

Hydraulische toets afwatering viaduct Hertog Janstraat te Waalwijk Mourik Groot Ammers B.V.



ADCIM b.v.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Tel. 0184 677500
Fax. 0184 617790
Info: algemeen@adcim.nl



Verantwoording

Titel : Hydraulische toets afwatering viaduct Hertog Janstraat te Waalwijk
Projectnummer : 20190010
Documentnummer : 20190010-D-WA-001
Status : Definitief
Datum : 29-06-2020

Auteur(s) : RvdB
E-mail adres : algemeen@adcim.nl
Gecontroleerd : AK

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	4
1.1. Aanleiding	4
1.2. Doelstelling	4
1.3. Leeswijzer	4
2. ALGEMEEN	5
2.1. Beschrijving plangebied	5
2.2. Oppervlaktewater	5
2.3. Maaiveldverloop en natuurlijke afstroming	6
3. RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN	7
4. HWA SYSTEEM.....	8
4.1. Inventarisatie huidig systeem	8
4.1.1. Hydraulische belasting	8
4.1.2. Toets bestaand systeem	8
4.1.3. Beschikbare berging	8
4.1.4. Hydraulisch functioneren	9
4.1.5. Nieuwe eisen afvoer	10
4.1.6. Eventueel knelpunt	10
4.2. Nieuw HWA systeem	11
4.2.1. Wadi	11
4.2.2. Hydraulisch model watergang	11
4.2.3. Hydraulische belasting	12
4.2.4. Berekeningsresultaten	12
4.3. Gemaal	13
4.3.1. Capaciteit gemaal	13
4.3.2. Lozingspunt	13
4.3.3. Leidingkarakteristieken en pompkeuze	14
BIJLAGEN.....	17
Bijlage 1: Bepaling afwaterend oppervlak	18
Bijlage 2: Bepaling berging in tunnelbak	19
Bijlage 3: Specificaties bestaande pomp in tunnel	20
Bijlage 4: Resultaten grondboringen	21
Bijlage 5: Ontwerp wadi	22
Bijlage 6: Specificaties Flygt NP 3153 LT~ 3 SmartRun 414	23

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding

Mourik Groot Ammers B.V. heeft aan ADCIM B.V. gevraagd om een hydraulische toets uit te voeren van het afwateringssysteem van het viaduct aan de Hertog Janstraat te Waalwijk. Gedurende de afgelopen jaren is hier gemiddeld eens per jaar sprake geweest van wateroverlast. Rijkswaterstaat wil dit in twee fases oplossen. De eerste fase, waar dit rapport betrekking op heeft, bestaat uit het in beeld brengen van de oorzaak van de overlast en het voorstellen van een oplossing.

1.2. Doelstelling

Doelstelling van dit rapport is om in beeld te brengen wat de oorzaak van de overlast is. Afhankelijk van de uitkomst van de hydraulische berekeningen, zal een oplossing om wateroverlast onder het viaduct te voorkomen worden uitgewerkt. Het advies vereist goedkeuring van gemeente, waterschap en Rijkswaterstaat. Het advies kan dienen voor fase twee van het project: het daadwerkelijk realiseren van de oplossing.

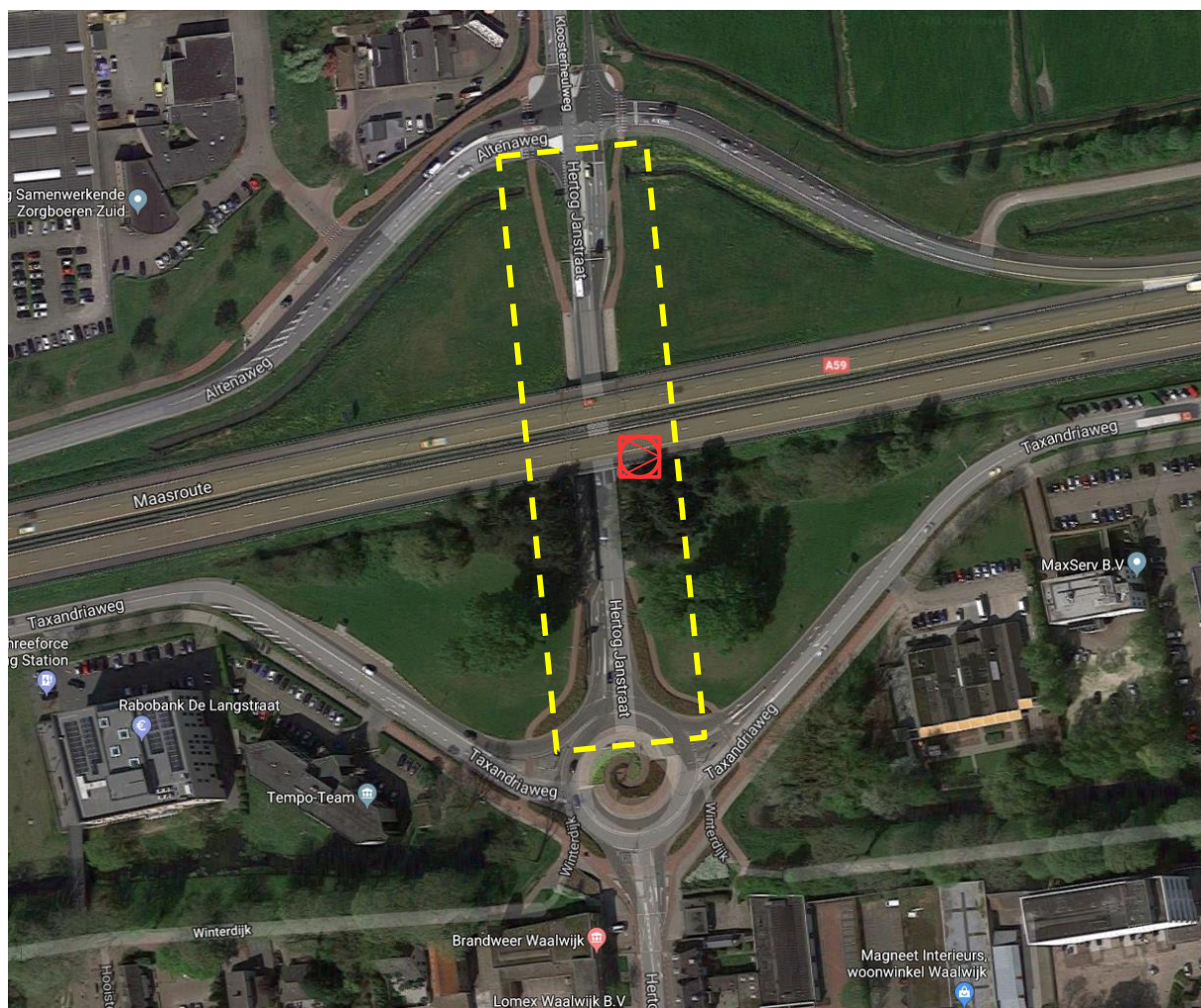
1.3. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het plangebied algemeen beschreven. Hierbij wordt o.a. ingegaan op het oppervlaktewater en de natuurlijke afstroming. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de randvoorwaarden en uitgangspunten toegelicht waarmee rekening gehouden is. Verder wordt in hoofdstuk 4 de inventarisatie van het huidige systeem toegelicht, waarna het advies voor de toekomstige situatie wordt beschreven. Hierbij wordt ingegaan op de benodigde gemaalcapaciteit en de benodigde wadi.

2. ALGEMEEN

2.1. Beschrijving plangebied

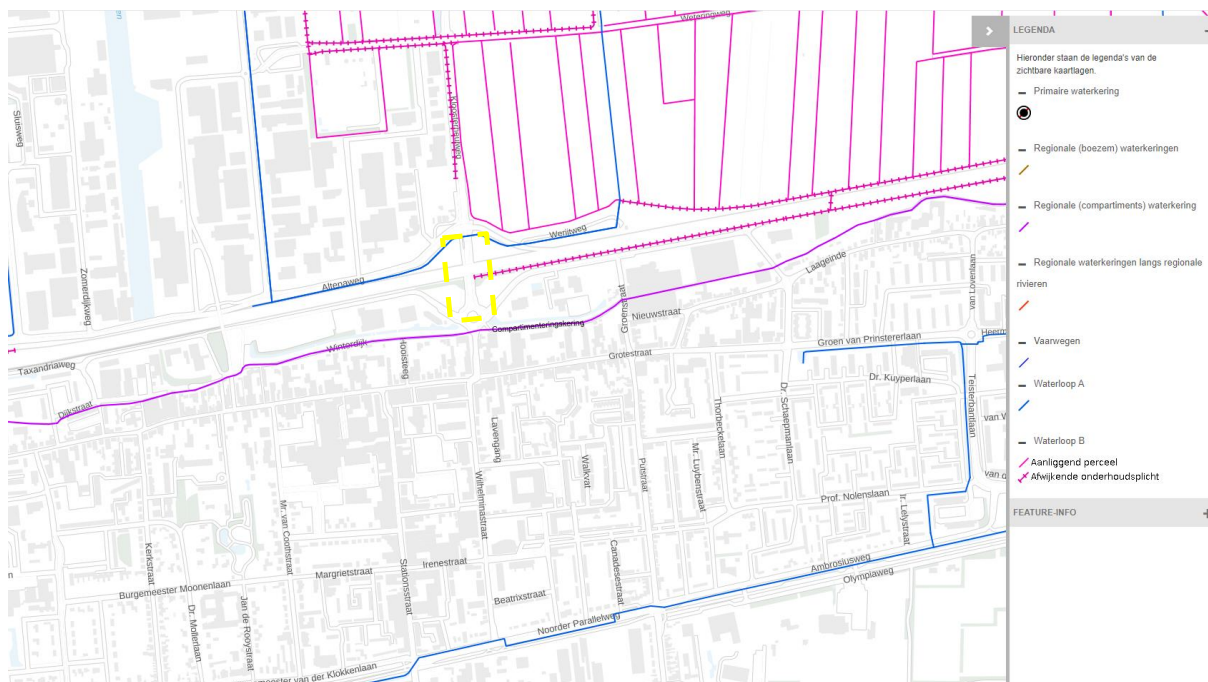
Het viaduct in de Hertog Janstraat is gelegen in Waalwijk in Noord-Brabant. Het viaduct dient voor de overgang van de rijksweg A59 en ligt ongeveer 500 m ten noordoosten van het centrum van Waalwijk. Het viaduct is een van de verbindingen van de zuidzijde (wonen/winkels) van Waalwijk met de noordzijde (bedrijvenpark) van Waalwijk. De locatie van het viaduct is in figuur 1 weergegeven met in het rood indicatief de locatie van de pomput.



figuur 1 Locatie viaduct

2.2. Oppervlaktewater

Het viaduct is gelegen in het beheersgebied van Waterschap Brabantse Delta. Het viaduct valt binnen peilbesluit Oosterwijk-Waalwijk en ligt in peilvak OQ01-Buitenpolder Waalwijk. Het zomerpeil is vastgesteld op 0,05 m + NAP, het winterpeil is vastgesteld op 0,30 m – NAP. Ten noorden van het viaduct is een A-watgang gelegen. Uit de legger wordt niet duidelijk hoe de afwatering van dit peilgebied is geregeld. Een uitsnede van de legger is weergegeven in figuur 2.



figuur 2 Uitsnede legger

2.3. Maaiveldverloop en natuurlijke afstroming

Met behulp van de AHN3 is een hoogtekkaart gemaakt van het viaduct over de Hertog Janstraat en de directe omgeving. Deze hoogtekkaart is weergegeven in figuur 3. Uit de hoogtekkaart blijkt dat de oppervlakte die afstroomt richting de tunnel onder het viaduct ongeveer tussen het kruispunt ten noorden en het kruispunt ten zuiden van het viaduct ligt.



figuur 3 Hoogtekkaart viaduct Hertog Janstraat

3. Randvoorwaarden en uitgangspunten

Bij het opstellen van het ontwerp en de berekeningen zijn een aantal randvoorwaarden en uitgangspunten vastgesteld. De belangrijkste basis hiervoor komt voort uit het document *Richtlijnen Ontwerp Hemelwaterafvoer van wegen en kunstwerken, Rijkswaterstaat, d.d. 1 juni, 2010*. In deze voorwaarden worden verschillende eisen gesteld m.b.t. het rioolontwerp. In de navolgende opsomming worden de belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten opgesomd, hoewel de lijst niet de insteek heeft uitputtend te zijn:

- Conform het hierboven beschreven handboek moet het meest verontreinigde water (first flush) worden geloosd op het VWA, het overige schone water dient bij voorkeur te worden geloosd in nabijgelegen oppervlaktewater. Echter, is na overleg besloten al het water te lozen op een wadi, waarbij de first flush niet afgepompt hoeft te worden;
- Bij de dimensionering van het hemelwaterafvoersysteem dient gebruik te worden gemaakt van een dynamische berekeningsmethode, waarmee de betreffende regenduurlijn kan worden ingevoerd en inzicht wordt verkregen in het functioneren van de diverse onderdelen tijdens de regenduur;
- Er mag worden aangenomen dat alle neerslag op verharde oppervlakken wordt afgevoerd en er geen vertraging of vervorming in die afvoer plaatsvindt. De afvloeingscoëfficiënt is 1;
- De afvoer van onverharde oppervlakken mag worden verwaarloosd, mits het talud niet te steil is. Zie tabel 1 voor een weergave van de gevallen waarin onverharde oppervlakken wel meegerekend dienen te worden;

tabel 1 Afvoercoëfficiënt onverhard oppervlak met talud

	Grond goed doorlaatbaar	Grond minder doorlaatbaar
Middenberm	0	0,1
Taluds 1:5 tot 1:3	0,1	0,2
Taluds 1:3 tot 1:1	0,2	0,3

- Conform het bovengenoemde document wordt voor de betonnen leidingen (onder vrij verval) een k-Nickuradse waarde aangehouden van 1,5 mm en voor de PVC strengen (onder vrij verval) een waarde van 1,0 mm;
- De stroomsnelheid in een persleiding moet i.v.m. sedimentatie en overdruk liggen tussen de 0,8 en 1,5 m/s;
- Conform het bovengenoemde document dient in betonnen persleidingen een k-Nickuradse waarde te worden aangehouden van 0,5 mm en voor de PVC persleidingen een waarde van 0,05 mm;
- Voor lange persleidingen worden voor de bocht- en knikverliezen ook wel, als ervaringscijfer, 10% van de leidingweerstand in rekening gebracht;
- Voor de berekening van de afvoercapaciteit van het afvoersysteem dient te worden uitgegaan van een continue neerslagintensiteit van 200 l/s.ha (1,2 mm/min);
- Voor de berekening van het bergend vermogen van het afvoersysteem dient te worden uitgegaan van de regenduurlijnen van Buishand en Wijngaard (2007) +30%, met een overschrijdingskans van 1x per 50 jaar;
- Pompen dienen niet veelvuldig aan en af te slaan. Daarom moet het volume van de pompput zodanig worden gekozen dat de pomp minimaal 2 minuten in werking is;
- Het laagste afwateringspunt in de onderdoorgang ligt op 1,20 m – NAP, dit is aan de bovenkant van de asfalt laag.

