



PASE

Project Baanverlenging Groningen Airport
Eelde

Rapport Waterhuishouding Luchtzijde

Project:
Baanverlenging Groningen Airport Eelde

Documentnummer	Versie	Datum	Status
00513	2.0	02-11-2012	Definitief

Opgesteld:	Geverifieerd:	Geautoriseerd:
H. van Westen	Frank van der Steenhoven	Nico Rusman
Functie: Ontwerpleider	Functie: Ontwerpregisseur	Functie: Projectmanager
Paraaf: 	Paraaf: 	Paraaf: 
Datum: 02-11-2012	Datum: 15-11-2012	Datum: 15-11-2012

Wijzigingen

Versie	Omschrijving wijzigingen
1.0	
2.0	Ontwerpwijziging platform en rijbanen verwrekt

Distributielijst

Organisatie	Functie	Aantal
GAE	Contractmanager	1 x digitaal, 2 x analoog
PASE	Kernteam	1 x digitaal
PASE	Documentbeheerder	1 x digitaal

Projectgegevens:

Contactgegevens opdrachtnemer:

PASE

t.a.v. de heer N. Rusman

p/a Postbus 58

2100 AB Heemstede

info.pase@duravermeer.nl

Contactgegevens opdrachtgever:

Groningen Airport Eelde N.V.

t.a.v. de heer M.A. Stutterheim

Postbus 50

9765 ZH Paterswolde

Machlaan 14 A, 9761 TK Eelde

info@gae.nl

Contractnummer:

DBFM Overeenkomst Baanverlenging Groningen Airport Eelde

Versie: 4.0 Definitief

Datum: 25-04-2012

Inhoud:

- Memo “Afwatering UO Baanverlenging GAE – onderdeel HWA-riolering”, versie B, d.d. 02-11-2012. In deze memo wordt de dimensionering van de HWA-stelsels, met uitzondering van de stelsels van de rijbanen en het platform, beschouwd;
- Controleberekening riolering en waterhuishouding, kenmerk 12-10180-JK, d.d. 05-11-2012. In deze rapportage is de waterhuishouding getoetst aan de voorwaarden waarop de watervergunningen zijn verstrekt, en is de riolering van het gewijzigde platform berekend;
- Memo “Uitgangspunten t.b.v. dimensionering drainage”, kenmerk 56436-1, d.d. 30-08-2012. In dit rapport wordt nader ingegaan op de drainage ten behoeve van de AVI-slakken;
- Rapport “Velddrainage”, kenmerk S 12.265-H7/H, d.d. 12-07-2012. In dit rapport wordt nader ingegaan op de velddrainage.

Aan

Advin - Frank van der Steenhoven

Van

Advin - Hylco van der Reijden

CC

Nico Rusman

Datum

2 november 2012

Projectnummer

RIH1201502

Opgesteld door

Hylco van der Reijden

Versie

B

Onderwerp

Afwatering UO Baanverlenging Groningen Airport Eelde - onderdeel HWA-riolering

1. Inleiding

In de DO-fase is door Advin een memo opgesteld voor de afwatering. De afwatering betreft de onderdelen riolering, waterhuishouding en de drainage. Naar aanleiding van de opmerkingen en verdere detaillering is de memo uit de DO-fase aangepast.

Deze memo is onderdeel van het document 'Rapportage Waterhuishouding Luchtzijde, Doc.ID. 00513, versie 2.0, d.d. 02-11-2012.

Wat betreft de inhoud van deze memo:

- In hoofdstuk 2 zal verder worden ingegaan op het genoemde onderdeel riolering m.b.t. de desbetreffende subsystemen.
- In hoofdstuk 3 worden nog enkele opmerkingen opgenomen m.b.t. de waterhuishouding.

Voor wat betreft de onderdelen waterhuishouding en drainage wordt verder verwezen naar de volgende specifieke documenten verwezen:

- Controleberekening riolering en waterhuishouding, kenmerk 12-10180-JK, d.d. 05-11-2012. In deze rapportage is de waterhuishouding getoetst aan de voorwaarden waarop de watervergunningen zijn verstrekt, en is de riolering van het gewijzigde platform berekend.
- Memo "Uitgangspunten t.b.v. dimensionering drainage", kenmerk 56436-1, d.d. 30-08-2012. In dit rapport wordt nader ingegaan op de drainage ten behoeve van de AVI-slakken.
- Rapport "Velddrainage", kenmerk S 12.265-H7/H, d.d. 12-07-2012. In dit rapport wordt nader ingegaan op de velddrainage.

2. Riolering**2.1 Uitgangspunten**

Naast de Advin-memo 'Afwatering Luchthaven Eelde – DO-fase' en de bijbehorende documenten zijn de volgende documenten als uitgangspunt gehanteerd. Opgemerkt wordt dat de watervergunningen van de waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa's (na het DO) zijn meegenomen in het ontwerp, zie bindende documenten.

Bindende documenten

- Programma van Eisen Baanverlenging Groningen Airport Eelde, versie 3.0 d.d. 01-10-2010, status Definitief.
- B1-13 "Keurontheffing Waterschap Noorderzijlvest", maart 2008.
- B1-29 Watervergunning d.d. 5 april 2011 met kenmerk 11-2355/1 Waterschap Noorderzijlvest inclusief bijlagen.
- B1-29 Watervergunning d.d. 24 maart 2011 met kenmerk HAS 2010_2981 Waterschap Hunze en Aa's inclusief bijlagen.

Informatieve documenten

- Tekeningen referentieontwerp baanverlenging, baan 05-23 en platform:
 - 01 Overzichtstekening Ref. ontwerp 17-03-10 DHV
 - 02 Situatie Ref. ontwerp 17-03-10 DHV
 - 03 Situatie Ref. ontwerp 17-03-10 DHV
 - 04 Situatie Ref. ontwerp 17-03-10 DHV
 - 05 Situatie Ref. ontwerp 17-03-10 DHV
 - 06 dwarsprofielen Ref. ontwerp 17-03-10 DHV
 - 07 lengteprofiel baanverlenging incl. verhardingsopbouw
- Afwatering:
 - Overzicht watergangen baanverlenging
 - Tekening huidige olie slib afscheider in watergang langs Burg. Legroweg
 - Tekening huidige riolering terrein
 - Waterhuishouding GAE
 - Revisie tekening duiker Runslot
 - Informatieblad Clearway 1
 - Tekening riolering naast Shell platform tankauto's
 - Berekening duiker Runslot

Samenvatting PvE (belangrijkste eisen voor rioolontwerp)

Baan 05-23 (SS1.1)

- Geenszins mag er water op straat optreden bij een bui 9 neerslagbelasting met een herhaaltijd van 5 jaar [eis: C1.1.2 AB02]
- Er mogen geen nieuwe leidingen ten behoeve van de afwatering onder baan 05-23 komen te liggen. [eis C1.1.2 AU02]

Rijbanen (SS1.2)

- De rijbanen dienen het hemelwater op de baan af te kunnen voeren naar het terrein [eis C1.2.1 RI01]
- Geenszins mag er water op straat optreden bij een bui 9 neerslagbelasting met een herhaaltijd van 5 jaar [eis: C1.2.2 AB02]
- Het deel "verbindingrijbaan" van baan 01-19 dient te voldoen aan alle eisen die gelden voor subsysteem 1.2, rijbanen (SS1.2) ten behoeve van vliegverkeer maximaal behorende tot Code C [eis C.1.7.2 RV01]

Opstelplaatsen (SS1.3)

- De afwatering van de opstelplaatsen dient zo ingericht te worden dat van verhardingsoppervlak afstromend glycol uit het de-icing proces, en naar omstandigheden vermengd met water, in de

toekomst gescheiden kan worden opgevangen ten opzichte van onvermengd hemelwater. [eis C1.3.2 FE03].

- De afwatering van de opstelplaatsen dient zo ingericht te worden dat van verhardingsoppervlak afstromend olie/kerosine naar omstandigheden vermengd met water, wordt afgevoerd via de bestaande olieafscheider. [eis C1.3.2 FE04]
- Voor het ontwerp en de dimensionering van het afvoerstelsel van de opstelplaatsen wordt verwezen naar het document "Controleberekening riolering en waterhuishouding, kenmerk 12-10180-JK, d.d. 05-11-2012"

Secundaire Infrastructuur (SS1.7)

- Rijbaan C dient het hemelwater op de rijbaan af te kunnen voeren naar het terrein. [eis C1.7.1 RI01]
- Baan 01-19 dient het hemelwater op de baan af te kunnen voeren naar het terrein. [eis C1.7.3 RI01]

Opmerkingen

- Eis C.1.3.2. FE04 geeft aan dat de afwatering van de (nieuw te realiseren) opstelplaatsen via de bestaande olie-afscheider wordt afgevoerd. Uit het document "Controleberekening riolering en waterhuishouding, kenmerk 12-10180-JK, d.d. 05-11-2012" blijkt dat de bergingscapaciteit van deze olie-afscheider vergroot dient te worden.
- Het hemelwater afkomstig van rijbaan C en de baan 01-19 (niet de verbindingsbaan) wordt via het bestaande rioleringsstelsel afgevoerd.
- Längs de bestaande baan 05-23 wordt de goot vervangen en worden er nieuwe kolken aangebracht.

