit overstortput

Ontwerpgegevens				
Aangesloten verhard oppervlak		1514		
Ontwerpneerslag (mm/uur)		29,4		
maximale intensiteit (l/s/ha)		160		
Debiet (m3/s)		0,012		
Maximaal debiet (m3/s)		0,024		
Drempelbreedte		0,8		
Overstort put				
Hoogte overstortende straal	Drempelbreedte	Afvoerdebiet		
m	m	m3/s	m3/uur	mm/uur
0,01	0,8	0,0014	4,90	3,23
0,02	0,8	0,0038	13,85	4,03
0,03	0,8	0,0071	25,44	7,40
0,04	0,8	0,0109	39,17	11,39
0,05	0,8	0,0152	54,74	15,91
0,06	0,8	0,0200	71,96	20,92
0,07	0,8	0,0252	90,68	26,36
0,08	0,8	0,0308	110,78	32,20
0,09	0,8	0,0367	132,19	38,43
0,10	0,8	0,0430	154,83	45,01
0,11	0,8	0,0496	178,62	51,92
0,12	0,8	0,0565	203,52	59,16
0,13	0,8	0,0637	229,49	66,71
0,14	0,8	0,0712	256,47	74,55
0,15	0,8	0,0790	284,43	82,68

Omdat het plangebied direct wordt aangesloten op het gemengde stelsel dient het stelsel voorzien te worden van een terugslagklep. Om deze klep te kunnen plaatsen is de overstortput uitgevoerd in een zogenaamde 3 compartimentenput. De eerste 2 compartimenten worden gescheiden door de overstortmuur terwijl de scheidingwand tussen de 2^e en 3^e compartiment is voorzien van een doorlaatopening die kan worden afgesloten met een terugslag klep².

De opening die nodig is in de wand is gelijk gehouden aan de benodigde diameter om voldoende afvoer te hebben richting het gemeentelijk riool.

Tussen de overstortput en het gemeentelijk riool is een verhang aangehouden van 1 mm/m aangehouden.

Op basis van de benodigde afvoer van 24,26 l/s resulteert dit in een diameter van Ø315 mm pvc. In de onderstaande tabel staat dit weergegeven.

² De terugslagklep is nodig zolang de voorziening aansluit op een gemengd stelsel

Projectnr: 19TB147
 Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
 Documentnr: 19TB147-WA01
 Versie: 2.0
 Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
 Onderwerp: Waterhuishoudkundig plan
 Status: Definitief
 Datum: 19-05-2020

revisie 3
 Rev. datum 17-08-2020

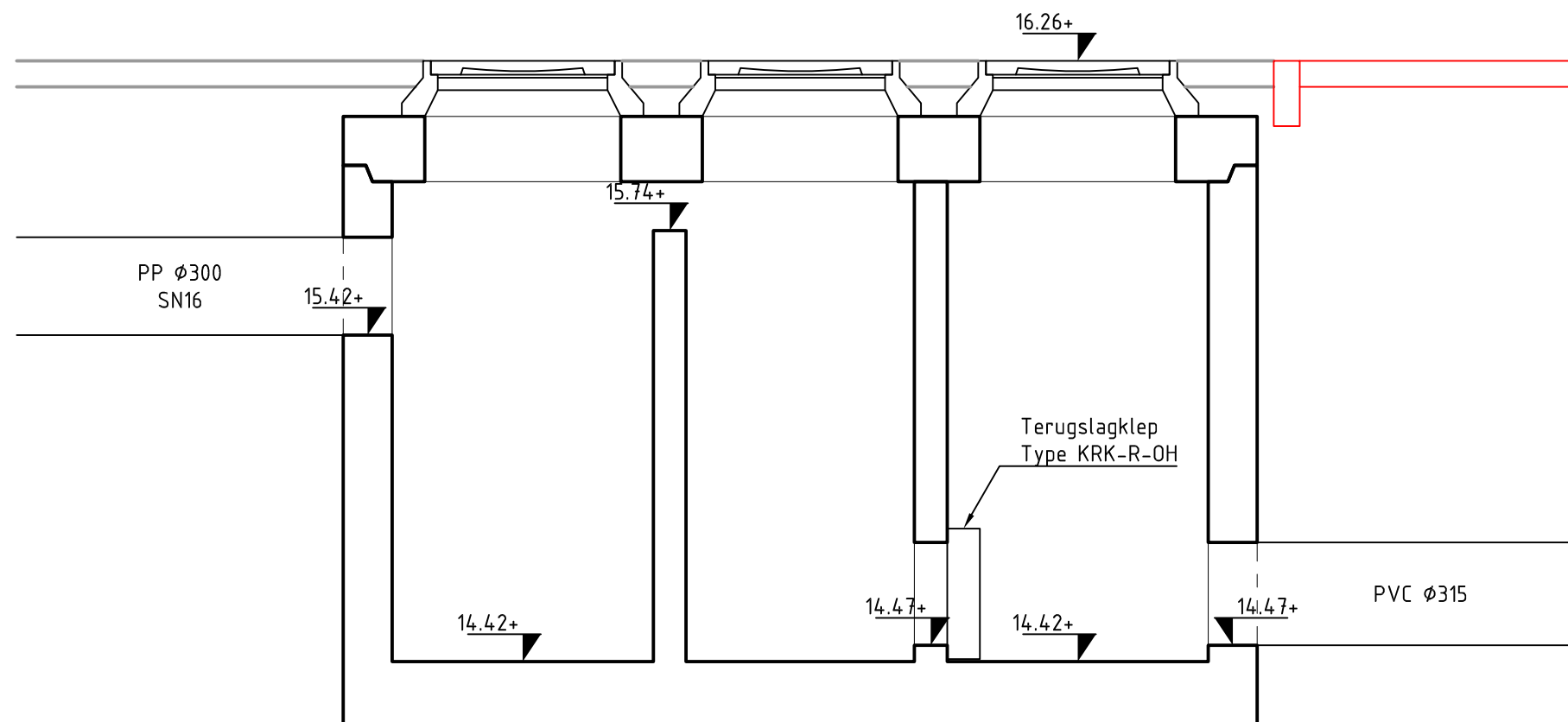
Tabel 12 Afvoercapaciteit verbindingsleiding naar het gemeentelijk gemengde stelsel