4. HWA systeem

In dit hoofdstuk wordt de inventarisatie van het bestaande HWA stelsel toegelicht, waarna het ontwerp gepresenteerd wordt. Middels berekeningen wordt aangetoond dat het voldoet aan de gestelde hydraulische eisen.

4.1. Inventarisatie huidig systeem

4.1.1. Hydraulische belasting

De hydraulische belasting op het HWA stelsel wordt veroorzaakt door afwaterend oppervlak. Op basis van de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT), bestekstekeningen van het viaduct en het maaiveldverloop (zie figuur 3) is het afwaterend oppervlak richting de tunnelbak bepaald. Hierbij is aangenomen dat het hemelwater wat tussen de het kruispunt ten noorden, en de rotonde ten zuiden van het viaduct valt, afwatert richting de tunnelbak. Ook is één helft van de rijksweg meegenomen. Voor de oppervlaktebepaling wordt verwezen naar bijlage 1. Er is aangenomen dat het onverharde talud naast de rijksweg niet afwatert richting de tunnelbak. Uit de bepaling volgt dat het afwaterend oppervlak in totaal 3.541 m² bedraagt.

4.1.2. Toets bestaand systeem

In de praktijk blijkt dat er ongeveer eens per jaar wateroverlast optreedt in de onderdoorgang. In onderstaande paragrafen wordt getoetst hoe het systeem reageert tijdens de gestelde ontwerpbui. Om dit in beeld te brengen wordt eerst de berging in de onderdoorgang bepaald, vervolgens wordt de afvoercapaciteit van de bestaande pomp in beeld gebracht. Hieruit kan worden geconcludeerd of het systeem voldoet.

4.1.3. Beschikbare berging

De berging in de tunnelbak is bepaald aan de hand van bestekstekeningen van Rijkswaterstaat uit 1958. Aan de hand van deze tekeningen is een zo nauwkeurig mogelijke benadering van de berging in de tunnelbak bepaald. In bijlage 2 zijn de secties en de lengte-, breedte- en dieptematen (van de compartimenten) op tekening weergegeven die hieronder in tabel 2 t/m tabel 4 worden toegelicht. Uit de bestekstekeningen is gebleken dat het punt van laagste afwatering zich bevindt op 1,20 m – NAP. Dit betekent dat de compartimenten onder de wegdelen zich maximaal tot dit niveau met water kunnen vullen voordat er water op straat optreedt. Wanneer een lijn wordt uitgezet op het laagste punt van afwatering blijkt dat er alleen berging beschikbaar is in sectie 2 en 3 van de tunnelbak. Sectie 2 is hoger gelegen dan sectie 3. Met behulp van de besteksteekening is in de langsdoorsnede bepaald hoeveel oppervlak (ruimte tussen laagste punt afwatering en onderkant berging/uitslagpeil pomp) zich per sectie kan vullen met water. Het uitslagpeil van de pomp is aangenomen op 2,45 m – NAP. Met behulp van dwarsdoorsneden is bepaald hoe breed de compartimenten zijn die gevuld kunnen worden. Met deze gegevens kan de berging bepaald worden. De berging in sectie 2 is weergegeven in tabel 2.

tabel 2 **Berging sectie 2**

Sectie 2					
Compartiment	Oppervlakte doorsnede [m ²]	Breedte per compartiment [m]	Aantal	Berging [m ³]	
2A en D	3,3	1	2	6,6	
2B en C	3,3	0,8	2	5,3	
Totale berging sectie 2					12 m ³

Op dezelfde manier is de berging in sectie 3 bepaald. Echter, bevindt zich in sectie 3 nog een tunnelbuis van de westzijde van de tunnel naar de oostzijde van de tunnel (richting de pompput). In deze tunnelbuis en in de ontvangstruimte kan ook nog water geborgen worden. Door deze extra bergingsmogelijkheid en door het feit dat sectie 3 lager gelegen is dan sectie 2, heeft sectie 3 meer bergingscapaciteit, zie tabel 3.

tabel 3 **Berging sectie 3**

Sectie 3					
Compartment	Oppervlakte doorsnede [m ²]	Breedte per compartiment [m]	Aantal	Berging [m ³]	
3A en D	4,75	1	2	9,5	
3B en C	4,75	2,3	2	21,9	
Subtotaal					31,4 m ³
3E en 3F	0,35	1	2	0,7	
3G	6,5	1	1	6,5	
3H	1,3	2,7	1	3,5	
Subtotaal					10,7 m ³
Totale berging sectie 3					42 m ³

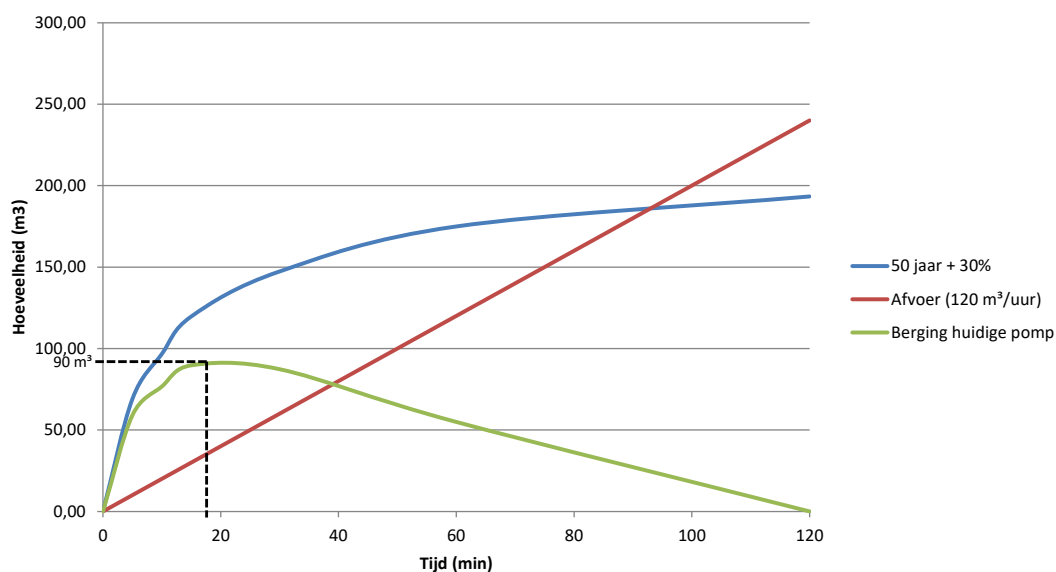
De totale berging in beide secties is 54 m³, zie tabel 4.

tabel 4 **Totale berging tunnelbak**

Sectie 2 en 3		
Berging sectie 2	12	m ³
Berging sectie 3	42	m ³
Totale berging tunnelbak	54	m³

4.1.4. **Hydraulisch functioneren**

Om te bepalen hoe het bestaande systeem reageert tijdens de ontwerpbui die hoort bij de regenduurlijn van Buishand en Wijngaard (2007) + 30% met een overschrijdingskans van 50 jaar, wordt het hydraulisch functioneren in beeld gebracht. Hierbij is uitgegaan van een pompcapaciteit van 120 m³/uur (bestaande pomp), zie bijlage 3. In figuur 4 zijn de regenduurlijn, de afvoercurve en de benodigde berging met de huidige pomp weergegeven. Hieruit volgt dat er 90 m³ berging vereist is, terwijl de beschikbare berging 54 m³ is. Dit betekent dat er momenteel een bergingstekort van 36 m³ is. Hieruit kan worden geconcludeerd dat wat ongeveer eens per jaar in de praktijk gebeurt, ook theoretisch bevestigd is.

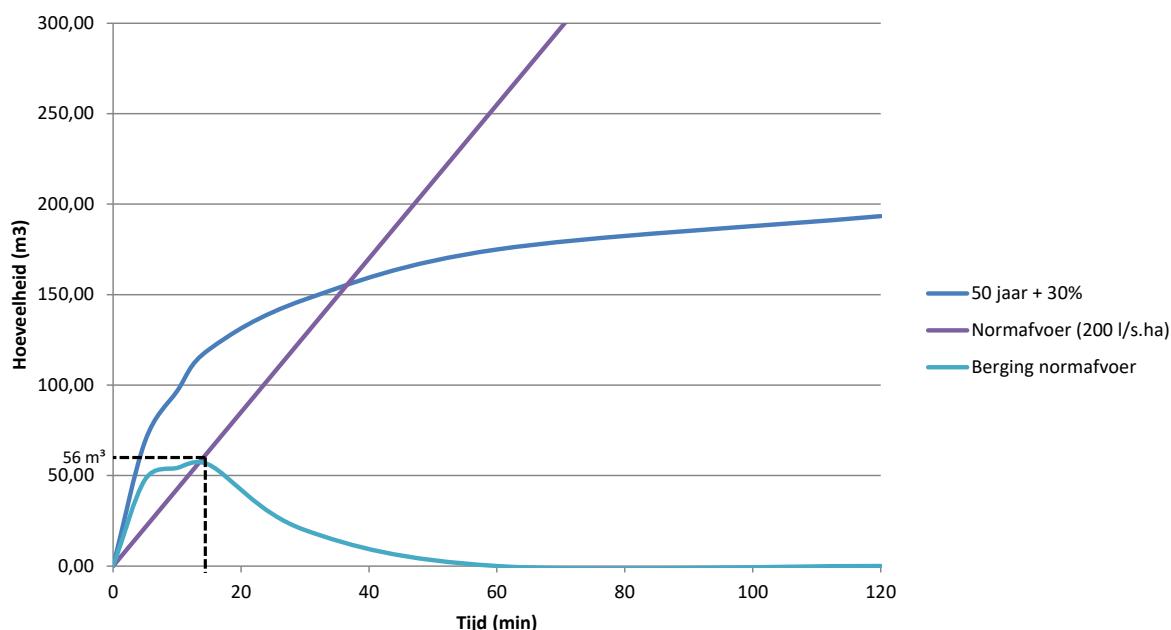


figuur 4 **Hydraulisch functioneren huidig systeem**

4.1.5. Nieuwe eisen afvoer

Aan de hand van de gestelde randvoorwaarden van Rijkswaterstaat blijkt dat bij nieuwe ontwerpen een afvoercapaciteit van 200 l/s.ha aangehouden dient te worden. In deze paragraaf wordt getoetst hoe het systeem zich gedraagt indien hieraan voldaan wordt. Hieruit zal blijken of deze afvoercapaciteit met de bestaande berging voldoende is, of dat eventueel een grotere afvoercapaciteit benodigd is. Extra berging realiseren wordt niet als een optie gezien, omdat het om een bestaand viaduct gaat.

In figuur 5 zijn de ontwerp-bui, de normafvoer curve en de benodigde berging bij de normafvoer weergegeven. Hieruit blijkt dat een afvoercapaciteit van 255 m³/uur benodigd is om te voldoen aan de normafvoer van 200 l/s.ha. Indien hieraan voldaan wordt, is er een berging benodigd van 56 m³. Eerder is beschreven dat de bergingscapaciteit in de tunnelbak 54 m³ is, waardoor, als aan de normafvoer wordt voldaan, er bij de gestelde ontwerp-bui nog steeds een bergingstekort van 2 m³ is.



figuur 5 Hydraulisch functioneren a.d.h.v. afvoernorm

Extra berging creëren bleek geen optie, daarom is onderzocht welke afvoercapaciteit gerealiseerd dient te worden, zodat het systeem ook met de huidige 54 m³ berging voldoet. Als er een afvoercapaciteit gerealiseerd wordt van 265 m³/uur, dan is er nog 53 m³ berging benodigd. Hiermee is aangetoond dat het systeem voldoet met bovengenoemde afvoercapaciteit.

Er dient te worden opgemerkt dat de werking van het systeem sterk afhankelijk is van het afstromend oppervlak en de berging. Dit is momenteel zo nauwkeurig mogelijk, maar indicatief bepaald.

4.1.6. Eventueel knelpunt

Tijdens de inventarisatie is nog een mogelijk knelpunt ontdekt. Er is navraag gedaan naar de huidige instellingen van de pomp. Het systeem draait op een noodprogramma en de gegevens kunnen niet gemonitord worden. De enige melding die het systeem geeft is wanneer de onderdoorgang vol staat met water. Dit betekent dat er zeer weinig over de pomp bekend is, waardoor het moeilijk is om een betrouwbare conclusie te trekken uit de huidige instellingen van de pomp.