2.2 Dimensionering riool

De riolering is dynamisch gedimensioneerd met behulp van het simulatie programma Mouse 2008. Hierbij is de riolering ontworpen met bui 9 neerslagbelasting met een herhaaltijd van 5 jaar. Het afschot van het riool is 1 :1000.

Per subsysteem is bekeken of er eisen aan de Afwatering zijn gesteld. In de onderstaande paragrafen is per subsysteem hier nader op ingegaan. Het betreft de subsystemen 'Baan 05-23', 'Baan 01-19 (code A/B) en rijbaan 'D'. Verder wordt er kort ingegaan op de volgende onderdelen: 'Bestaand platform' en 'Riolering landzijde'.

De resultaten van de berekeningen zijn vastgelegd op de UO-tekeningen (zie onderstaande tabel). Opgemerkt wordt dat de putnummering op de tekening afwijkt van de in deze memo genoemde putnummering.

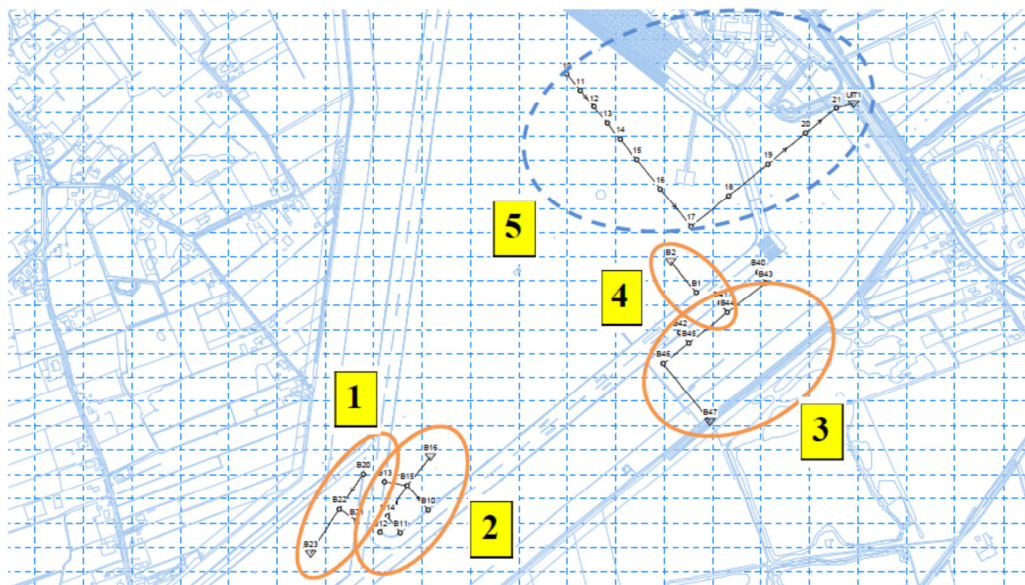
Nr.	Titel	Tek. / Rap.	Doc.ID	Versie	Datum
007	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 1	Tekening	00206	C	09-11-2012
008	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 2	Tekening	00207	C	09-11-2012
009	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 3	Tekening	00208	C	09-11-2012
010	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 4	Tekening	00209	C	09-11-2012
011	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 5	Tekening	00210	C	09-11-2012

012	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 6	Tekening	00211	C	09-11-2012
013	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 7	Tekening	00212	C	09-11-2012
014	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 8	Tekening	00213	C	09-11-2012
015	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 9	Tekening	00214	C	09-11-2012
016	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 10	Tekening	00215	C	09-11-2012
017	Verhardings- en rioleringswerkzaamheden, situatie 1:500, blad 11	Tekening	00216	C	09-11-2012

Baan 05-23 – Stelsels 1, 2, 3 en 4

Voor het nieuwe rioolstelsel wordt het principe van het referentieontwerp aangehouden. Langs de gehele baan is/komt een goot, die om de ca. 100 m direct afvoert naar de (infiltratie)greppel. Deze greppel ligt buiten de Graded Area op de grens van de Runway Strip en loopt evenwijdig aan baan 05-23.

Voor een 3-tal locaties (stelsel 1, 2 en 3) zijn de verzamelstelsels (uit het referentieontwerp) gecontroleerd op de afvoercapaciteit en daar waar nodig aangepast. Daarnaast is de afvoercapaciteit (stelsel 4) van een rechtstreekse afvoer van de goot naar de greppel gecontroleerd. Dit principe wordt ook voor de baanverlenging 05-23 gehanteerd.



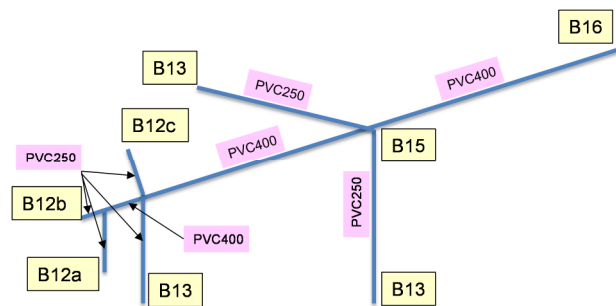
Figuur 1: Overzicht stelsels baan 05-23 (oranje, doorgaande lijn, stelsel 1 t/m 4)

Stelsel 1

Uit de beschouwing blijkt dat stelsel 1 ter plaatse van de kruising met baan 01-19 (westzijde) niet voldeed. De diameters zijn hierop aangepast, alle strengen hebben een diameter van 315 mm.

Stelsel 2

Uit de beschouwing blijkt dat stelsel 2 ter plaatse van de kruising met baan 01-19 (oostzijde) niet voldeed. De diameters zijn hierop aangepast. Ook het aantal gootkolken (B12a t/m c) is gewijzigd, vanwege het grootte oppervlak dat daar op de goot loost, zie onderstaande schets.



Stelsel 3

Het stelsel uit het referentieontwerp voldoet aan de gestelde eisen.

Stelsel 4

De afwatering van de baan 05-23 met een diameter 250 mm voldoet aan de gestelde eisen.

Ter informatie / opmerking:

- Het aangesloten verhard oppervlak per put voor de stelsels 1, 2, en 3 is vermeld in bijlage 1.
- Het resultaat van de berekeningen is weergegeven in bijlage 2.
- Door de aanleg van de nieuwe stelsels worden een aantal bestaande rioolstrengen gekruist. Daar waar dit tot een conflict leidt, worden de bestaande rioolstrengen tussen de putten verwijderd. De overige bestaande rioolstrengen blijven gehandhaafd.

Opstelplaatsen – Stelsel 5

Voor de afwatering van het nieuwe betonplatform en de nieuwe rijbanen wordt verwezen naar het document “Controleberekening riolering en waterhuishouding, kenmerk 12-10180-JK, d.d. 05-11-2012”, dat deel uit maakt van document 00513 ‘Rapportage Waterhuishouding Luchtzijde’

De-icing

In het PvE wordt aangegeven dat het glycol, afkomstig van de nieuwe opstelplaatsen, apart opgevangen wordt. Er worden echter geen specifieke eisen gesteld.

Om het glycol op te vangen is er ter zuiden van rijbaan D een voorziening gesitueerd. In put ‘B13’ worden spindelafsluiters geplaatst, waardoor de richting van de afvoer van het water geregeld kan worden. Er kunnen zich een drietal scenario’s voordoen, te weten:

1. Het stelsel voert het hemelwater af richting het openwater cq. de olie-afscheider. Er wordt geen glycol gebruikt en de spindelafsluiter staat open;
2. Er wordt glycol gebruikt op het nieuwe platform. De afvoer richting het openwater cq. de olie-afscheider is dichtgezet en het glycol stroomt naar de glycol-opvangvoorziening. Aangenomen wordt dat het niet regent tijdens het gebruik van glycol, het stelsel vult zich dus alleen met glycol. Na gebruik van het glycol dient deze verwijderd te worden uit het stelsel, waarna de spindelafsluiter naar het openwater cq. olie-afscheider weer open gezet kan worden.
3. Bij een calamiteit op het platform wordt de afvoer richting het openwater cq. de olie-afscheider z.s.m. dichtgezet. Indien het stelsel zich toch vult, dan is er in de put met spindelafsluiters een

noodoverstort aangebracht. De drempelhoogte van deze noodoverstort bevindt zich op 3,37 m + NAP.

NB. Het principedetail van deze put staat vermeld op de UO-tekening 00644.

Baan 01-19 (code A/B) en rijbaan 'C'

Baan 01-19 (code A/B) en rijbaan 'C' zullen conform de eisen het hemelwater via het bestaande hemelwaterstelsel afvoeren

Bestaand platform

Aan het bestaande platform worden geen nadere eisen gesteld.

Riolering landzijde

De riolering landzijde wordt niet aangepast.

3. Waterhuishouding

Voor de beschouwing van de toets op de watervergunning wordt verwezen naar de rapportage "Controleberekening riolering en waterhuishouding, kenmerk 12-10180-JK, d.d. 05-11-2012".

Duiker Runsloot

Conform eis Ob1.5.1.2 AB03 wordt de bestaande duiker, Ø 900 mm / ribbel staal (par. 2.2, Waterhuishouding GAE), vervangen door een duiker ca. Ø 1000 mm / GVK.

De sterkteberekening voor de duiker Ø 1000 mm is uitgevoerd.

(Infiltratie)greppel baan 05-23

De (infiltratie)greppel loopt evenwijdig aan de baan 05-23. Het principe is conform het rapport Waterhuishouding GAE, te weten:

- 5,0m van insteek talud tot insteek talud
- talud 2:3
- bodembreedte 0,5 m

De greppel volgt zoveel mogelijk het maaiveld ter hoogte van de Runway Strip.