Gegevens buis	Waarde	Eenheid	Oorsprong
Materiaal	pvc	-	
Uitwendige diameter	0,315	m	
Inwendige diameter	0,296	m	
Vullingshoek	180		
radiaal	3,14		
Vullingsgraad	100	%	
Natte oppervlak (A_v)	0,069	m ²	
Natte omtrek (P_v)	0,930	m	
Hydraulische straal (R_h)	0,074	m	A_v/P_v
Berekening afvoercapaciteit leiding			
(formule van Chezy volgens de formule van White-Colebrook)			
	Waarde	Eenheid	Oorsprong
Verhang (I)	1,00E-03	m/m	
Wandruwheid (K_n)	0,0004	m	
Chezy (C_h)	60,234	m	$18 \cdot \log(12R_h/K_n)$
Schuifspanning	0,726	N/m ²	$\rho \cdot g \cdot R_h \cdot I$
Stroomsnelheid (v)	0,518	m/sec	$C_h \cdot (R_h \cdot I)^{0,5}$
Debiet chezy (Q)	0,036	m ³ /sec	$C_h \cdot A_v \cdot (R_h \cdot I)^{0,5}$
Debiet (q)	35,656	l/sec	$Q \cdot 1000$
Debiet (Q)	128,362	m ³ /uur	$Q \cdot 3600$

Projectnr: 19TB147
Project: Nieuwbouwproject "De Vuurvlinder"
Documentnr: 19TB147-WA01
Versie 2.0
Opdrachtgever: Nedbel realisatie BV
Onderwerp: Waterhuishoudkundig plan
Status: Definitief
Datum 19-05-2020

revisie 3
Rev. datum 17-08-2020

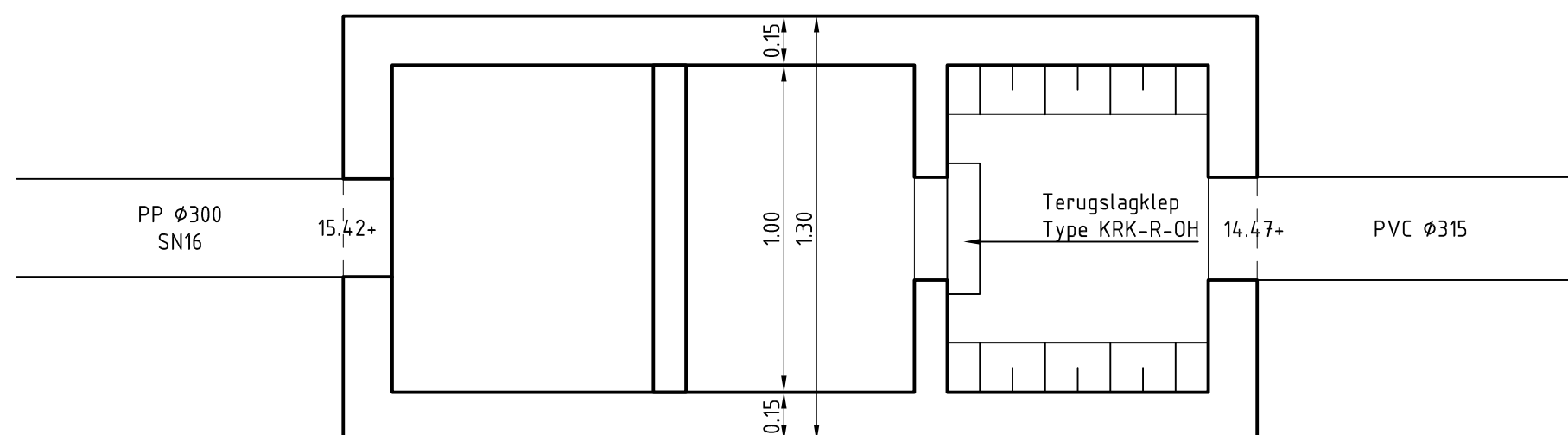
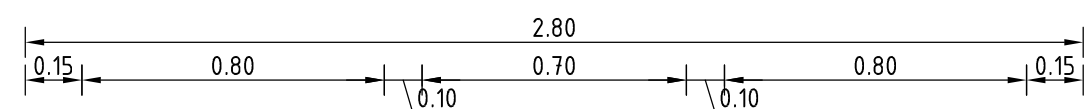
Bijlage 1: Ondergrondse inrichting