4.2. Nieuw HWA systeem

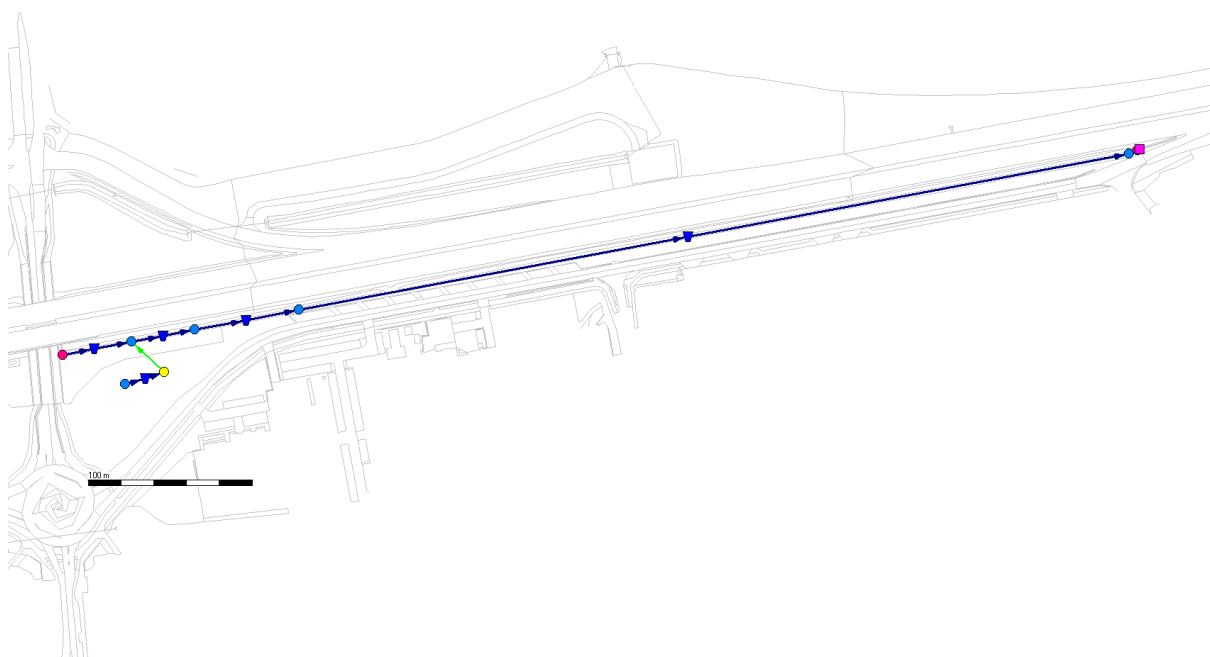
4.2.1. Wadi

Zoals in hoofdstuk 3 al was beschreven, is besloten om het water uit het viaduct af te pompen naar een wadi. De functie van de wadi is om het water tijdelijk te bergen en te laten infiltreren. Er is onderzoek gedaan naar de infiltratiecapaciteit van de bodem. Deze is vastgesteld op 0,5 m/dag, vergelijkbaar met een goede grasmat. Voor de resultaten van de grondboringen wordt verwezen naar bijlage 4. De wadi is ontworpen als een open 'bak' met een diepte van 0,60 m t.o.v. maaiveld. De wadi kan vullen tot 0,30 m – mv, waarna het middels een drempel overstort op de naastgelegen watergang. Voor het schetsontwerp van de wadi wordt verwezen naar bijlage 5.

In overleg met de gemeente is afgestemd dat het ontwerp van de wadi in de volgende fase verder wordt uitgewerkt. Hierbij zal o.a. groenadvies van de gemeente een belangrijke rol spelen om de wadi op de gewenste manier te kunnen inpassen in het gebied.

4.2.2. Hydraulisch model watergang

Uit onderzoek is gebleken dat nieuwe pompinstallaties ingericht moeten worden met een afvoercapaciteit van 265 m³/uur om te voldoen. Verder is er onderzocht op welke watergang afgewaterd kan worden. De voorkeur gaat uit naar de watergang aan de zuidzijde van de rijksweg, zie figuur 2. De voorkeur gaat hiernaar uit omdat de pompput zich aan deze kant van het viaduct bevindt, zie figuur 1. Dit is de kortste en makkelijkste weg van afwatering. Verder is besloten om een wadi toe te passen om het afgepompte water in op te vangen. Om te bevestigen dat de bestaande watergang de benodigde afvoercapaciteit aankan, is deze ingemeten en in een hydraulisch model verwerkt. Verder is de wadi zo ontworpen dat de capaciteit (onder de drempel) gelijk is aan de afgevoerde hoeveelheid neerslag na een duur van 2 uur van de maatgevende regenduurlijn (zie hoofdstuk 3); 163 m³. Met deze input is een hydraulisch model opgesteld, dat is weergegeven in figuur 6. Het stelsel is gemodelleerd tot de duiker onder de oprit naar de rijksweg, omdat dit de beperkende factor is. Dit betreft een betonnen duiker met een diameter van Ø400 mm.



figuur 6 Ontwerp HWA stelsel

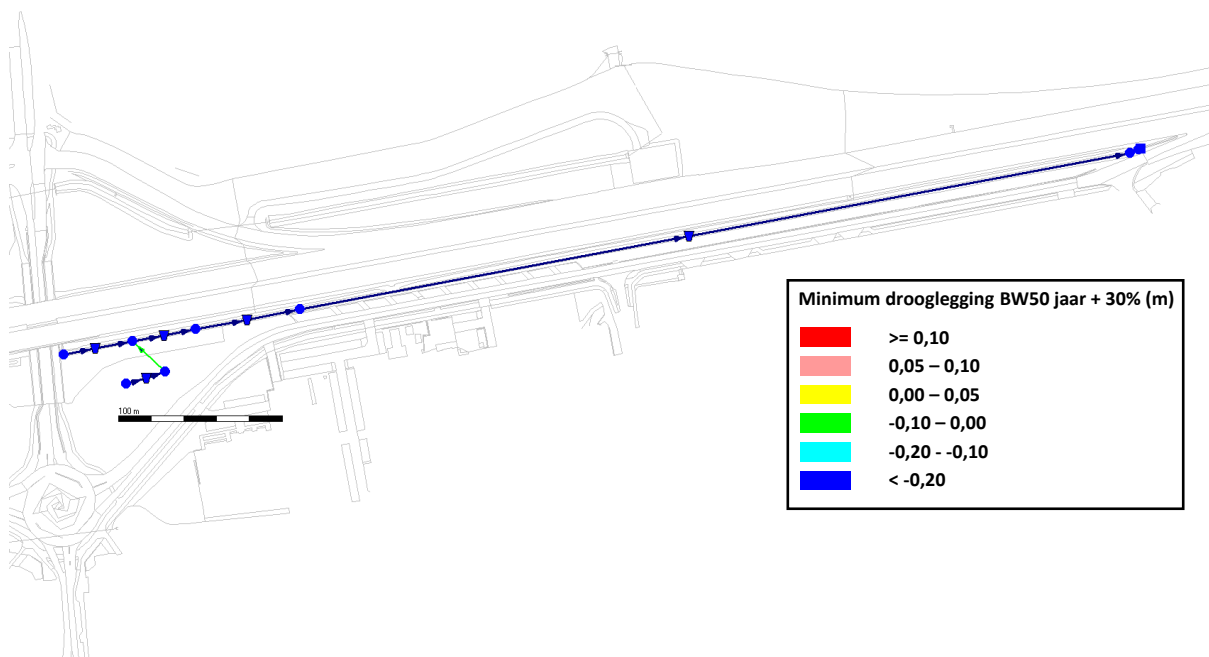
4.2.3. Hydraulische belasting

Voor de hydraulische belasting wordt naast het hemelwater dat afstroomt richting de tunnel (3.541 m², zie bijlage 1) ook een gedeelte van de rijksweg en de berm meegenomen die rechtstreeks lijken af te wateren op de watergang. Deze oppervlaktes zijn tevens weergegeven in bijlage 1. Hieruit blijkt dat het afwaterend talud een oppervlakte heeft van 3.446 m². Uit de randvoorwaarden in hoofdstuk 3 blijkt dat de afvoer coëfficiënt 0,3 is. Hierbij is het 'worst-case' scenario aangenomen: een talud van 1:3 tot 1:1 en een slecht doorlaatbare grond. Dit betekent dat het meetellend afvoerend oppervlak van het talud $0,3 \cdot 3.446 \text{ m}^2 = 1.034 \text{ m}^2$ is.

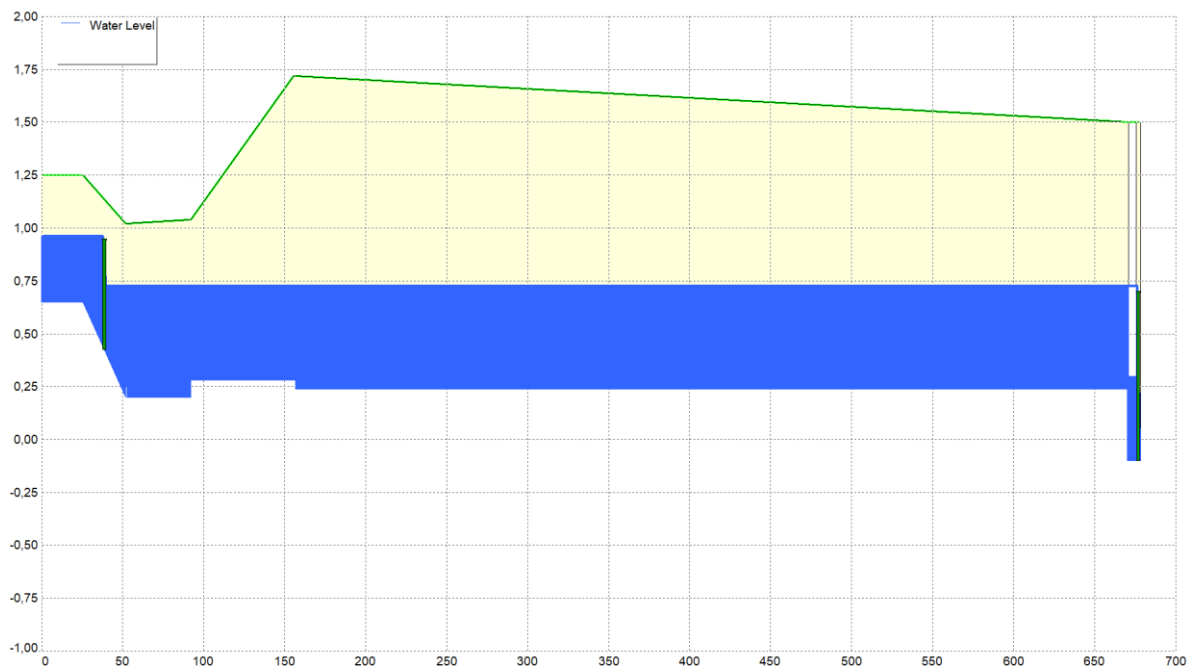
Voor het afwaterend oppervlak van de rijksweg is rekening gehouden met de twee rijstroken en de vluchtstrook richting het oosten, zie bijlage 1. Het afwaterend oppervlak hiervan is 7.500 m², met een afvoer coëfficiënt van 1. Totaal komt dit neer op een meetellend afvoerend oppervlak van 8.534 m². Voor zowel het talud als de rijksweg is uitgegaan van het gedeelte dat parallel loopt aan de watergang.

4.2.4. Berekeningsresultaten

Het stelsel is, zoals eerder beschreven, getoetst aan de hand van de ontwerpbeurt die hoort bij de regenduurlijn van Buishand en Wijngaard (2007) + 30% met een overschrijdingskans van 50 jaar. De minimum drooglegging is weergegeven in figuur 7. De drooglegging is minimaal 0,20 m, hieruit wordt geconcludeerd dat het stelsel voldoet. Het verloop van de maximaal optredende spiegelverhanglijn is weergegeven in figuur 8. Indien de neerslaggebeurtenis heviger is, of langer zou aanhouden stort het water vanuit de wadi over in de aangrenzende watergang.



figuur 7 Minimum drooglegging



figuur 8 Verloop maximale spiegelverhanglijn tijdens maatgevende bui

Met de doorlatendheid van de bodem kan worden bepaald hoelang het duurt voordat het water in de wadi geïnfiltreerd is. Indien de wadi tot de drempel gevuld is met water (163 m³), duurt het (rekening houdend met een K-waarde van 0,5 m/dag) ca. 15 uur tot het water geïnfiltreerd is. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat dit sterk afhankelijk is van hoe verzadigd de bodem is.

Verder wordt sterk geadviseerd de wadi met regelmaat af te graven. Alle vervuiling van het wegdek zal bezinken in de wadi, waardoor het omtrent milieu en bodemdoorlatendheid van groot belang is om dit af te graven.

In overleg met de gemeente besproken dat de wadi met een landbouwkundige afvoer (1,5 l/s/ha) zal lozen op de watergang. Dit betekent dat er geen rekening gehouden hoeft te worden met de afvoer vanaf Desso. Dit wordt in de volgende fase van het project verder uitgewerkt en gedetailleerd.

4.3. Gemaal

Zoals eerder beschreven dient er een gemaal met een grotere capaciteit geplaatst te worden. In onderstaande sub paragrafen wordt ingegaan op het ontwerp van het gemaal.

4.3.1. Capaciteit gemaal

De capaciteit van het te realiseren gemaal is in paragraaf 4.1.5 vastgesteld op 265 m³/uur. De uiteindelijke capaciteit zal afhangen van een mogelijk werkpunt van het pomptype bij de aan te brengen persleiding.

4.3.2. Lozingspunt

Het ingezamelde hemelwater dient afgevoerd te worden naar de watergang aan de zuidzijde van de rijksweg, zie paragraaf 4.2.1.

Zoals eerder beschreven zal er worden geloosd op een wadi om het gemeentelijke rioolstelsel te ontlasten. De overstorthoogte van de wadi richting de watergang bevindt zich op 0,95m + NAP. Daarom wordt het lozingspunt van de persleiding vastgesteld op deze hoogte.

4.3.3. Leidingkarakteristieken en pompkeuze

Op basis van het tracé is met behulp van het hydraulische rekenprogramma Wanda een leidingkarakteristiek opgesteld.

In tabel 5 zijn de invoergegevens van Wanda bij de persleiding richting de wadi weergegeven.