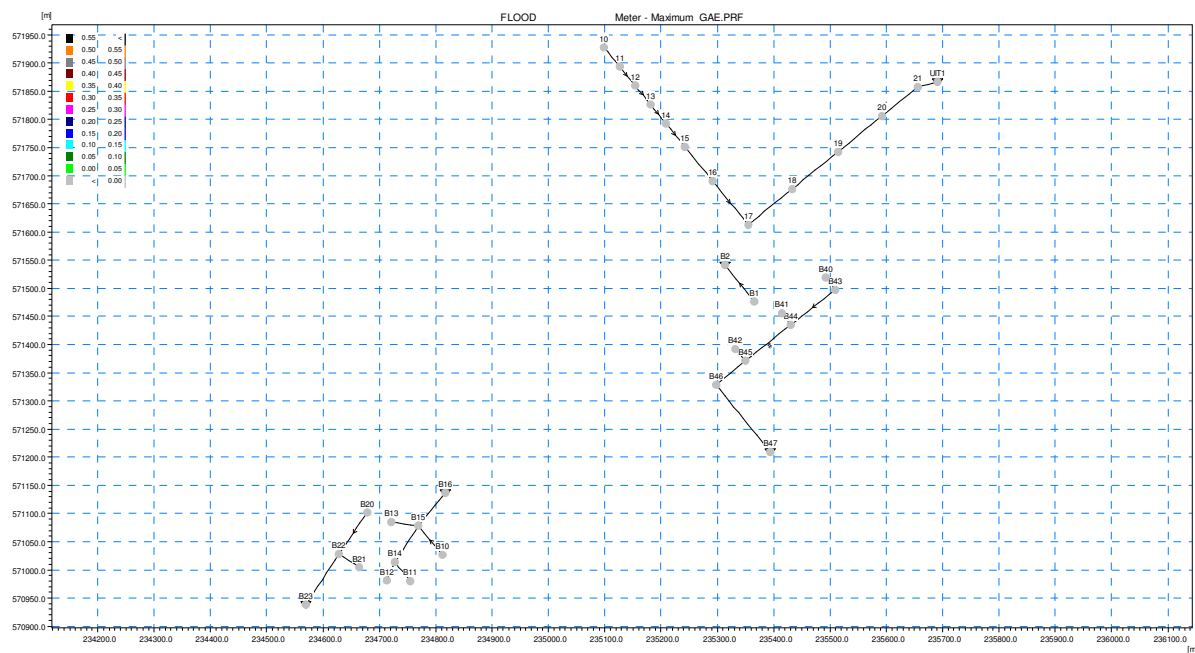
Bijlage 1: Aangesloten oppervlakken

Put	Oppervlakte [m2]
<u>Stelsel 1</u>	
B20 (kolk)	1.950
B21(kolk)	2.350
<u>Stelsel 2</u>	
B10(kolk)	2.020
B11(kolk)	2.050
B12(kolk)	4.030 *
B13(kolk)	2.350
<u>Stelsel 3</u>	
B40 (kolk)	3.550
B41(kolk)	2.350
B42(kolk)	2.700
B43(kolk)	2.600

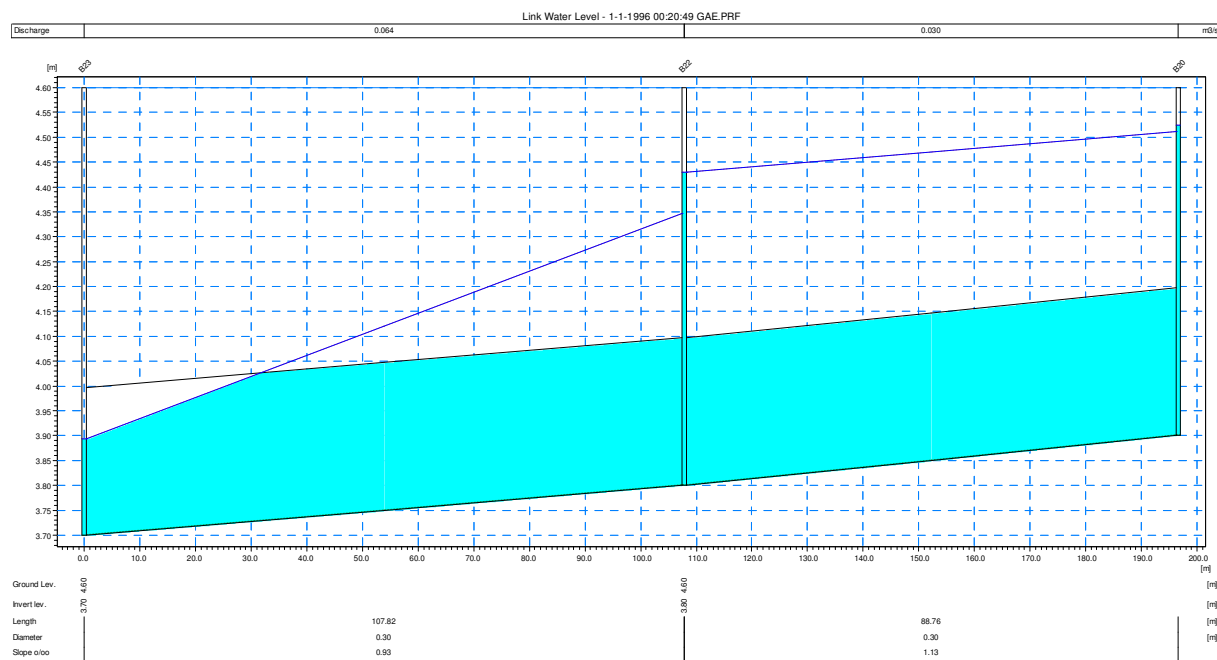
*Put B12 is in het UO onderverdeeld in 3 putten, B12a-B12b-B12c.

Bijlage 2: Resultaat beschouwing.