NAP +14.00

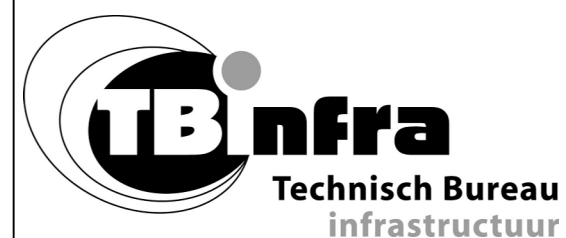
Doorsnede A-A'

Schaal 1:20

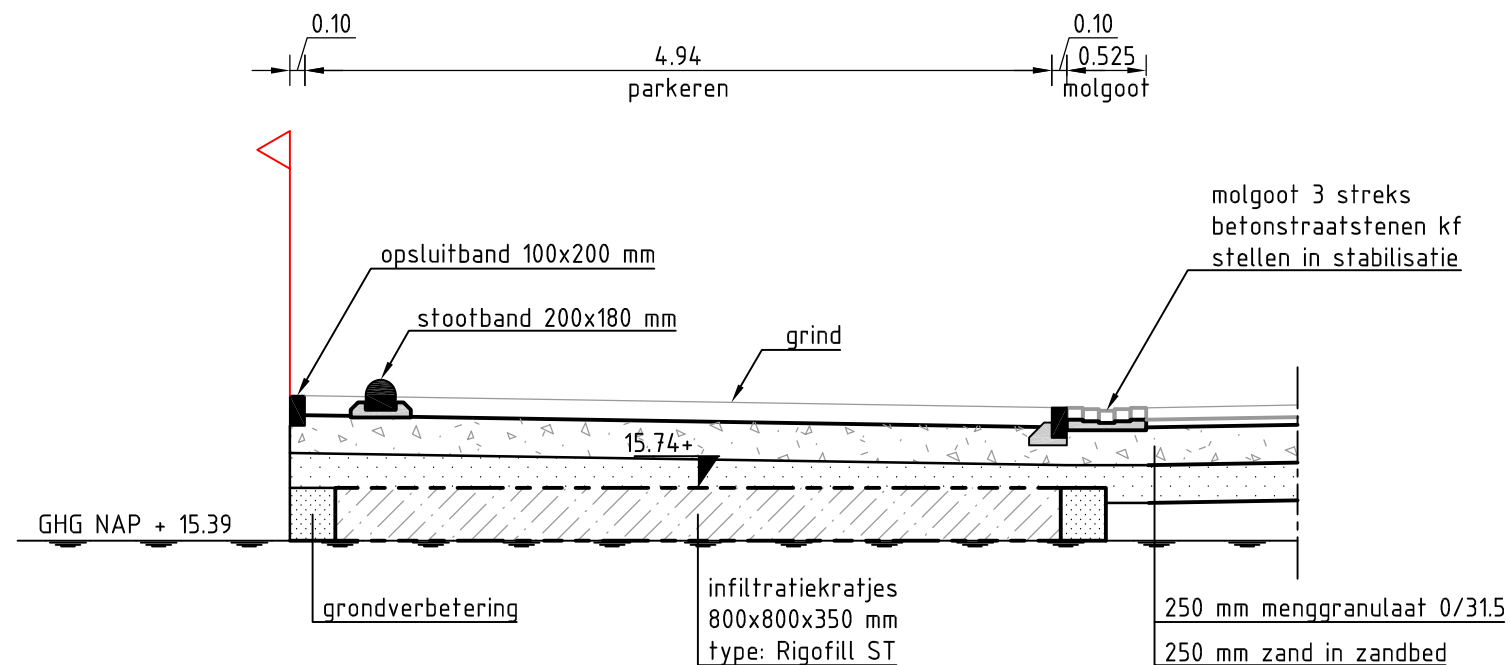


Put H002

Schaal 1:20



project:	Inbreidingsplan Vuurvogel te Eindhoven		
onderdeel:	Put H002 (compartimentenput)		
opdrachtgever:	NedBel Realisatie B.V.	schaal:	1:20
getekend:	HRE	datum:	21-08-2020
gecontroleerd:		tek.nr.:	19TB147-DP01
documenttype:	bijlage 1 bij notitie 10TB147-WA01	blad:	01



NAP + 13.00

afschot					
nieuwe hoogte t.o.v. NAP		+16.35		+16.27 +16.27	
bestaande hoogte t.o.v. NAP					

Dwarsprofiel B-B'

Schaal 1:50