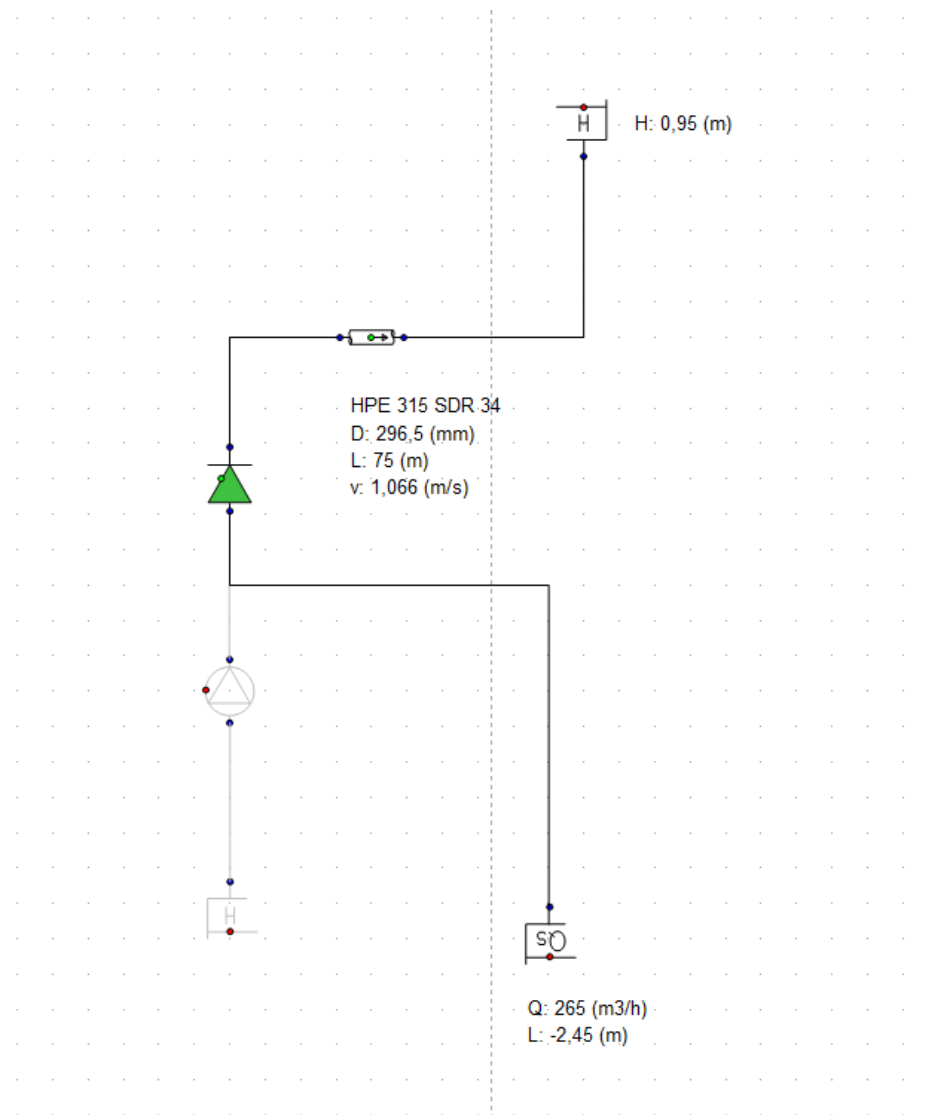
tabel 5 Invoergegevens Wanda lozing watergang

Gegevens persleidingen Wanda (lozing wadi)	
Lengte nieuwe persleiding	75 m
Diameter nieuwe persleiding	315 mm
Waterniveau aanzuiging gemaal	-2,45 m t.o.v. NAP
Waterniveau lozingspunt	0,95 m t.o.v. NAP

De diameter van de persleiding is afhankelijk van de capaciteit van het gemaal. Uitgaande van een capaciteit van 265 m³/uur (zie paragraaf 4.1.5) is de diameter van de nieuwe persleiding bepaald op Ø315 mm. Hierbij is de stroomsnelheid in de nieuwe persleiding ca. 1 m/s. De stroomsnelheid dient i.v.m. vervuiling hoger te zijn dan 0,7 m/s en i.v.m. de efficiëntie lager te zijn dan 1,5 m/s, met een optimum rond 1,0 m/s. Aan deze eisen wordt voldaan bij de bepaalde diameters.

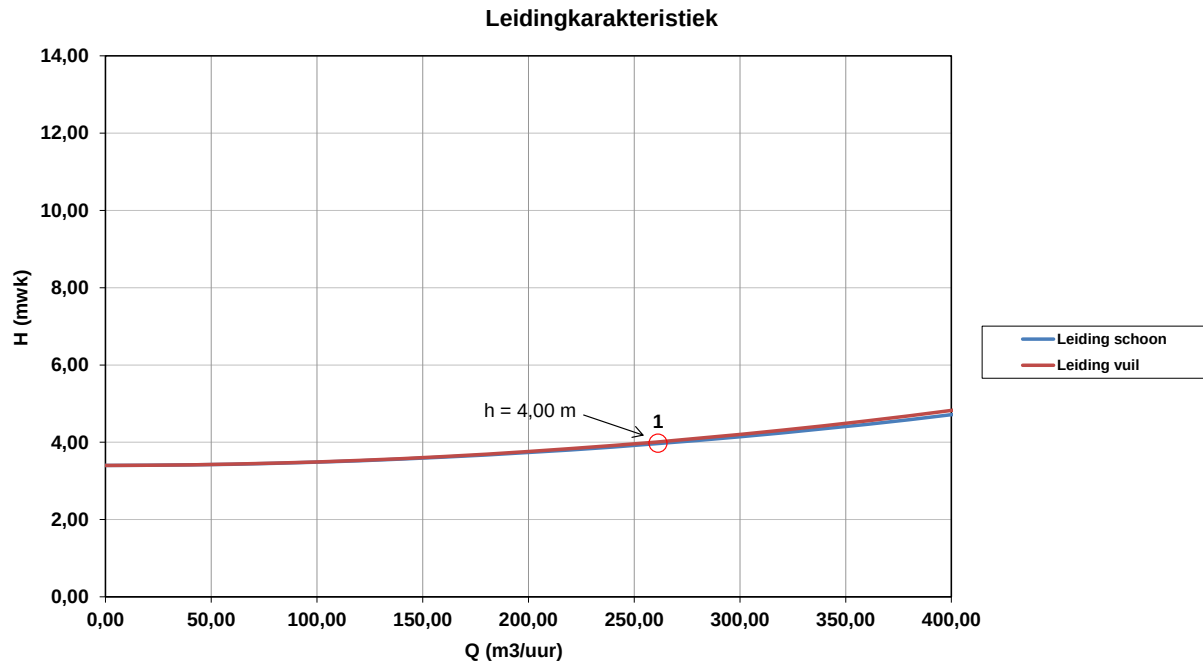
Voor de waterhoogte in het gemaal is uitgegaan van onderkant van het aanzuigpunt van het gemaal en voor de waterhoogte bij het lozingspunt is uitgegaan van de drempelhoogte van de wadi (worst-case).

Een overzicht van het opgestelde model is weergegeven in figuur 9.



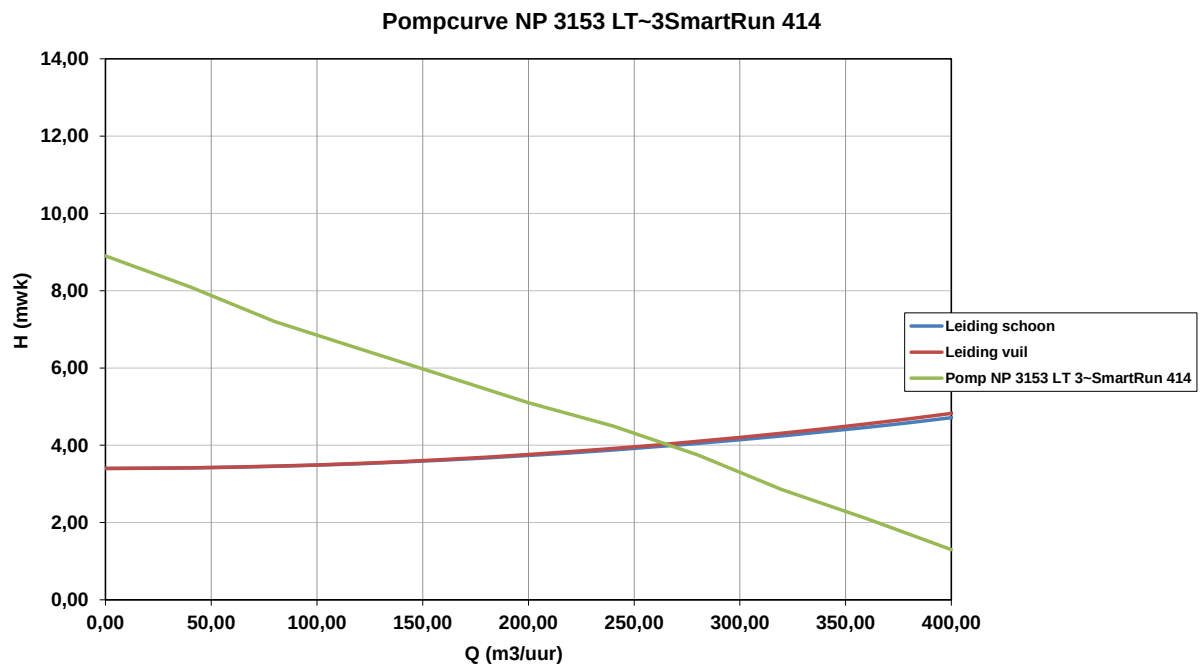
figuur 9 Hydraulisch rekenmodel Wanda

De opgestelde leidingkarakteristiek is weergegeven in figuur 10. Voor de schone leiding is een wrijving aangenomen van 0,25 mm en voor de vervuilde leiding van 0,50 mm. Omdat de leiding zo kort is, is er (nagenoeg) geen verschil te zien tussen de karakteristiek van de schone en de vervuilde leiding.



figuur 10 Leidingkarakteristiek persleiding

Op basis van de opgestelde leidingkarakteristiek is een pomp geselecteerd. Dit betreft het volgende type: Flygt NP 3153 LT~3 SmartRun 414. Voor het werkpunt en de overige specificaties van de pomp wordt verwezen naar figuur 11 en bijlage 6.



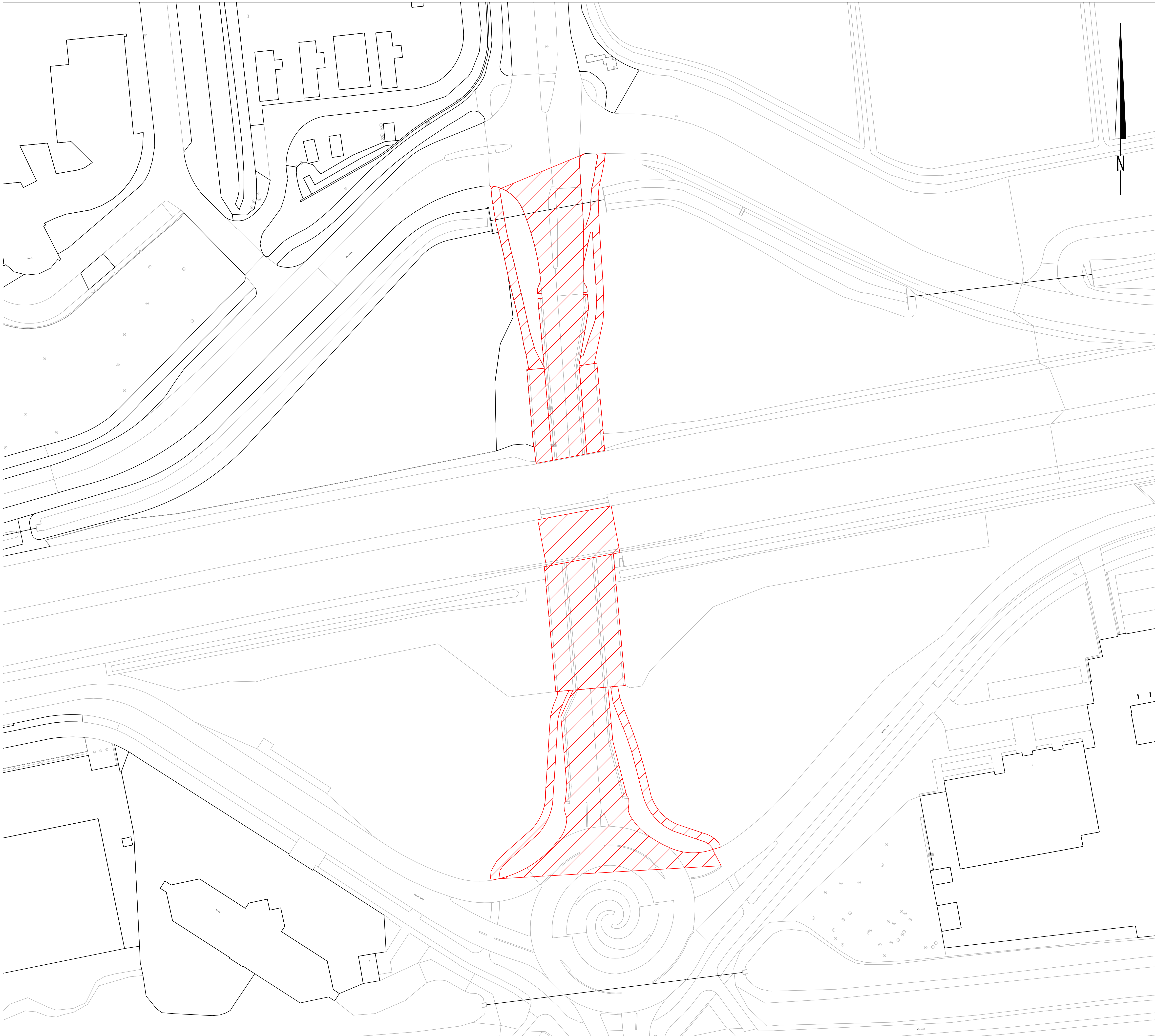
figuur 11 Leidingkarakteristiek incl. pompcurve

Bijlagen

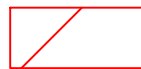
Bijlage 1: Bepaling afwaterend oppervlak

Tekening 20190010-C101-1

Tekening 20190010-C101-2

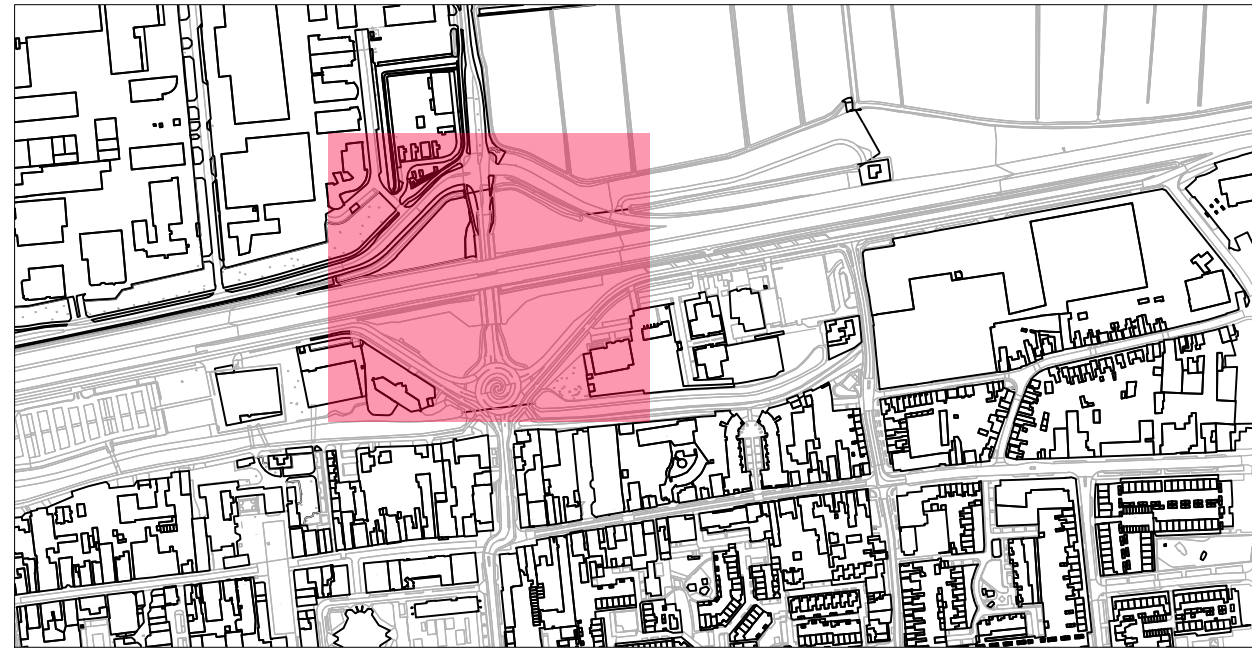


Legenda

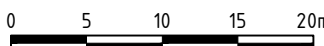


verhard afwaterend oppervlak (3541 m²)