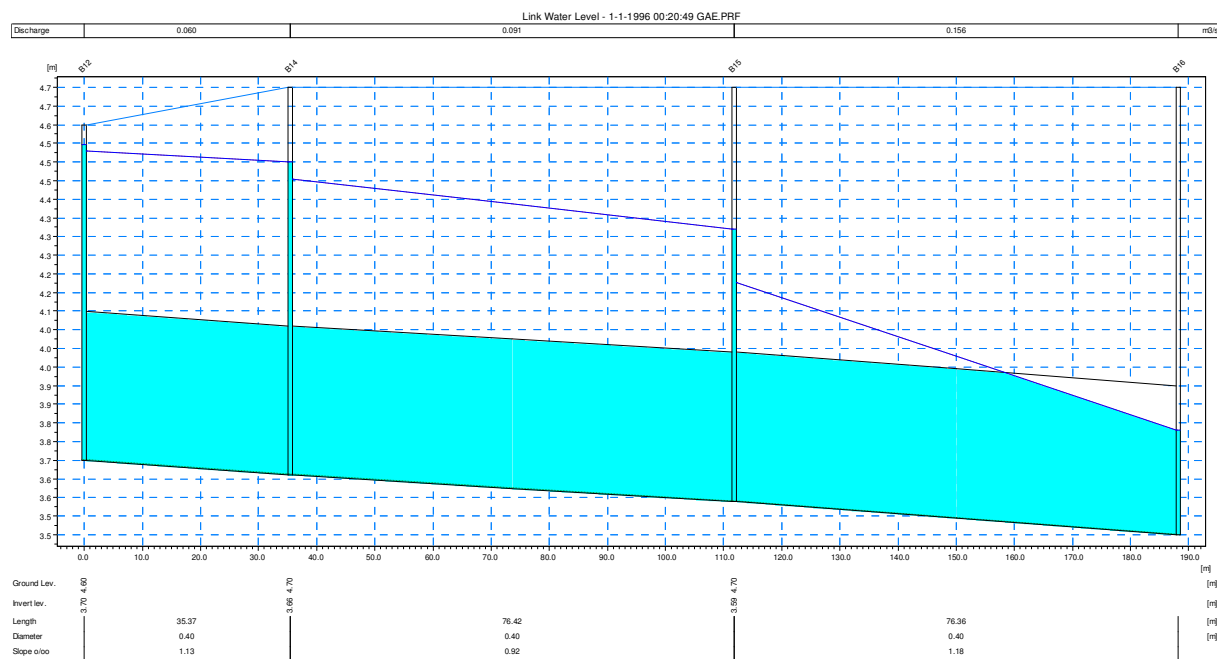
Overzicht Water op Straat



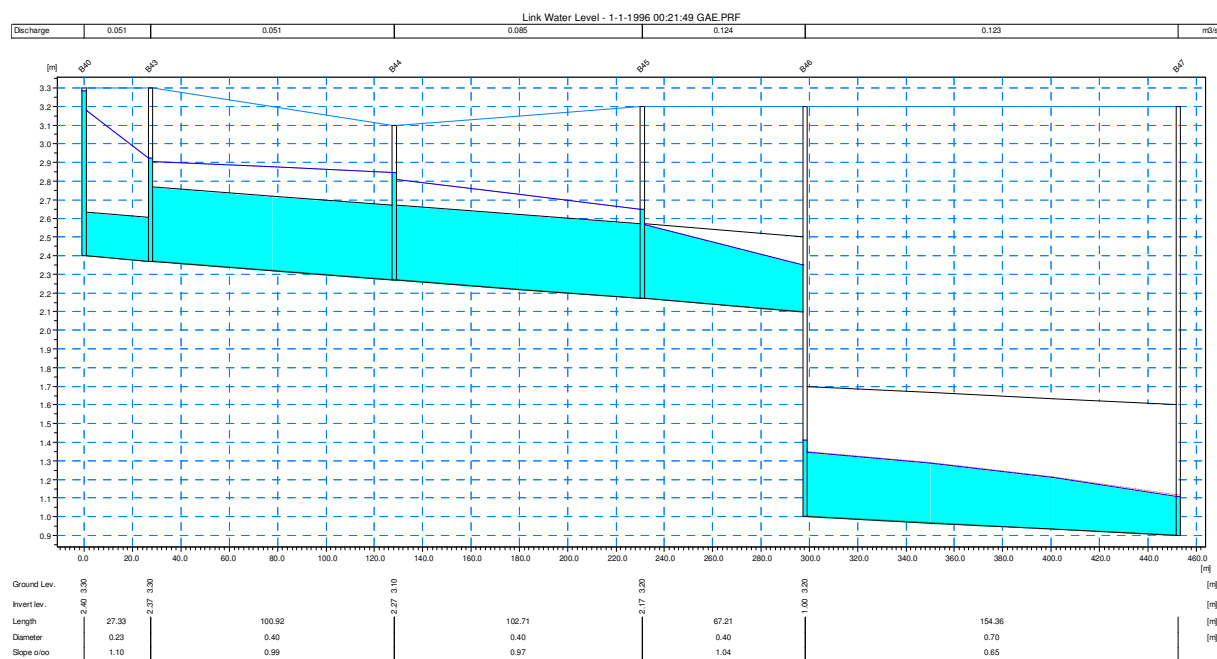
Doorsnede stelsel put B20 – B23 (= uitstroom) – stelsel 1



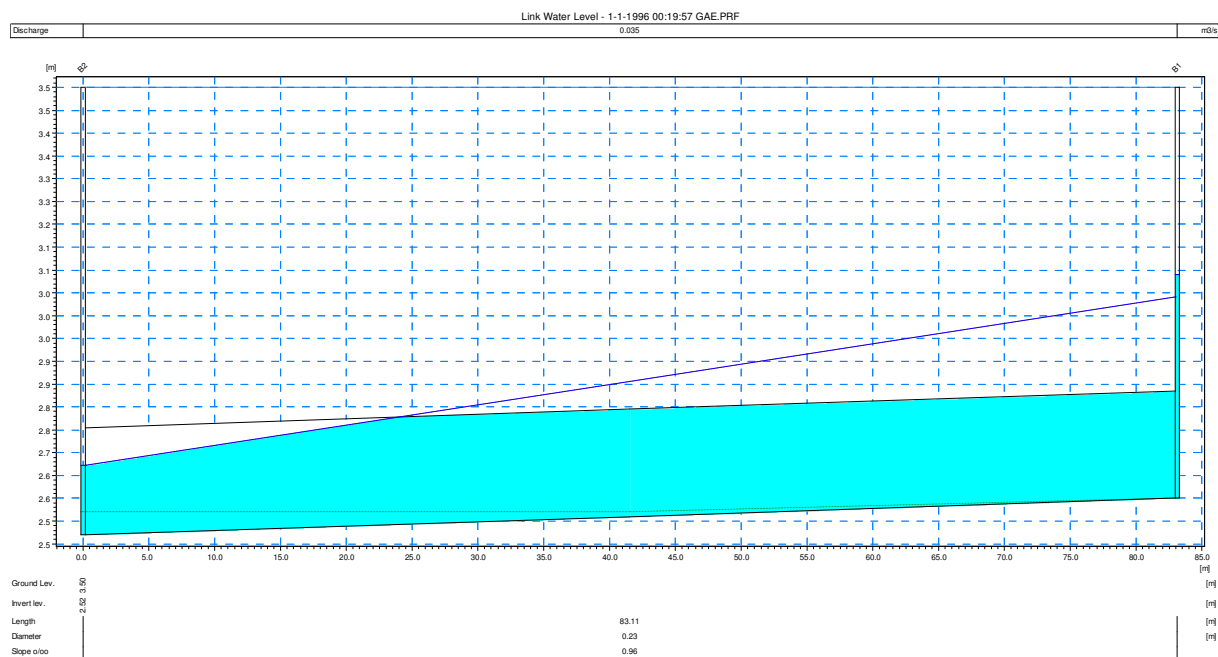
Doorsnede stelsel put B12 – B16 (= uitstroom) – stelsel 2



Doorsnede stelsel put B40 – B46 – B47 (= uitstroom) – stelsel 3



Doorsnede Opstelplaatsen (put B1 en B2) – stelsel 4



Onderwerp: Controle berekeningen riolering en waterhuishouding
Projectnr: 12JK10083
Kenmerk: 12-10180-JK
Datum: 05 november 2012

Geachte heer van Westen,

Hierbij ontvang u de resultaten van een toetsing van het ontwerp van de riolering ter plaatse van het platform alsmede een toets van het waterhuishoudingsplan.

Projectomschrijving

Het project betreft de verlenging van een start- en landingsbaan en uitbreiding van het platform en rijbanen. De verlenging vindt plaats op het beheergebied van waterschap Noorderzijlvest. Het platform is gelegen in het beheergebied van waterschap Hunze en Aa's.

Door DHV is een plan (kenmerk: NN-RE20071303) opgesteld ten behoeve van de waterhuishouding in het gebied. Dit plan is verder uitgewerkt en heeft geresulteerd in een uitvoeringsontwerp met verhardings- en rioleringstekeningen (versie B, d.d. 26-10-2012). In de bijlagen is een schematische overzichtstekening opgenomen van de waterhuishouding op het terrein.



figuur 1: Beheergebieden waterschappen

Door Advin B.V. is een ontwerp opgesteld van het platform. Afvalwater wordt gescheiden ingezameld. Potentieel verontreinigd afvalwater wordt afgevoerd naar een bassin aan de oostelijke grens van het terrein. Dit bassin heeft een overloop (NWK 2) naar een watergang en fungeert als olie-afscheider. Schoon regenwater van het platform en de rijbanen watert af naar de Veenplas (NWK 1). De lozingspunten zijn gemarkeerd in figuur 3.

Toetsing riolering platform

Het hydraulische functioneren van de riolering is getoetst. De doelstelling van de toets is om vast te stellen of geen overlast ontstaat c.q. het ontwerp voldoet aan de eisen van de opdrachtgever.

Ten behoeve van de deze toets zijn alle leidingen nabij het platform gemodelleerd. tevens zijn een aantal van de bergingsloten in het model opgenomen en een kolkleiding die fungeert als afwatering voor de start- en landingsbaan.

Eisen en grondslagen

De opdrachtgever stelt de volgende eis aan de afvoercapaciteit van het van het systeem:

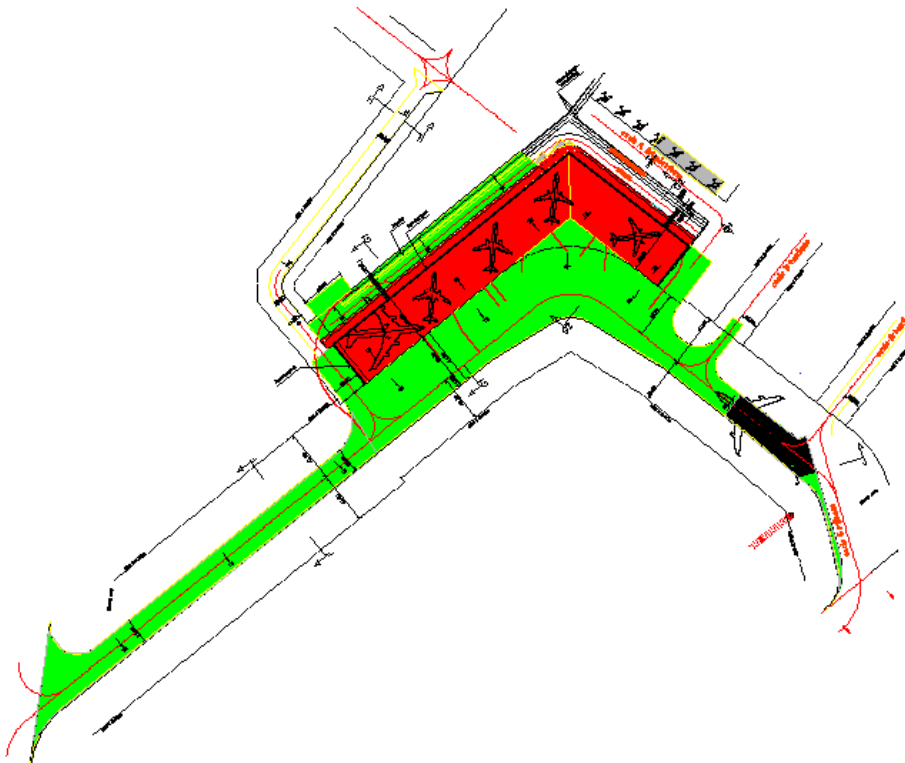
- het systeem moet bui L09 (T=5) kunnen verwerken.