Situatie



Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken
Maten in meters, tenzij anders vermeld
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Materialen in mm, tenzij anders vermeld
Diameters in mm, tenzij anders vermeld



ADCIM Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Rembrandtlaan 650
3562 AW Súdrecht
Telefoon: +31 184 677500
Email: algemeen@adcim.nl

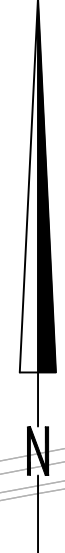
Project **Hydraulische toets afwatering viaduct
Hertog Jansstraat te Waalwijk**

Concept

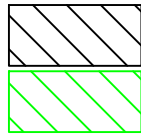
Opdrachtgever **Mourik Groot Ammers B.V.**

Onderdeel **Bepaling afwaterend oppervlak**

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
A	Afwatering rijksweg toegevoegd	04-10-2019	RvDB	AK	20190010	101-1	A1
					Besteknummer	Bijlagennummer	Schaal
					IX	--	1:500
			Get.	Gez.	Acc.	Datum	Bestandsnaam
			RvDB	AK	AK	13-09-2019	20190010-101.dwg



Legenda

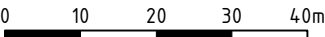


afwaterend oppervlak rijksweg (7.500 m²)
afwaterend oppervlak talud (3.446 m²)

Situatie



Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken
Maten in meters, tenzij anders vermeld
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Materialen in mm, tenzij anders vermeld
Diameters in mm, tenzij anders vermeld



Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Rembrandtlaan 650
3962 AW Sinsdracht
Telefoon: +31 184 677500
Email: algemeen@adcim.nl

Project		Hydraulische toets afwatering viaduct Hertog Jansstraat te Waalwijk					Concept	
Opdrachtgever		Mourik Groot Ammers B.V.						
Onderdeel		Bepaling afwaterend oppervlak						
Rev.	Wijziging	Dat.	Gel.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat	
1					(20190010	101-2	A1	
					Besteknummer	Bijlagennummer	Schaal	
					1XX	---	1:1000	
					Get.	Gez.	Acc.	Bestandsnaam
					(RvdB	(AK	(AK	(20190010-101.dwg

Bijlage 2: Bepaling berging in tunnelbak

Tekening 20190010-C102

Technical drawing of a tunnel cross-section showing a road and a railway track. The road is on top with a 1:30 slope, and the railway track is below with a 1:27 slope. Dimensions include radii (R=400), lengths (Lq=28.148), and various offsets and heights.

sectie 2

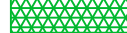
sectie 3

lijn van diepste punt afwatering (1,20 m - NAP)

[illegible]

compartimenten 2A en 2D

compartimenten 2B en 2C

	compartimenten 3A en 3D
	compartimenten 3B en 3C
	compartimenten 3E en 3F
	compartiment 3G
	compartiment 3H

	lijn van diepste punt afwatering (1,20 m - NAP)
	lijn op uitslagpeil pomp (2,45 m - NAP)


Adviesbureau voor Civiele techniek, infrastructuur en Milieu
 Rembrandtlaan 650
 3362 AW Sliedrecht
 Telefoon: +31 184 677500
 Email: algemeen@adcim.nl

Project Hydraulische toets afwatering viaduct
Hertog Jansstraat te Waalwijk

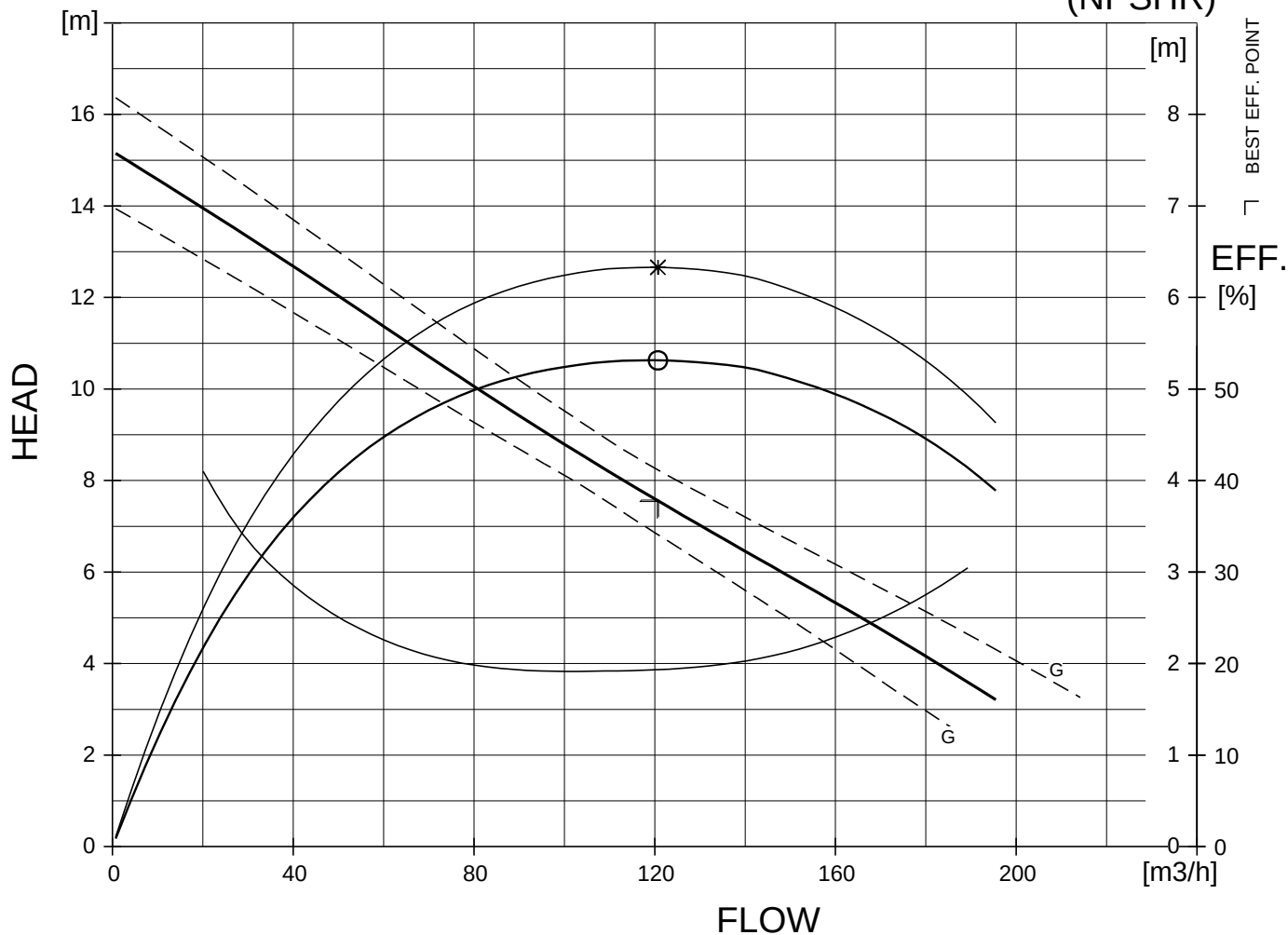
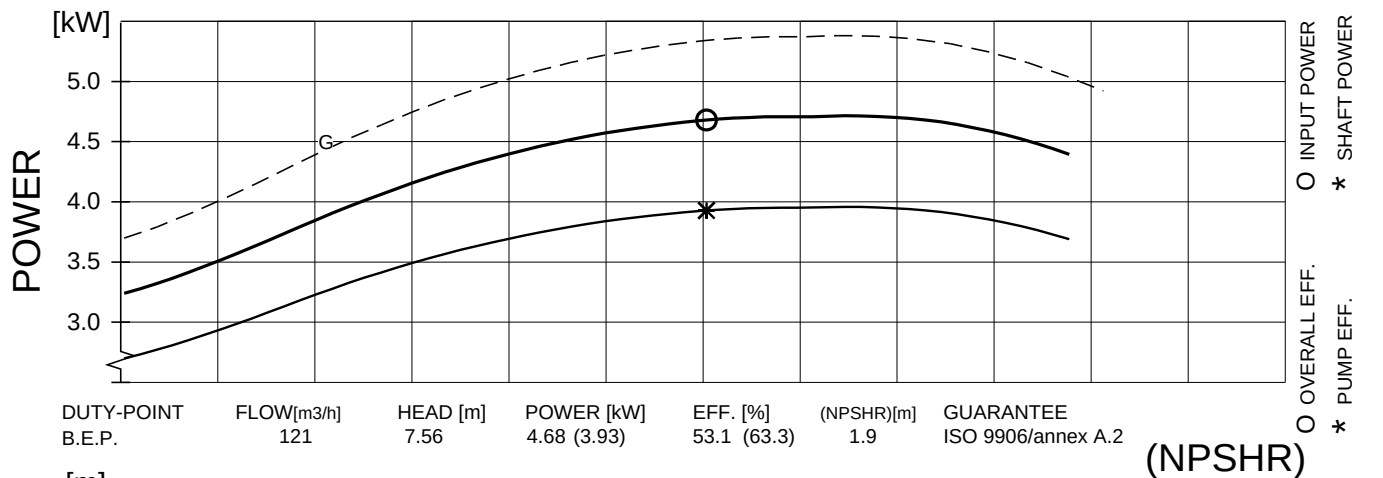
Opdrachtgever Mourik Groot Ammers B.V.

Onderdeel Bepaling van berging in tunnelbak

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
1					20190010	102	A1
					Bijzakenummer		Schaal
					xxx	xxx	n.v.t.
					Get.	Gez.	Acc.
					RvdB	jAK	jAK
						Datum	Bestandsnaam
						13-09-2019	20190010-C-102.dwg

Bijlage 3: Specificaties bestaande pomp in tunnel

				PERFORMANCE CURVE				PRODUCT CP3127.181		TYPE MT		
DATE 2019-01-14				PROJECT				CURVE NO 53-432-00-2204			ISSUE 8	
POWER FACTOR EFFICIENCY MOTOR DATA COMMENTS		1/1-LOAD	3/4-LOAD	1/2-LOAD	RATED POWER		5.9	kW	IMPELLER DIAMETER 225 mm			
		0.84	0.79	0.69	STARTING CURRENT ...		77	A	MOTOR #		STATOR	REV
		84.0 %	84.5 %	82.5 %	RATED CURRENT ...		12	A	21-12-4AL		38D	11
		---	---	---	RATED SPEED		1450	rpm	FREQ.	PHASES	VOLTAGE	POLES
			INLET/OUTLET -100 mm	TOT.MOM.OF INERTIA ...		0.081	kgm2	50 Hz	3	400 V	4	
			IMP. THROUGHLET 87 mm	NO. OF BLADES		1		GEARTYPE		RATIO		
								---		---		



(NPSHR) = (NPSH3) + margins

Performance with clear water and ambient temp 40 °C

GUARANTEE BETWEEN LIMITS (G) ACC. TO

ISO 9906/annex A.2

Bijlage 4: Resultaten grondboringen

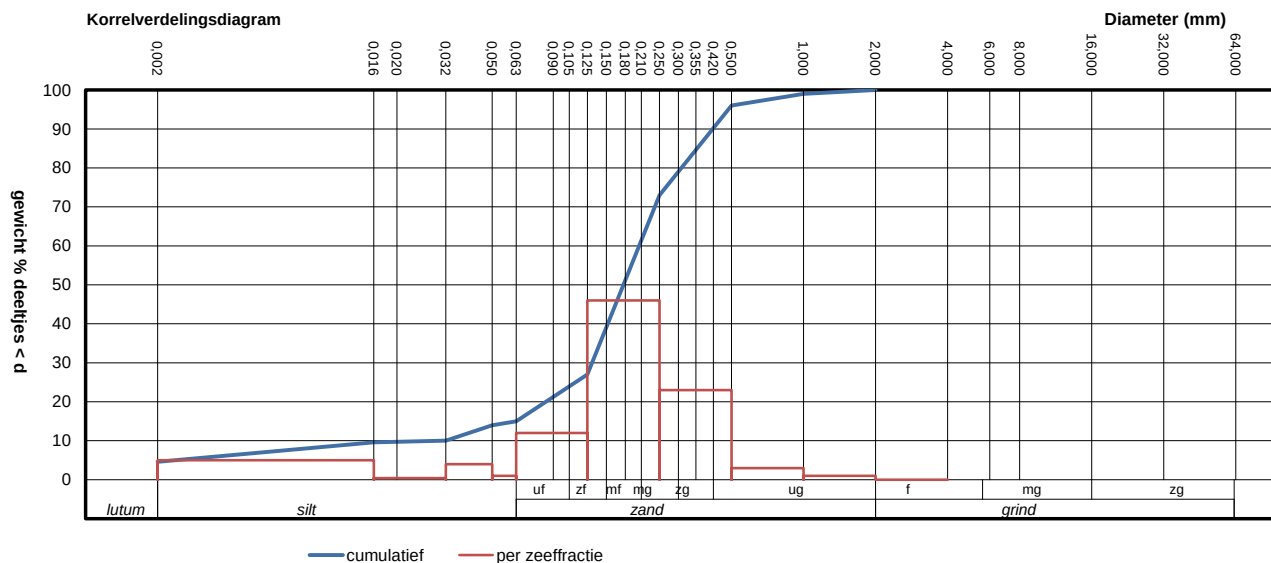
Resultaat korrelverdelingsanalyse
 incl. afleiding waterdoorlatendheid

Monsteromschrijving

Monster:	B1 - 1
Diepte	van: 0,00 tot: 0,70 [m - mv]

Proefbeschrijving

Methode(s):	eigen methode
Proefdatum:	20-feb-20
Rapportdatum:	20-feb-20


Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	85,0	[%]
Silt (2 - 63 µm)	10,4	[%]
Lutum (< 2 µm)	4,6	[%]
Grondclassificatie	matig siltig zand	
Grofheid van zandfractie	matig fijn	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,208	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	2,6	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	6,7	[-]
Fijnheidsgetal	1,05	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	3,1	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Som deeltjes < d [gewicht %]	Deeltjes in fractie < d [gewicht %]	[gewicht]*
2	100%	1%	1
1	99%	3%	3
0,5	96%	23%	23
0,25	73%	46%	46
0,125	27%	12%	12
0,063	15%	1%	1
0,05	14%	4%	4
0,032	10%	0%	0
0,016	10%	5%	5
0,002	5%		

* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag] [m/s]	
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	4,87E-01	5,64E-06
Beyer ²	fijn zand	d10	7,22E-01	8,35E-06
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	1,03E+00	1,19E-05
Harlemann ¹	onbekend	d16	1,88E+00	2,18E-05
Seelheim*** ³	onbekend	d50	1,62E+00	1,87E-05
SBR ⁴	zand	M63	4,30E-01	4,98E-06
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	1,20E+00	1,39E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	1,19E+00	1,37E-05

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

*** bewerkt door ons bureau op basis van proevenverzameling

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

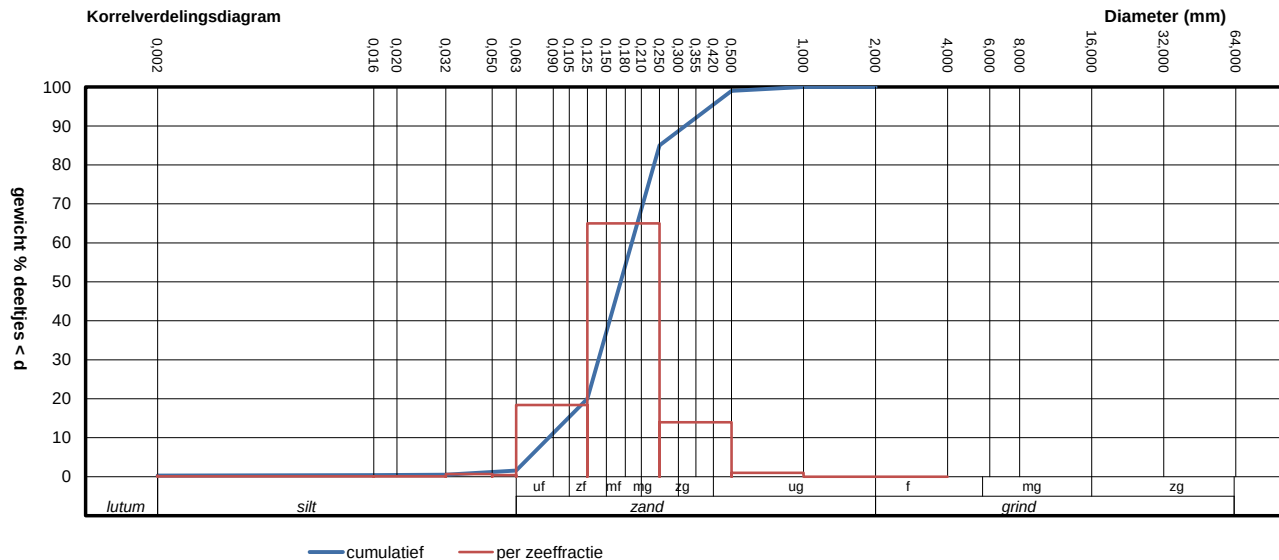
Resultaat korrelverdelingsanalyse
 incl. afleiding waterdoorlatendheid

Monsteromschrijving

Monster:	B1 - 2
Diepte	van: 0,85 tot: 3,00 [m - mv]

Proefbeschrijving

Methode(s):	eigen methode
Proefdatum:	20-feb-20
Rapportdatum:	20-feb-20


Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	98,4	[%]
Silt (2 - 63 µm)	1,6	[%]
Lutum (< 2 µm)	<1	[%]
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Grofheid van zandfractie	matig fijn	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,184	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,1	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	2,2	[-]
Fijnheidsgetal	0,96	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	< 0,5	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Som deeltjes < d [gewicht %]	Deeltjes in fractie < d [gewicht %]	[gewicht]*
2	100%	0%	0
1	100%	1%	1
0,5	99%	14%	14
0,25	85%	65%	65
0,125	20%	18%	18
0,063	2%	0%	0
0,05	1%	1%	1
0,032	< 1 %	0%	0
0,016	< 1 %	0%	0
0,002	< 1 %		

* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]	[m/s]
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	1,27E+00	1,47E-05
Beyer ²	fijn zand	d10	7,49E+00	8,67E-05
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	8,36E+00	9,67E-05
Harlemann ¹	onbekend	d16	5,55E+00	6,42E-05
Seelheim*** ³	onbekend	d50	4,66E+00	5,39E-05
SBR ⁴	zand	M63	7,43E+00	8,59E-05
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	2,95E+00	3,42E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	2,60E+00	3,01E-05

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

*** bewerkt door ons bureau op basis van proevenverzameling

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

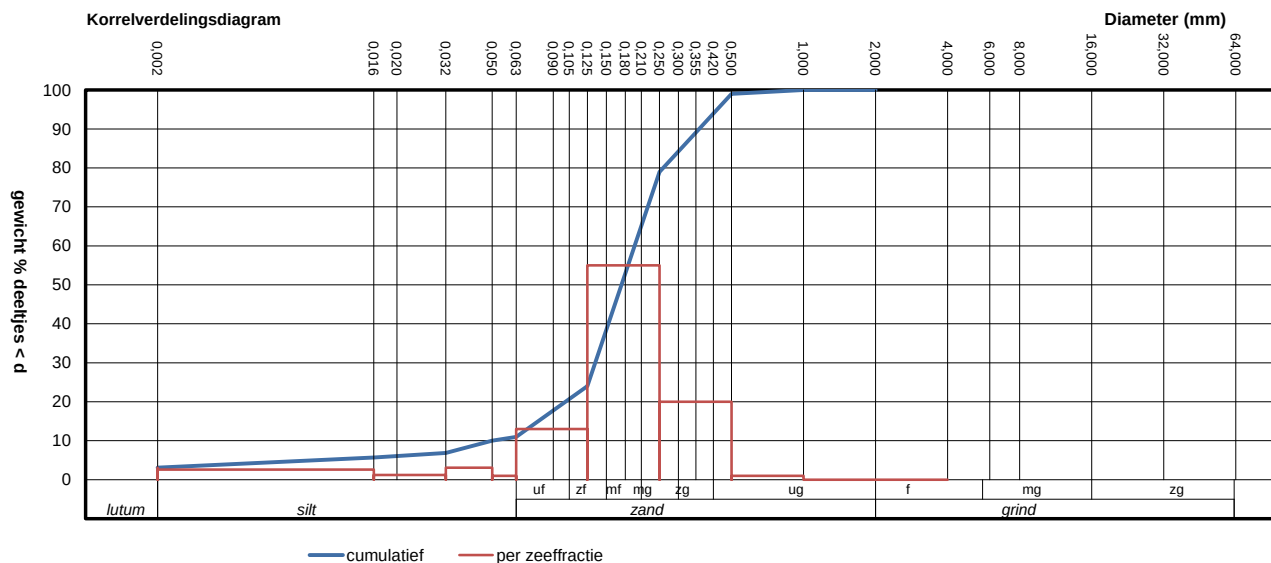
Resultaat korrelverdelingsanalyse
 incl. afleiding waterdoorlatendheid

Monsteromschrijving

Monster:	B2 - 1
Diepte	van: 0,50 tot: 0,85 [m - mv]

Proefbeschrijving

Methode(s):	eigen methode
Proefdatum:	20-feb-20
Rapportdatum:	20-feb-20


Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	89,0	[%]
Silt (2 - 63 µm)	7,9	[%]
Lutum (< 2 µm)	3,1	[%]
Grondclassificatie	matig siltig zand	
Grofheid van zandfractie	matig fijn	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,197	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,9	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	4,1	[-]
Fijnheidsgetal	0,98	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	1,1	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Som deeltjes < d [gewicht %]	Deeltjes in fractie < d [gewicht %]	[gewicht]*
2	100%	0%	0
1	100%	1%	1
0,5	99%	20%	20
0,25	79%	55%	55
0,125	24%	13%	13
0,063	11%	1%	1
0,05	10%	3%	3
0,032	7%	1%	1
0,016	6%	3%	3
0,002	3%		

* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag] [m/s]	
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	7,57E-01	8,76E-06
Beyer ²	fijn zand	d10	1,97E+00	2,28E-05
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	2,51E+00	2,90E-05
Harlemann ¹	onbekend	d16	3,19E+00	3,70E-05
Seelheim*** ³	onbekend	d50	2,53E+00	2,92E-05
SBR ⁴	zand	M63	1,25E+00	1,44E-05
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	1,88E+00	2,17E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	1,78E+00	2,06E-05

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

*** bewerkt door ons bureau op basis van proevenverzameling

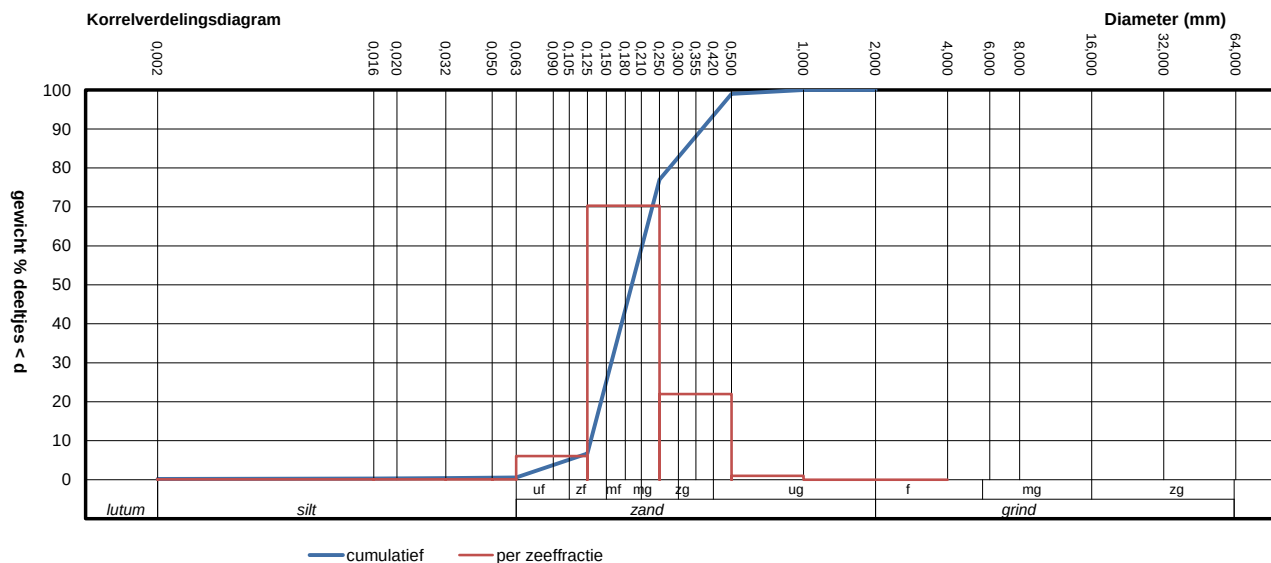
**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

Monsteromschrijving

Monster:	B2 - 2
Diepte	van: 0,85 tot: 3,00 [m - mv]

Proefbeschrijving

Methode(s):	eigen methode
Proefdatum:	20-feb-20
Rapportdatum:	20-feb-20



Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	100,0	[%]
Silt (2 - 63 µm)	<1	[%]
Lutum (< 2 µm)	<1	[%]
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Grofheid van zandfractie	matig fijn	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,203	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,0	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	1,7	[-]
Fijnheidsgetal	1,17	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	< 0,5	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Som deeltjes < d [gewicht %]	Deeltjes in fractie < d [gewicht %]	[gewicht]*
2	100%	0%	0
1	100%	1%	1
0,5	99%	22%	22
0,25	77%	70%	70
0,125	7%	6%	6
0,063	< 1 %	0%	0
0,05	< 1 %	0%	0
0,032	< 1 %	0%	0
0,016	< 1 %	0%	0
0,002	< 1 %		

* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]	[m/s]
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	2,79E+00	3,23E-05
Beyer ²	fijn zand	d10	1,62E+01	1,88E-04
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	1,72E+01	1,99E-04
Harlemann ¹	onbekend	d16	9,26E+00	1,07E-04
Seelheim*** ³	onbekend	d50	7,49E+00	8,67E-05
SBR ⁴	zand	M63	1,24E+01	1,43E-04
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	4,59E+00	5,31E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	3,88E+00	4,49E-05