De volgende ontwerpgrondslagen zijn gehanteerd:

- maaiveld 3.5 m+Nap nabij platform, 3.2 m+Nap nabij bergingsloten.
- verhang schoonwater: geen
- verhang vuilwater: 1:1000
- dekking: 0.8 m

Uitbereiding verhard oppervlak

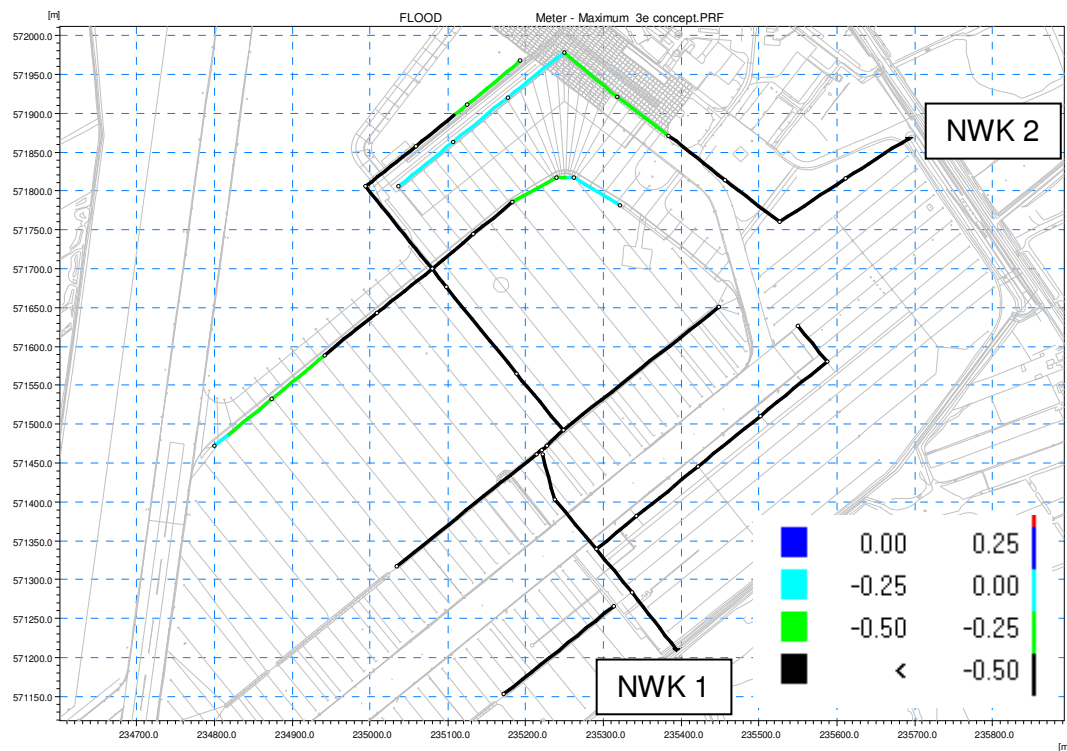
In het bovenaanzicht van het platform is in de uitbreiding van de verharding onderscheid gemaakt rood, groen en zwart. Groene en zwarte vlakken wateren af naar de Veenplas (NWK 1). Rode vlakken zijn aangesloten op het bassin (NWK 2). Een overzicht van het verhard oppervlak is weergegeven in tabel 1.



figuur 2: bovenaanzicht platform

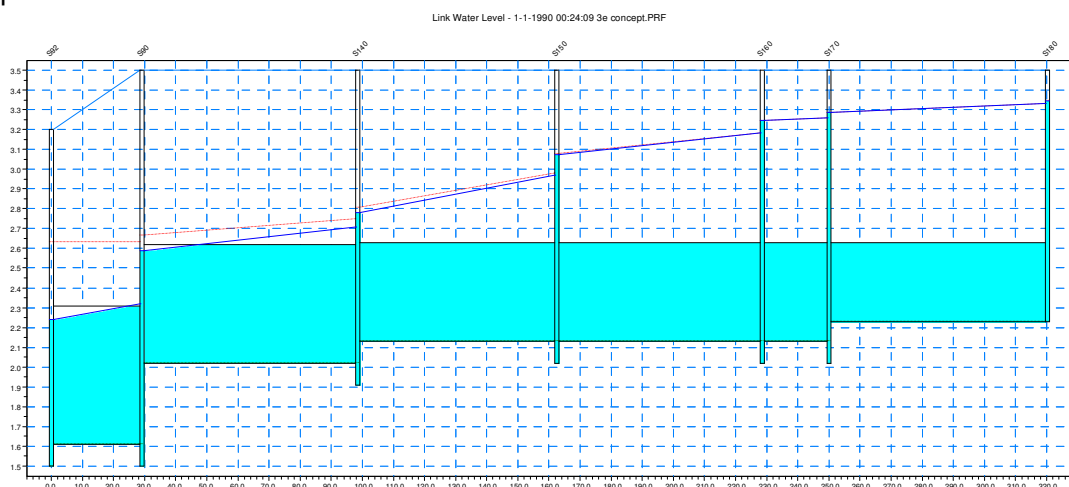
Controle berekening

In figuur 3 zijn de resultaten van de hydraulische berekening weergegeven. Het model van het ontwerp is doorgerekend met bui L09 (rioleringstekeningen versie B, d.d. 26-10-2012). De druk in de leidingen stijgt nergens tot boven het maaiveld stijgt. Dit betekent dat het ontwerp voldoet aan de gestelde eis.

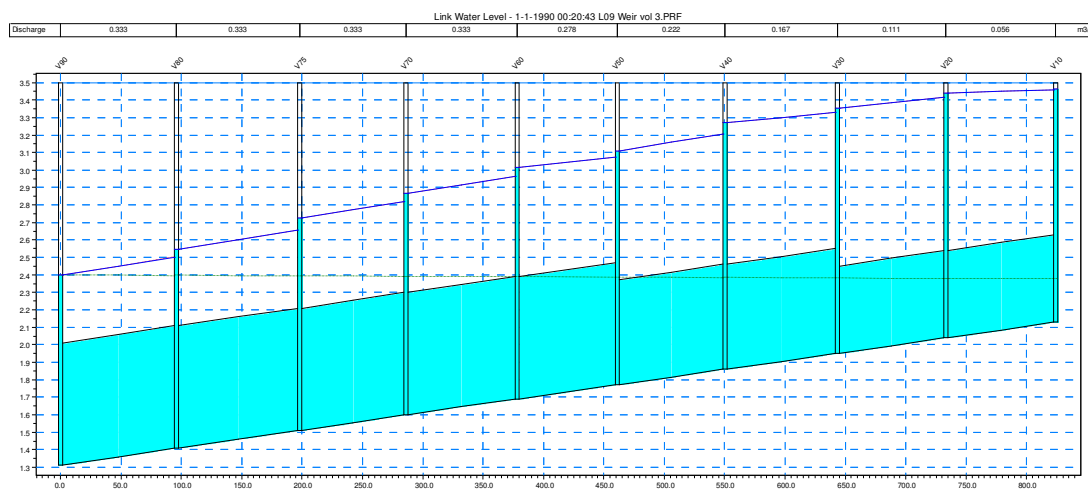


figuur 3: Water op straat

In figuur 4 is een lengteprofiel weergegeven van de leiding ten zuiden van het platform.



figuur 4: Lengteprofiel 1



figuur 5: Lengteprofiel 2

In figuur 5 is het lengteprofiel gegeven vanaf NWK 2. In de berekening is uitgegaan van een maximale waterpeil in het bassin van 2.4 m-mv.

Toetsing waterhuishouding zijde Hunze en Aa's

Toetsing van de waterhuishouding vindt plaats op basis van de ontwerpeisen.

Ontwerpeisen en Hunze en Aa's

- compenseren voor nieuw verhard oppervlak: berging realiseren
- Maatgevende bui: $T=100+10\%$
- landelijke afvoer: $2 \times 1.2 \text{ l/s.ha}$

Verhard oppervlak

Het gevolg van de uitbreiding van het platform is een toename van het verhard oppervlak op het terrein. Onderscheid is gemaakt in potentieel verontreinigd en schoon oppervlak. Water dat potentieel verontreinigd is, watert af op het bassin (NWK 2). Schoonwater watert af op de Veenplas (NWK 1).

NWK 1

huidig oppervlak schoon	16.7	ha
toename verhard oppervlak schoon	5	ha
afname verhard oppervlak schoon	-0.6	ha
	21.1	ha

NWK 2

huidig oppervlak vuil	2.4	ha
nieuw verhard oppervlak	1.9	ha
	4.3	ha

Toenamen

totale toename NWK 1	4.4	ha
totale toename NWK 2	1.9	ha

tabel 1: Verhard oppervlak Hunze en Aa's

Controle berekening berging

De benodigde hoeveelheid berging is vastgesteld op grond van de regenduurlijnen volgens Buishand en Velds. Bui T=100 is gehanteerd en geïntensiveerd met 10 %. Het resultaat van de berekening is weergegeven in de rekensheet in de bijlage. Bij een landelijke afvoer van 2×1.2 l/s.ha bedraagt de benodigde berging 58.3 mm. In tabel 2 is aangegeven hoeveel berging wordt gerealiseerd. De werkelijke inhoud van de infiltratiegreppels is groter (8400 m^3). Een waking van 20 cm is gehanteerd.