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

*** bewerkt door ons bureau op basis van proevenverzameling

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

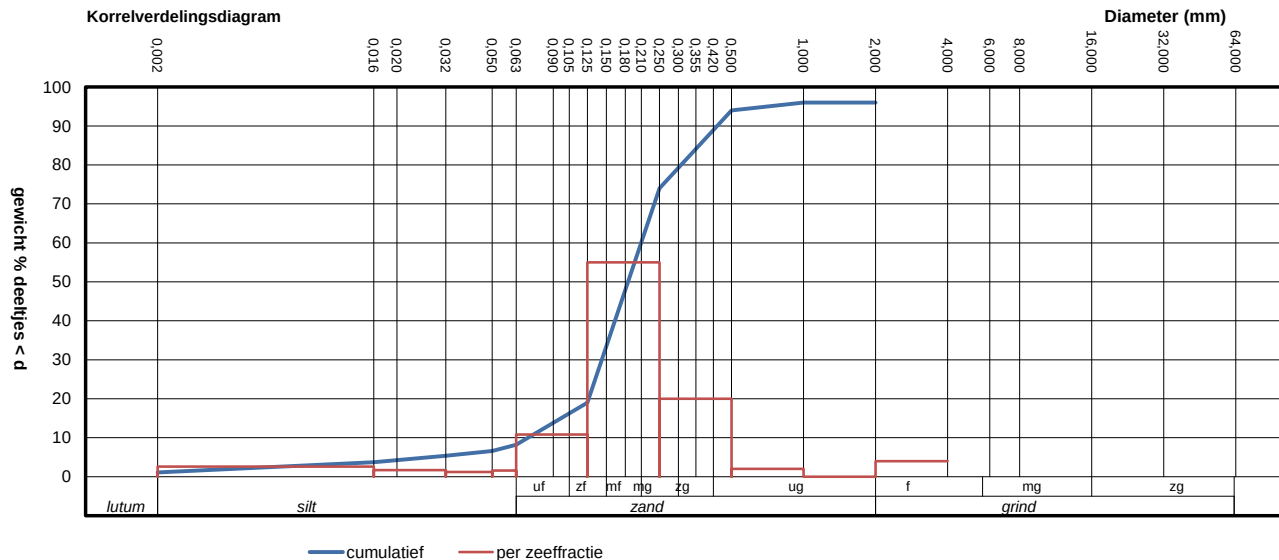
Resultaat korrelverdelingsanalyse
 incl. afleiding waterdoorlatendheid

Monsteromschrijving

Monster:	B3 - 1
Diepte	van: 0,00 tot: 0,85 [m - mv]

Proefbeschrijving

Methode(s):	eigen methode
Proefdatum:	20-feb-20
Rapportdatum:	20-feb-20


Kenmerken

Grind (> 2 mm)	4,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	87,8	[%]
Silt (2 - 63 µm)	7,1	[%]
Lutum (< 2 µm)	1,1	[%]
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Grofheid van zandfractie	matig fijn	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,200	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,4	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	3,0	[-]
Fijnhedsgetal	1,21	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	2,1	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Som deeltjes < d [gewicht %]	Deeltjes in fractie < d [gewicht %]	[gewicht]*
2	96%	0%	0
1	96%	2%	2
0,5	94%	20%	20
0,25	74%	55%	55
0,125	19%	11%	11
0,063	8%	2%	2
0,05	7%	1%	1
0,032	5%	2%	2
0,016	4%	3%	3
0,002	1%		

* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag] [m/s]	
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	1,82E+00	2,11E-05
Beyer ²	fijn zand	d10	4,55E+00	5,27E-05
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	5,39E+00	6,24E-05
Harlemann ¹	onbekend	d16	4,94E+00	5,71E-05
Seelheim*** ³	onbekend	d50	3,96E+00	4,58E-05
SBR ⁴	zand	M63	4,51E+00	5,22E-05
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	2,88E+00	3,33E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	2,71E+00	3,14E-05

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

*** bewerkt door ons bureau op basis van proevenverzameling

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

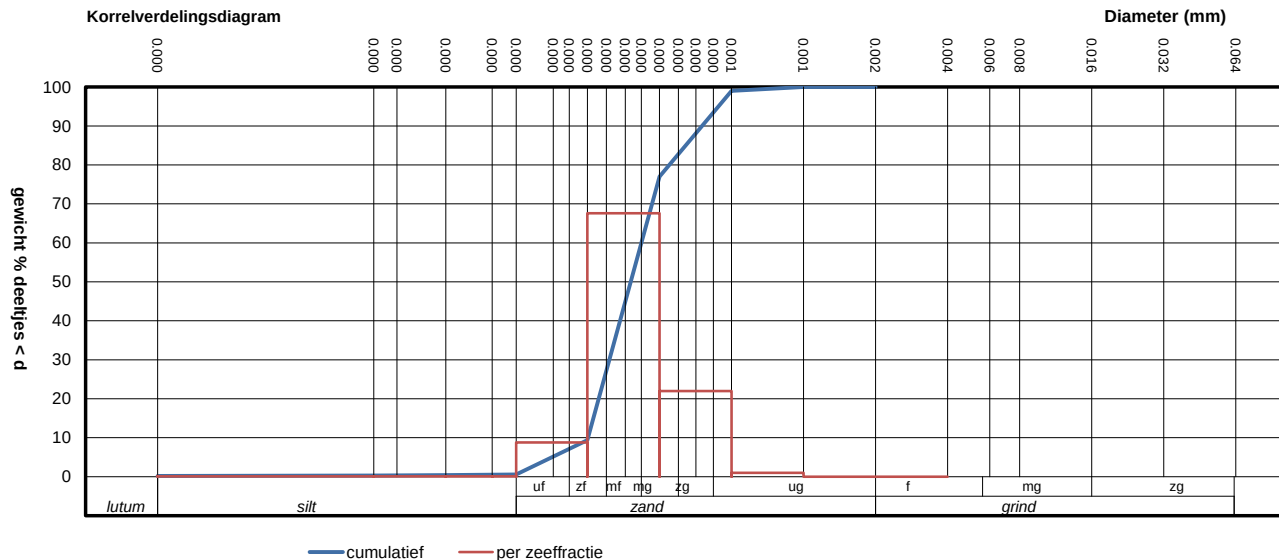
Resultaat korrelverdelingsanalyse
 incl. afleiding waterdoorlatendheid

Monsteromschrijving

Monster:	B3 - 2
Diepte	van: 0.85 tot: 3.00 [m - mv]

Proefbeschrijving

Methode(s):	eigen methode
Proefdatum:	20-feb-20
Rapportdatum:	20-feb-20


Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	100,0	[%]
Silt (2 - 63 µm)	<1	[%]
Lutum (< 2 µm)	<1	[%]
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Grofheid van zandfractie	matig fijn	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,201	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,0	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	1,7	[-]
Fijnheidsgetal	1,15	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	< 0,5	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Som deeltjes < d [gewicht %]	Deeltjes in fractie < d [gewicht %]	[gewicht]*
2	100%	0%	0
1	100%	1%	1
0,5	99%	22%	22
0,25	77%	68%	68
0,125	9%	9%	9
0,063	< 1 %	0%	0
0,05	< 1 %	0%	0
0,032	< 1 %	0%	0
0,016	< 1 %	0%	0
0,002	< 1 %		

* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag] [m/s]	
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	2,57E+00	2,98E-05
Beyer ²	fijn zand	d10	1,50E+01	1,73E-04
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	1,59E+01	1,84E-04
Harlemann ¹	onbekend	d16	8,69E+00	1,01E-04
Seelheim*** ³	onbekend	d50	7,12E+00	8,25E-05
SBR ⁴	zand	M63	1,18E+01	1,36E-04
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	4,32E+00	5,00E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	3,64E+00	4,21E-05

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

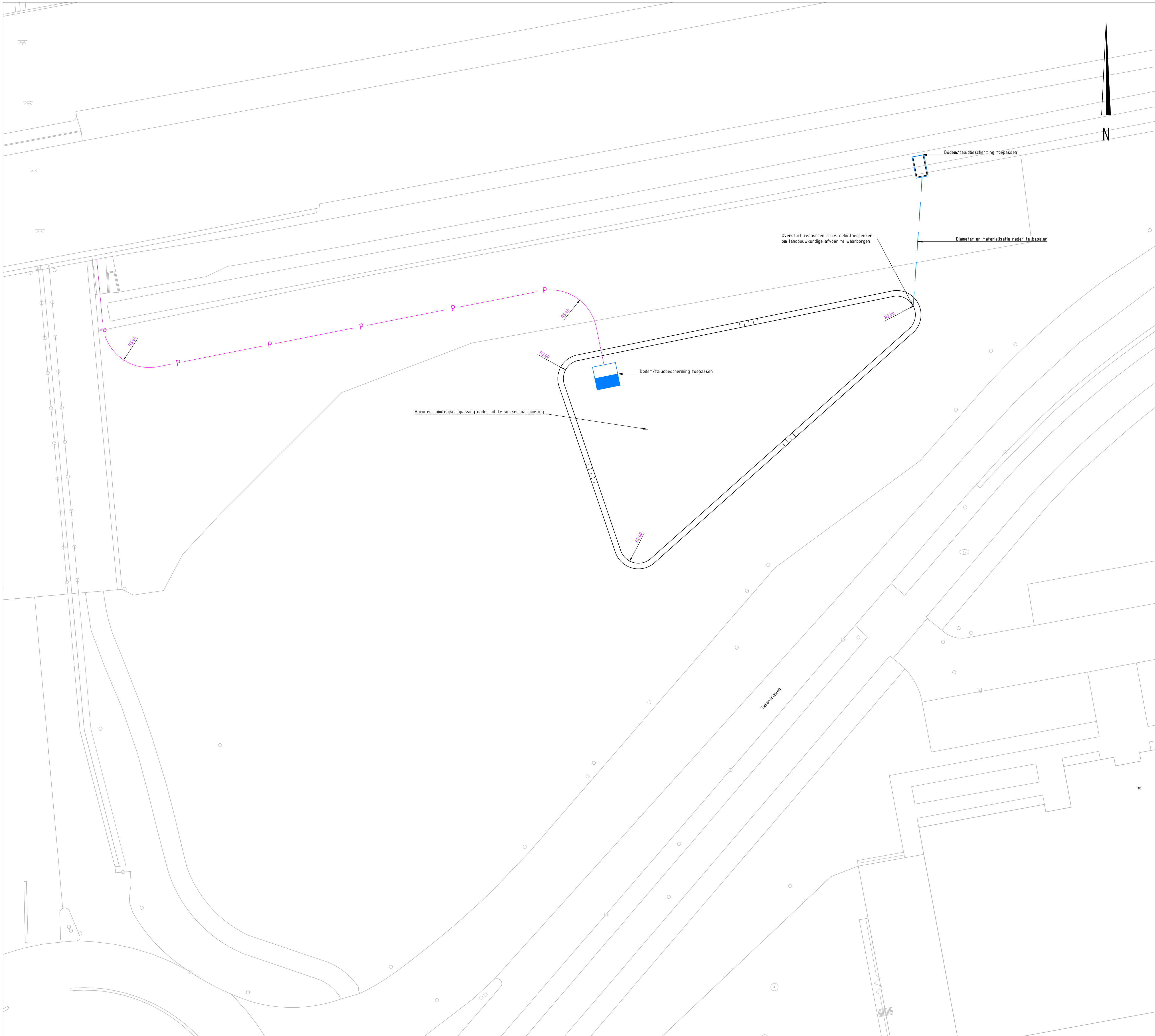
1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

*** bewerkt door ons bureau op basis van proevenverzameling

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

Bijlage 5: Ontwerp wadi

Tekening 20190010-C30-1

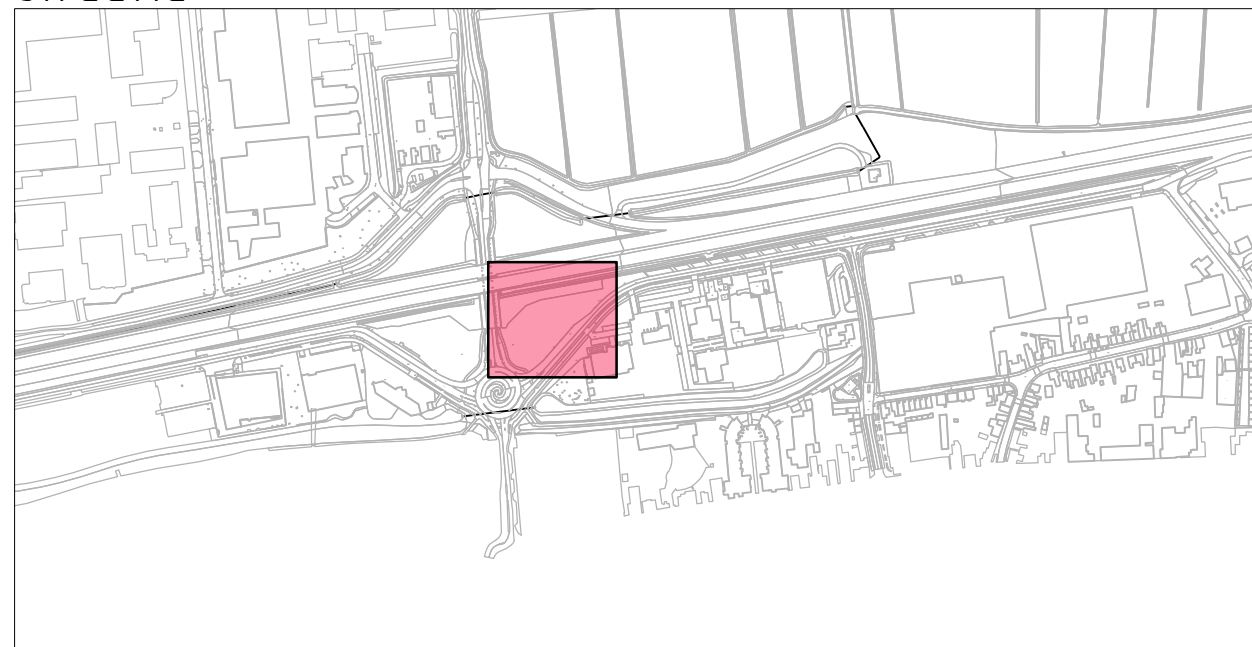


Legenda

- druk riool
- HWA transportleiding
- talud kruin
- talud teen
- HWA welput
- HWA uitstroombak

wadi 163 m³ (tot overstortdrempel)
diepte 0,60 m met overstort op 0,30 m
K = 0,5m/dag

Situatie



Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken
Maten in meters, tenzij anders vermeld
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Materialen in mm, tenzij anders vermeld
Diameters in mm, tenzij anders vermeld

0 2 4 6 8m

ADCI Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu
Rembrandtlaan 650
3962 AW Sluisrecht
Telefoon: +31 184 677500
Email: algemeen@adci.nl

Project **Hydraulische toets afwatering viaduct Hertog Jansstraat te Waalwijk**
Opdrachtgever **Mourik Groot Ammers B.V.**
Onderdeel **Situatie te maken werk**

Concept

Rev.	Wijziging	Dat.	Gel.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
1					20190010	30-1	A1
1					Besteknummer	Bijlagennummer	Schaal
1					IX	--	1:200
1					Get.	Gez.	Acc.
1					12-05-2020	20190010-030.dwg	

Bijlage 6: Specificaties Flygt NP 3153 LT~ 3 SmartRun 414

NP 3153 LT 3~ SmartRun 414

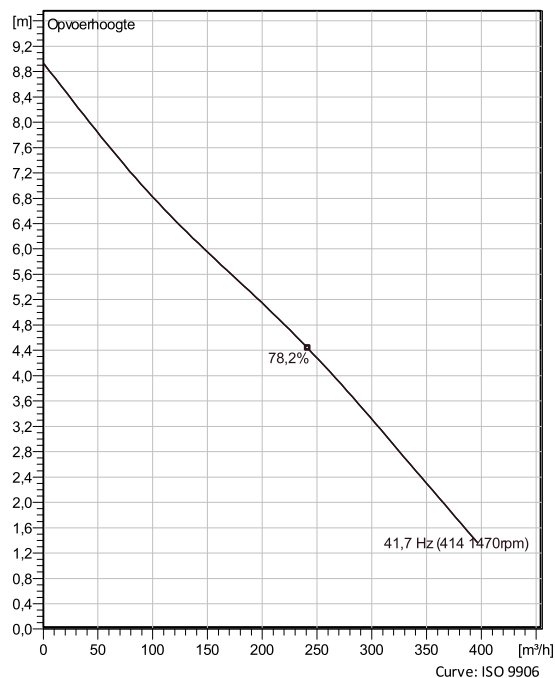
Patented self cleaning semi opened channel impeller, ideal for pumping in wastewater applications. Modular based design with high adaptation grade. Equipped with a user-friendly intelligent control unit, pre-programmed for wastewater pumping used for pumping station with one or two pumps.



Technische specificaties



Curves according to: Schoon water [100%], 4 °C, 999,9 kg/m³, 1,5692 mm²/s



Configuration

Motor number N3153.182 21-15-4AA-W 7.5KW	Soort installatie P - Semi Permanent, Nat
Impeller diameter 207 mm	Discharge diameter 200 mm

Pump information

Impeller diameter 207 mm
Discharge diameter 200 mm
Inlet diameter 200 mm
Maximum operating speed 1465 rpm
Aantal bladen 2
Max. operating temperature 40 °C

Materials

Waaier Grey cast iron

Project
Zoekresultaat

Created by
Created on 3/27/2020

Last update

NP 3153 LT 3~ SmartRun 414

Technische specificaties Motor - General



Motor number N3153.182 21-15-4AA-W 7.5KW	Fasen 3~	Rated speed 1465 rpm	Nominaal vermogen 7,5 kW
Approval No	Aantal polen 4	Toegekende stroom 28 A	Stator variant 2
Frequentie 50 Hz	Nominale spanning 230 V	Isolatieklasse H	Type of Duty S1
Version code 182			

Motor - Technical

Vermogensfactor - 1/1 Load 0,78	Motor efficiency - 1/1 Load 87,2 %	Total moment of inertia 0,071 kg m ²	Max. aantal aanlopen per uur 30
Vermogensfactor - 3/4 Load 0,70	Motor efficiency - 3/4 Load 87,5 %	Aanloopstroom, directe start 181 A	
Vermogensfactor - 1/2 Load 0,57	Motor efficiency - 1/2 Load 86,2 %	Aanloopstroom, sterddriehoek 60,3 A	

Project
Zoekresultaat

Created by
Created on 3/27/2020

Last update

NP 3153 LT 3~ SmartRun 414

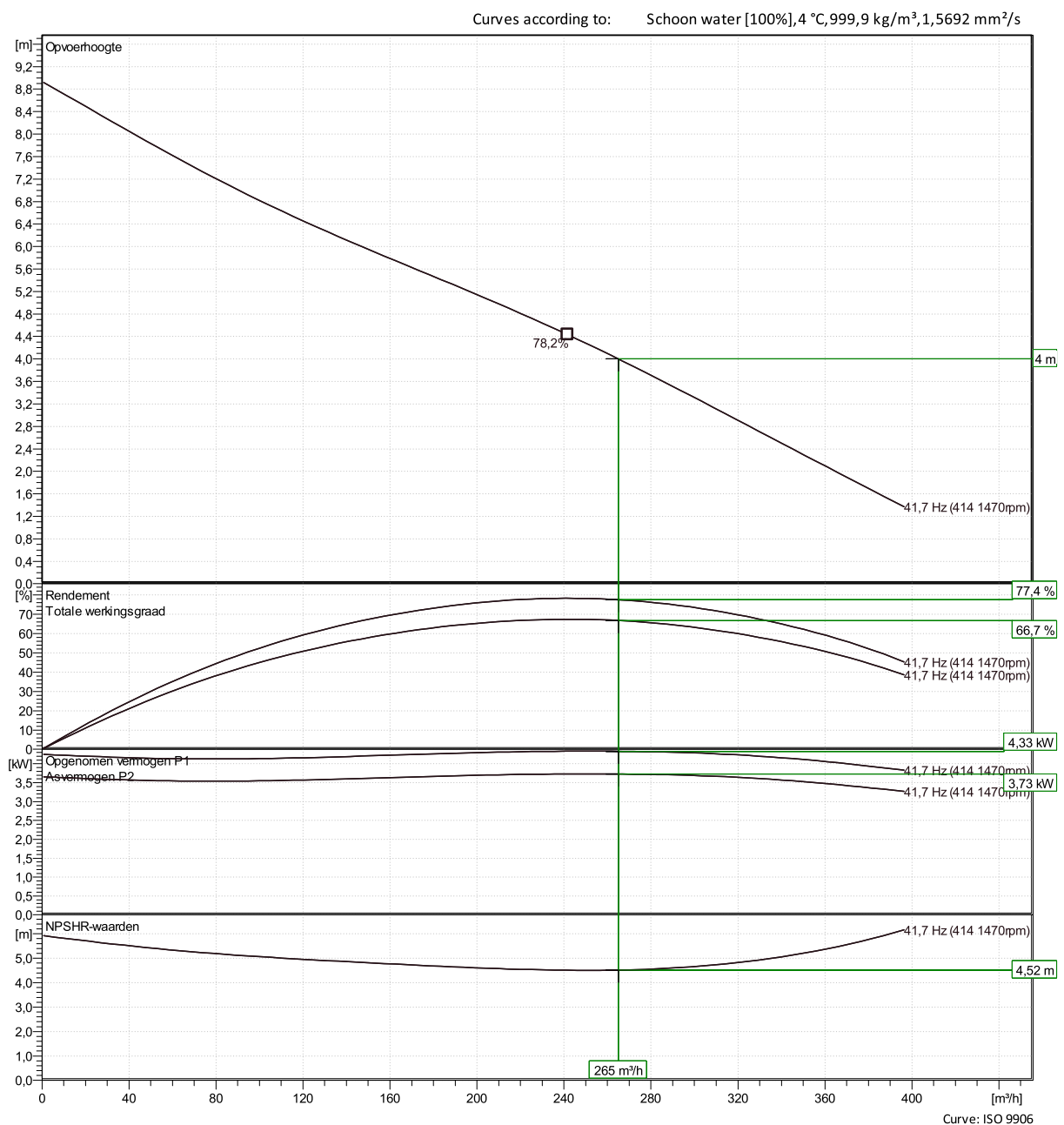
Performance curve



Duty point

Debiet
265 m³/h

Opvoerhoogte
4 m



Project
Zoekresultaat

Created by
Created on 3/27/2020

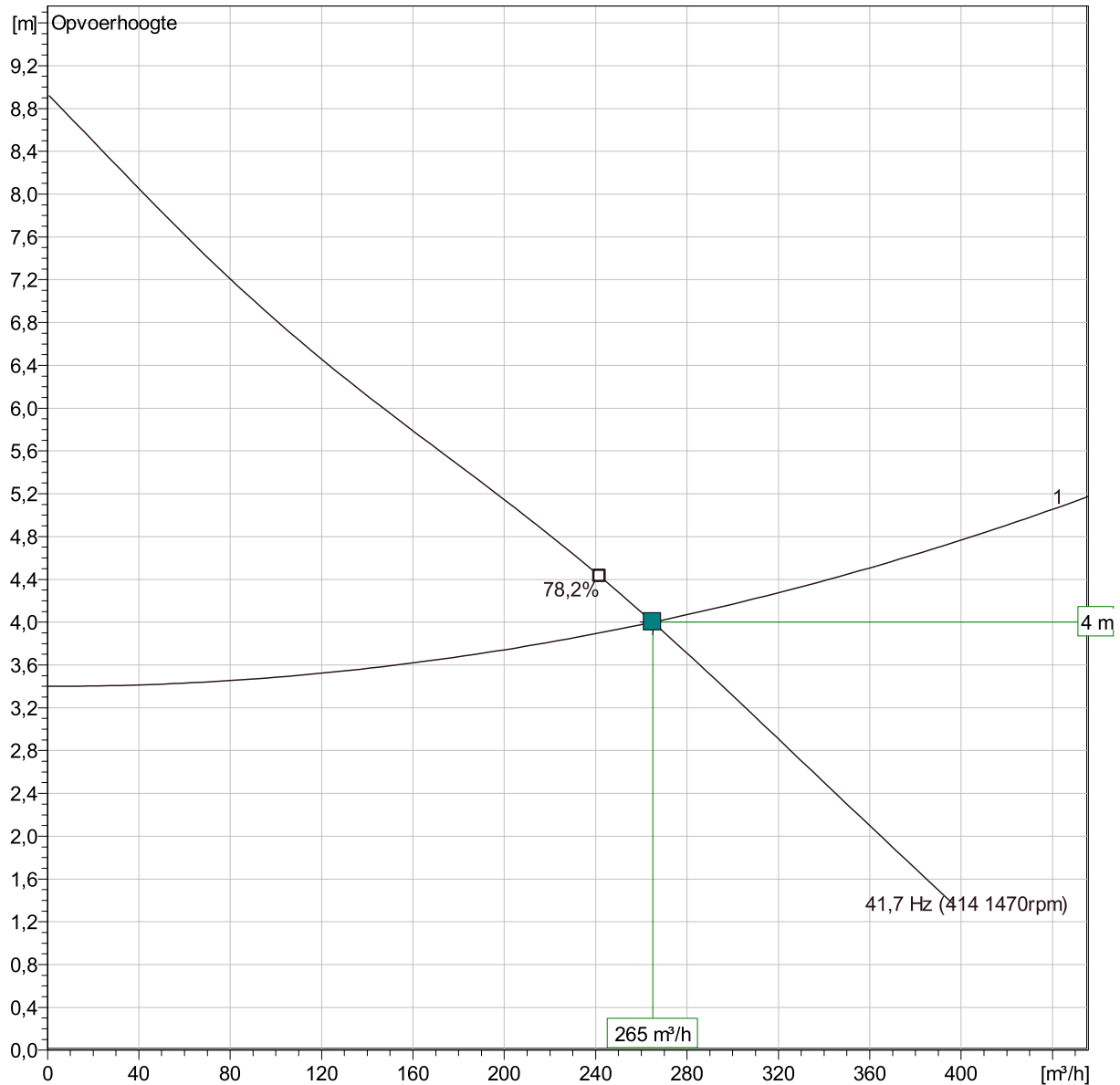
Last update

NP 3153 LT 3~ SmartRun 414

Duty Analysis



Curves according to: Schoon water [100%], 4 °C, 999,9 kg/m³, 1,5692 mm²/s



Curve: ISO 9906

Operating characteristics

Pumps/Systems	Debiet	Opvoerhoogte	Asvermogen	Debiet	Opvoerhoogte	Asvermogen	Hydr.rend.	Specifieke energie	NPSHr
1	265 m³/h	4 m	3,73 kW	265 m³/h	4 m	3,73 kW	77,4 %	0,0163 kWh/m	4,52 m

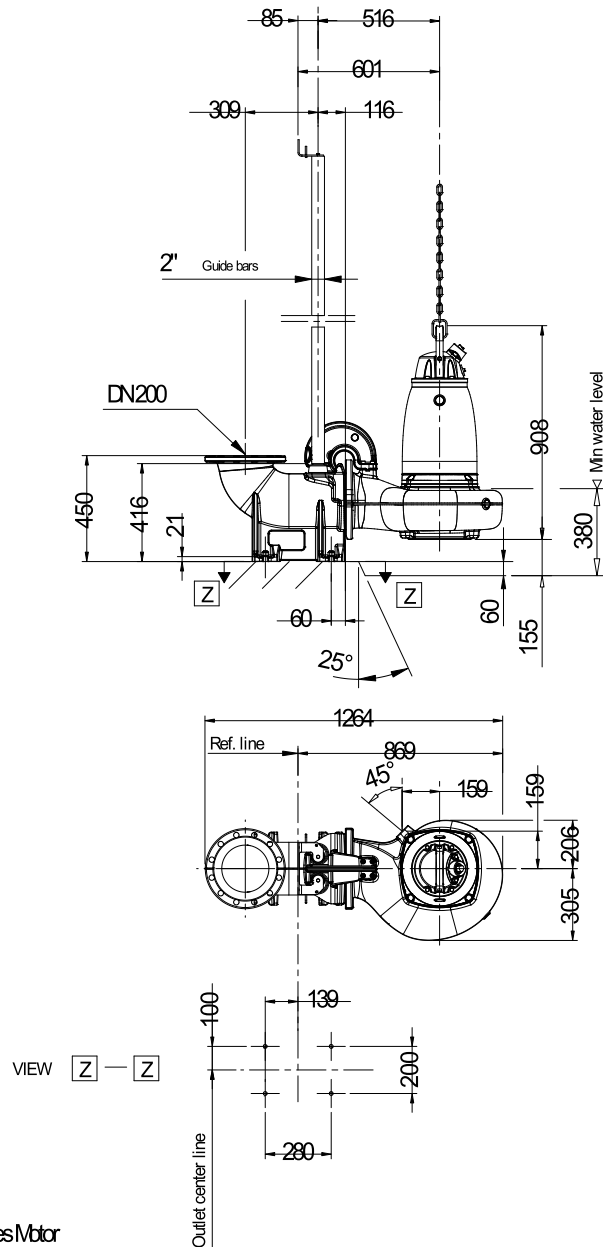
Project
Zoekresultaat

Created by
Created on 3/27/2020

Last update

NP 3153 LT 3~ SmartRun 414

Dimensional Drawing



Note: 4 Poles Motor



NP	3153	LT	4pols
091,095,182,185,660,670,800,810,820,830,860,870			

Discharge	DN 200
Pump outlet	DN 200
Pump inlet	
Suction inlet	

Weight (kg)	
Pump	Stand
320	78
Scale	Date
1:20	190528
Drawing number	Revision
6504400	14

Project
Zoekresultaat

Created by
Created on 3/27/2020

Last update