NWK 1	6450 m3	174 mm
NWK 2	964 m3	58 mm

tabel 2: Berging Hunze en Aa's

In het ontwerp is ruim voldoende berging opgenomen voor NWK 1. De hoeveelheid berging ter plaatse van NWK 2 is gelijk aan de eis.

Het volume van 964 m^3 ten behoeve van NWK 2 heeft een nadere toelichting. Ter plaatse is een bassin aanwezig met een inhoud van 1530 m^3 . In de toekomstige situatie is 4.3 ha aangesloten op dit bassin (tabel 1). Een berging van 58 mm op 4.3 ha is een volume van 2494 m^3 . De te realiseren verruiming van het bassin bedraagt daarmee 964 m^3 ($=2494 - 1530$).

Toetsing waterhuishouding zijde Noorderzijlvest

Waterschap Noorderzijlvest hanteert de volgende ontwerp-eisen:

- maatgevende bui: $T=100+10\%$
- landelijke afvoer: 1.33 l/s.ha

Verhard oppervlak

Het verhard oppervlak in het beheergebied van waterschap Noordzijlvest is weergegeven in tabel 3. Afwatering vindt plaats op de Runslot.

huidig oppervlak schoon	3.7 ha
toename verhard oppervlak schoon	3.9 ha
	7.6 ha

tabel 3: verhard oppervlak Noorderzijlvest

Controle berekening berging

Het resultaat van de berekening is weergegeven in de rekensheet in de bijlage. Bij een landelijke afvoer van 1.33 l/s.ha bedraagt de benodigde berging 71.2 mm. In tabel 4 is aangegeven hoeveel berging wordt gerealiseerd. De werkelijke inhoud van de infiltratiegreppels is groter (11200 m^3). Een waking van 20 cm is gehanteerd.

Runslot	8600 m3	113 mm
---------	---------	--------

tabel 4: Berging Noorderzijlvest

In het ontwerp is ruim voldoende berging opgenomen voor de lozingspunten op de Runslot.

Mochten hier nog vragen en/ of opmerkingen over zijn dan horen wij dat graag van u.
Hopende u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben, verblijven wij,

Hoogachtend,
Ingenieursbureau Moons BV,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jeroen Kortooms', written in a cursive style.

Jeroen Kortooms

Bijlage: -reken sheets
 -schematische overzichtstekening waterhuishouding

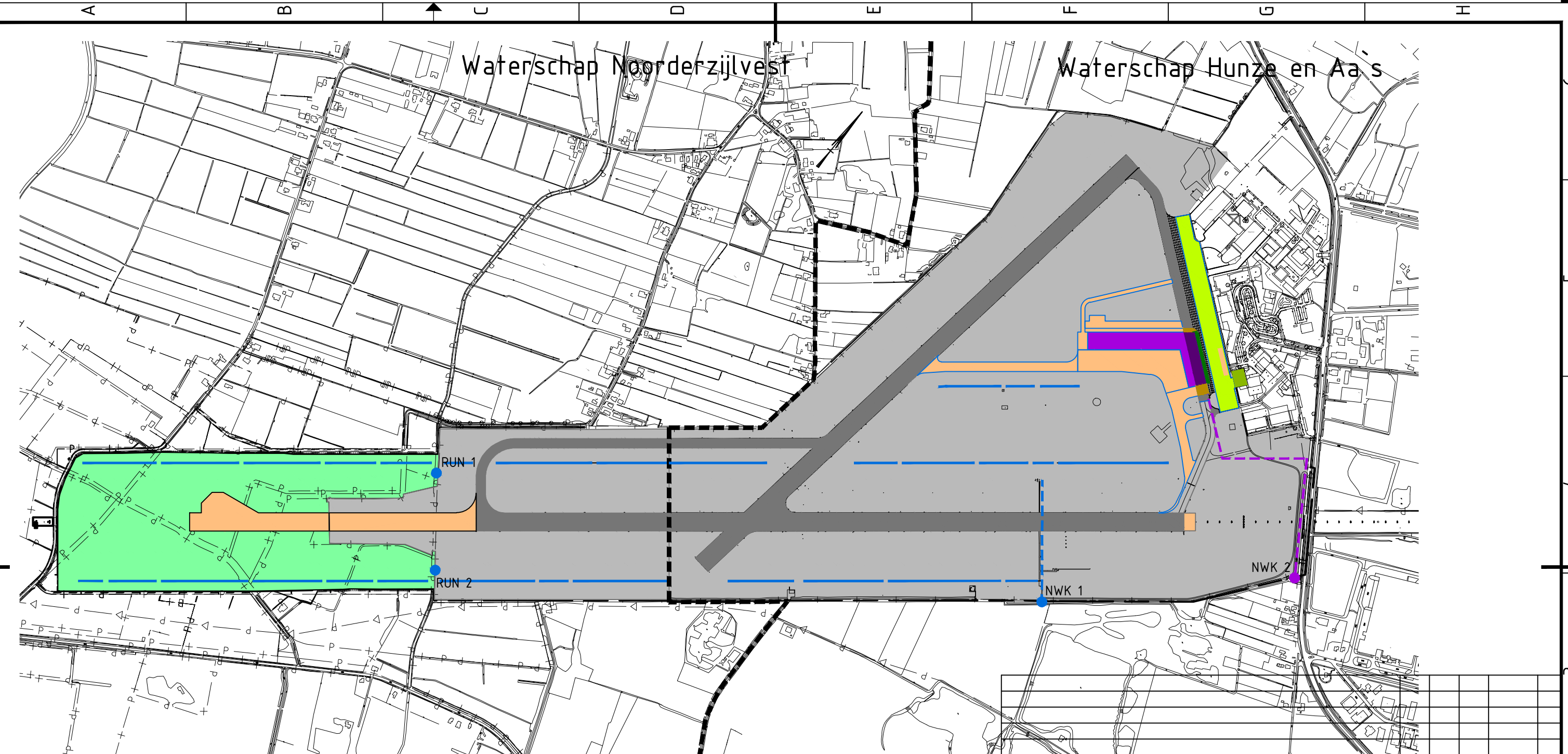
Rekensheets

Hunze en Aa's

1 maal per 100 jaar			
Neerslag mm	Neerslag + 10%	Afvoer mm	Benodigde berging mm
58.3			
14.6	16.1	0.1	16.0
26.9	29.6	0.2	29.4
34.6	38.1	0.4	37.6
38.3	42.1	0.6	41.5
40.5	44.6	0.9	43.7
43.7	48.1	1.3	46.8
45.3	49.8	1.7	48.1
49.5	54.5	2.6	51.9
52.4	57.6	3.5	54.2
54.1	59.5	4.3	55.2
55.2	60.7	5.2	55.5
58.2	64.0	6.9	57.1
60.3	66.3	8.6	57.7
61.9	68.1	10.4	57.7
63.9	70.3	12.1	58.2
65.6	72.2	13.8	58.3
67.1	73.8	15.6	58.3
68.7	75.6	17.3	58.3
70.7	77.8	20.7	57.0
73.1	80.4	24.2	56.2
75.4	82.9	27.6	55.3
77.7	85.5	31.1	54.4
79.9	87.9	34.6	53.3
82.1	90.3	38.0	52.3
84.2	92.6	41.5	51.1
87.9	96.7	48.4	48.3
91.7	100.9	55.3	45.6
95.4	104.9	62.2	42.7
101.0	111.1	72.6	38.5
106.5	117.2	82.9	34.2
115.4	126.9	103.7	23.3
124.3	136.7	124.4	12.3
133.2	146.5	145.2	1.4
142.1	156.3	165.9	-9.6
150.9	166.0	186.6	-20.6

Noorderzijlvest

1 maal per 100 jaar			
Neerslag mm	Neerslag + 10%	Afvoer mm	Benodigde berging mm
71.2			
14.6	16.1	0.0	16.0
26.9	29.6	0.1	29.5
34.6	38.1	0.2	37.8
38.3	42.1	0.4	41.8
40.5	44.6	0.5	44.1
43.7	48.1	0.7	47.4
45.3	49.8	1.0	48.9
49.5	54.5	1.4	53.0
52.4	57.6	1.9	55.7
54.1	59.5	2.4	57.1
55.2	60.7	2.9	57.8
58.2	64.0	3.8	60.2
60.3	66.3	4.8	61.5
61.9	68.1	5.7	62.3
63.9	70.3	6.7	63.6
65.6	72.2	7.7	64.5
67.1	73.8	8.6	65.2
68.7	75.6	9.6	66.0
70.7	77.8	11.5	66.3
73.1	80.4	13.4	67.0
75.4	82.9	15.3	67.6
77.7	85.5	17.2	68.2
79.9	87.9	19.2	68.7
82.1	90.3	21.1	69.2
84.2	92.6	23.0	69.6
87.9	96.7	26.8	69.9
91.7	100.9	30.6	70.2
95.4	104.9	34.5	70.5
101.0	111.1	40.2	70.9
106.5	117.2	46.0	71.2
115.4	126.9	57.5	69.5
124.3	136.7	68.9	67.8
133.2	146.5	80.4	66.1
142.1	156.3	91.9	64.4
150.9	166.0	103.4	62.6



- Legenda:
- huidig onverhard oppervlak
 - huidig verhard oppervlak "schoon"
 - huidig verhard oppervlak "vuil"
 - nieuw onverhard oppervlak
 - nieuw verhard oppervlak "schoon"
 - nieuw verhard oppervlak "vuil"
 - grens beheergebied waterschappen

	Noorderzijlvest	Hunze en Aa's
Oppervlak huidig terrein	29,1 ha.	127,8 ha.
Toename terreinoppervlak	29,7 ha.	0 ha.
Totaal oppervlak nieuw terrein	58,8 ha.	127,8 ha.
Huidig verhard oppervlak schoon	3,7 ha.	16,7 ha.
Toename verhard oppervlak schoon	3,9 ha.	5,0 ha.
Afname verhard oppervlak schoon	0 ha.	-0,6 ha.
Totaal nieuw verhard oppervlak schoon	7,6 ha.	21,1 ha.
Huidig verhard oppervlak vuil	0 ha.	2,4 ha.
Toename verhard oppervlak vuil	0 ha.	1,9 ha.
Totaal nieuw verhard oppervlak vuil	0 ha.	4,3 ha.
Huidig bergend vermogen in watergangen	0 m3	0 m3
Toename bergend vermogen in watergangen	8600 m3	6450 m3
Totaal nieuw bergend vermogen in watergangen	8600 m3	6450 m3

omschrijving wijzigingen	geveri.	geaut.	opgest.	datum	wijz.
			AKE	29-10-12	B
eerste uitgave					
Uitvoeringsontwerp	FST	NRU	AKE	24-09-12	A
Baanverlenging Groningen Airport Eelde					
Groningen Airport Eelde			CT Luchtzijde Situatietekening Schematische overzichtstekening f.b.v. toetsing waterhuishouding Bijlage 1		
			pellen in m. t.o.v. N.A.P. maten in m., tenzij anders vermeld.		
schaal: 1:10000			formaat: A3		
document ID:			blad 01 uit 01 bladen		
00517			tekeningnummer:		
PASE is een samenwerkingsverband van DuraVermeer en Imtech			111		

Memo

Aan : frank.vandersteenhoven@advin.nl
CC : e.wolbers@duravermeer.nl
Van : Dura Vermeer Infrastructuur
Datum : 30-08-2012
Betreft : Uitgangspunten tbv dimensionering drainage
Projectnummer: 56436-1

1. Inleiding

Voor de ontwatering van de te verlengen baan bij vliegveld Eelde wordt gebruik gemaakt van drainage. In voorliggende memo worden de uitgangspunten voor het aanlegniveau van de drainage kort weergegeven.

Onder de nieuw aan te leggen baan worden Avi-assen aangelegd. Middels drains dient de grondwaterstand zodanig beheerst te worden dat deze minimaal 0,5 m – de onderkant van de Avi-bodemassen blijft.

2. Bodemopbouw

De bodemopbouw ter plaatse van de uitbreiding van de baan wordt gekenmerkt door een zandige toplaag op een klei- en/of leempakket op geringe diepte. De dikte van de zandtoplaag varieert van enkele decimeters tot enkele meters. De aanwezigheid van deze ondiepe klei- en/of leemlagen heeft een sterke invloed op het natuurlijk verloop van het freatische grondwaterverloop.

Ter plaatse van het platform zijn enkele sonderingen aangetroffen waar deze laag niet- of nauwelijks aanwezig is.

3. Huidige grondwaterstanden

Om inzicht te krijgen in de langjarige fluctuatie van de grondwaterstanden zijn peilbuisgegevens opgevraagd bij TNO (Dinoloket). De peilbuislocaties en de tijd-stijghoogtereeksen zijn weergegeven in bijlage 1. In tabel 1 zijn de karakteristieke peilbuisgegevens samengevat.

Tabel 1 Metagegevens peilbuizen

Locatie	X-coord.	Y-coord.	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)	representatieve laag	meetfrequentie
B12B0231	234100	571180	311	55	5	freatisch	4-maal per jaar
B12B0238	232880	569920	253			freatisch	4-maal per jaar
B12B0240	233280	569920	397	240	190	freatisch	4-maal per jaar
B12B0170	235366	570752	357	-570	-670	watervoerend pakket	2-maal per maand
B12B0139-1	235903	571090	248	41	-59	freatisch	2-maal per maand
B12B0139-2	235903	571090	248	-99	-399	watervoerend pakket	2-maal per maand
B12B0169	234822	572723	328	-694	-794	watervoerend pakket	2-maal per maand
B12B0225	235780	572600	225	6	-44	freatisch	4-maal per jaar

Op basis van de voorhanden gegevens blijkt dat als gevolg de lokale bodemopbouw rekening dient te worden gehouden met hoge grondwaterstanden. Uit de meetgegevens blijkt dat deze tot enkele decimeters onder maaiveld kunnen reiken. De freatische grondwaterstand zal in sterke mate gerelateerd zijn aan het maaiveldniveau en de neerslagintensiteit. Zonder aanvullende voorzieningen adviseren wij dan ook rekening te houden met een grondwaterstand (GHG) in ordegrootte van 0,3 m– huidig maaiveld ter plaatse van de baanverlenging en 0,6 m– huidige maaiveld ter plaats het platform. Geadviseerd wordt e.e.a. te verifiëren met lokale grondwaterstandsmetingen.

Ter plaatse van de toekomstige baan zal, nadat de baan is aangelegd, de aanvoer van hemelwater beperkt zijn. Naast een zijdelingse toevoer van hemelwater uit de naastgelegen terreinen zal de aanvoer dan hoofdzakelijk plaats vinden vanuit de ondergrond. De verwachting is dat de freatische grondwaterstand de stijghoogte dan ook gaat volgen met een fluctuatie rondom 2,0 m+ N.A.P. (zie peilbuis B12B0170, in bijlage 1, figuur 2-1). De verwachting is dat ter plaatse van het platform de stijghoogte fluctueert rondom 1,0 à 1,5 m+ N.A.P. (zie figuur 2-2, in bijlage 1).

4. Uitgangspunten

Op locatie dient rekening te worden gehouden met een natuurlijke situatie waarbij de freatische grondwaterstanden tijdelijk hoog kunnen zijn. Onder de baan worden AVI-assen aangelegd. Contact tussen het grondwater en deze AVI-assen dient te worden voorkomen. Dit betekent dat de toekomstige grondwaterstand zodanig beheerst dient te worden dat hoge grondwaterstanden worden afgevangen. Hiertoe wordt een drainage toegepast. De uitgangspunten voor de aanleg van de drainage zijn als volgt:

- Laagste punt van verlenging van de baan bedraagt: $3,32 - 0,35 = 2,97$ m+ N.A.P.
- Bij aanleg dient rekening te worden gehouden met een compensatie voor mogelijke toekomstige zetting van 0,15 m.
- Onderkant Avi-bodemassen bedraagt 0,9 m– bovenkant baan. Op het laagste punt bedraagt dit 2,07 m+ N.A.P.

- Voor berekeningen wordt uitgegaan van een geschatte doorlatendheid van het bovenliggende zand van 3 m/d.
- Een maximale opbolling tussen de drains van 0,4 m.
- Afvoernorm van 5 mm/dag.

5. Ontwerppeilen

A) Aanleg niveau drains:

- Op laagste punt van de baan dient de drain op niveau van 1,02 m+ N.A.P. aangelegd te worden.
- Vervolgens dient de drain onder afschot van minimaal 10 cm / 100 m naar afvoerleiding gevoerd te worden.

B) Grondwaterstand

De ontwerpgrondwaterstand (maximaal toelaatbare grondwaterstand onder de baan) bedraagt $(2,97 - 0,90 - 0,50 - 0,15) = 1,42$ m+ N.A.P.

C) H.o.h. afstand drains:

$$L^2 = \frac{8.k_2.d.m + 4.k_1.m^2}{q}$$

waarin:

- L: = drainafstand (m)
- q: = specifieke afvoer (m/d)
- k_1 : = doorlaatfactor van laag boven de draindiepte (m/d)
- k_2 : = doorlaatfactor van laag onder de draindiepte (m/d)
- m: = opbolling (m)
- d: = dikte van de equivalentlaag (m)

Op basis van deze uitgangspunten wordt een maximale drainafstand berekend van 20 m.

D) Sleuf

De drains $\varnothing$ 80 mm dienen aangelegd te worden in met goed doorlatend drainzand aangevulde sleuven (minimale sleufbreedte 0,3 m).

6. Aandachtspunten

De sleuven waarin de drains worden aangebracht dienen zodanig uitgevoerd te worden dat de sleuf voldoende stabiel is (geen inkalvend talud) om de kwaliteit van de aanvulling te kunnen controleren en garanderen. Voordat de sleuven worden aangevuld adviseren wij de drains te testen. Aanpassingen zijn in dit stadium nog "relatief" eenvoudig door te voeren.

Bij de lay-out van het systeem dient men er rekening mee te houden dat de drains moeten kunnen worden doorgespoten. Tevens mogen er om deze reden zo min mogelijk bochten in zitten. Geadviseerd wordt alle hoekpunten te voorzien van een doorspuitvoorziening. Tevens

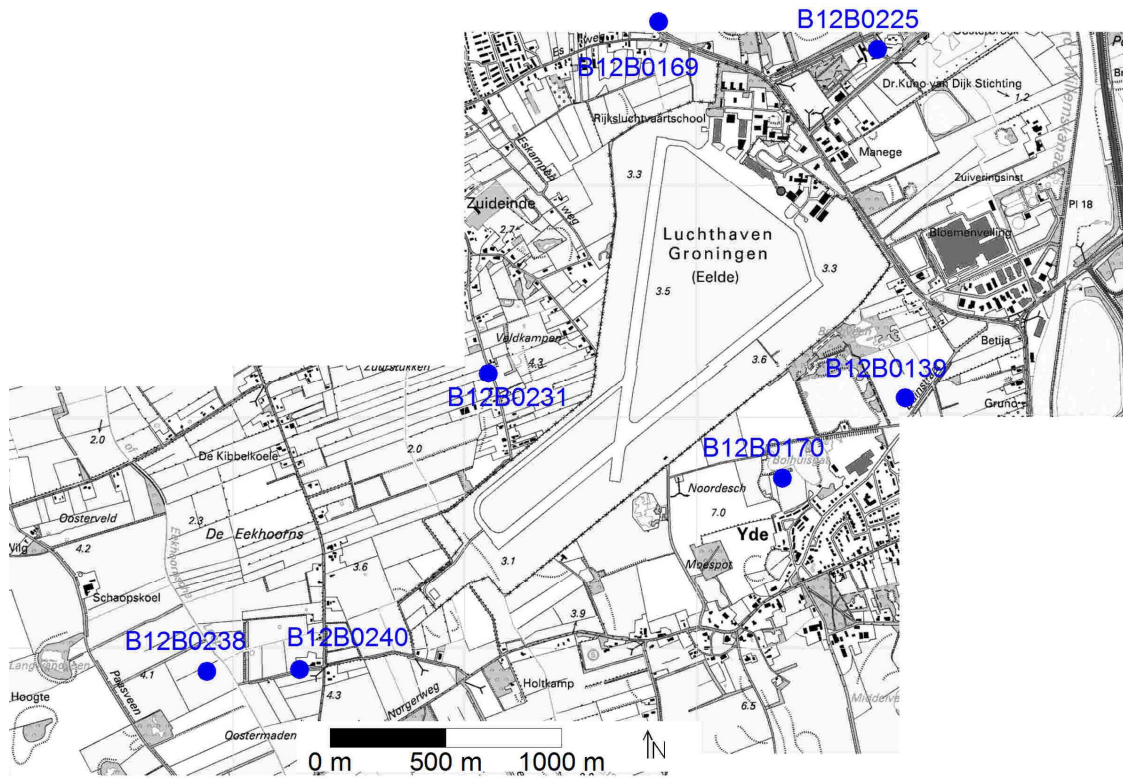
dienen de doorspuitpunten en inspectiepunten zodanig uitgevoerd te worden dat deze bereikbaar zijn voor toekomstige onderhoudswerkzaamheden.

Voor een lange levensduur van het systeem is het onderhoud van cruciaal belang. Door oxidatie van ijzerhoudend grondwater en/of bezinking van slibdeeltjes kan vervuiling optreden waardoor een goede werking wordt beïnvloed. Doorspuiten van de drainageleidingen zal derhalve periodiek (bijvoorbeeld 1x per jaar) noodzakelijk zijn.

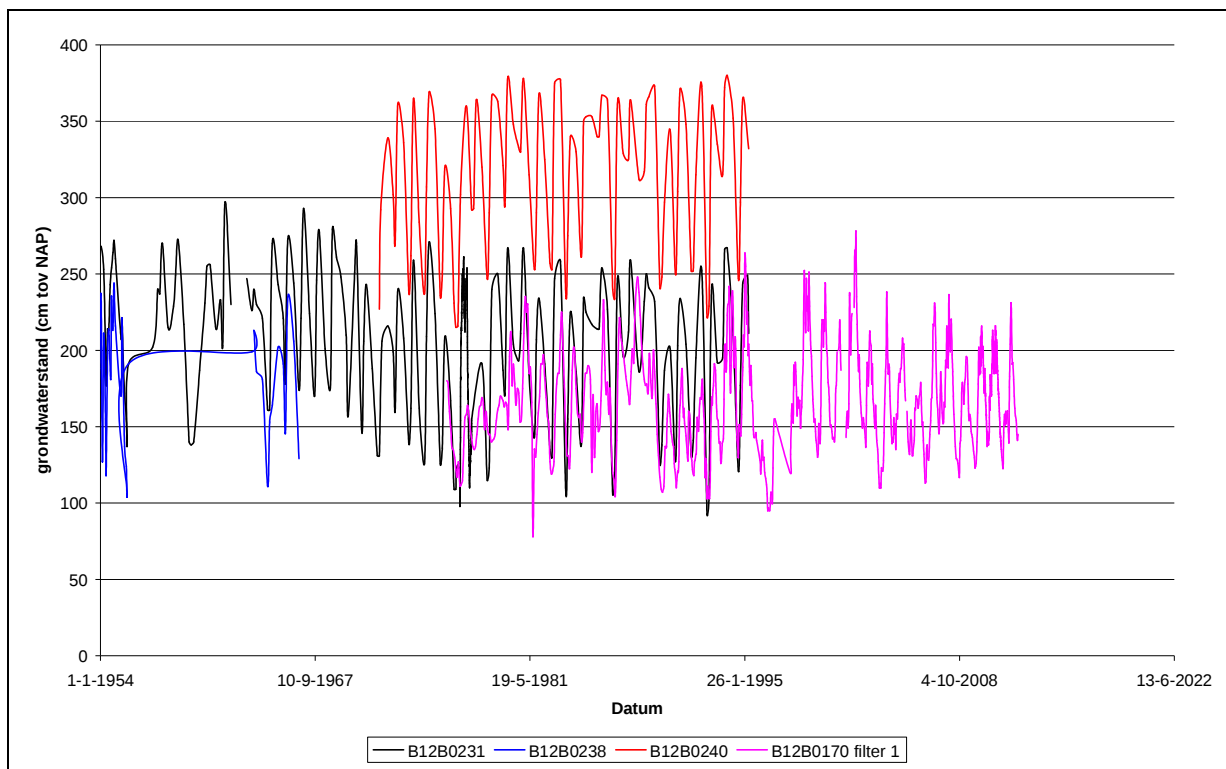
Voor oplevering dient het systeem te worden doorgespoten ter controle op eventuele blokkages in het systeem en te worden getest op een goede werking. Bij de oplevering is het van belang dat het systeem goed gedocumenteerd wordt met as-build tekeningen van de lay-out, toegepaste materialen.

Bijlage 1 Peilbuisgegevens Dinoloket

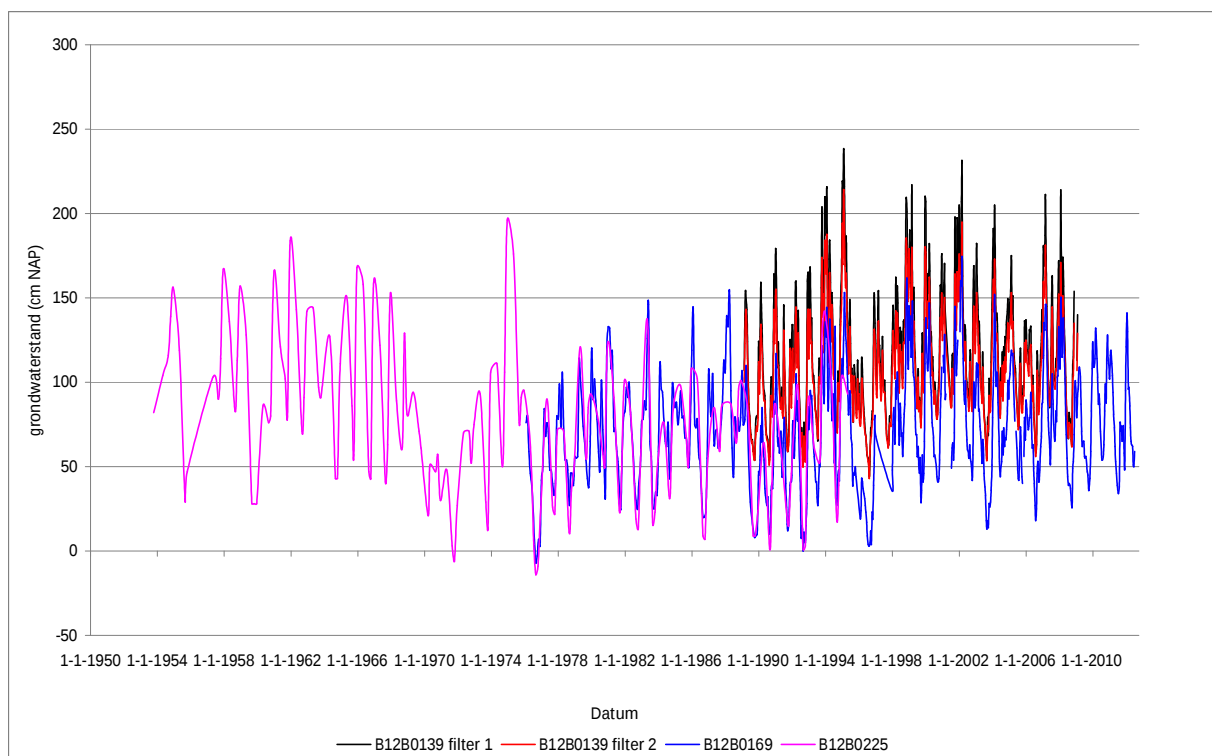
In onderstaande figuren is de ligging van de peilbuizen weergegeven evenals de tijd-stijghoogtereeksen.



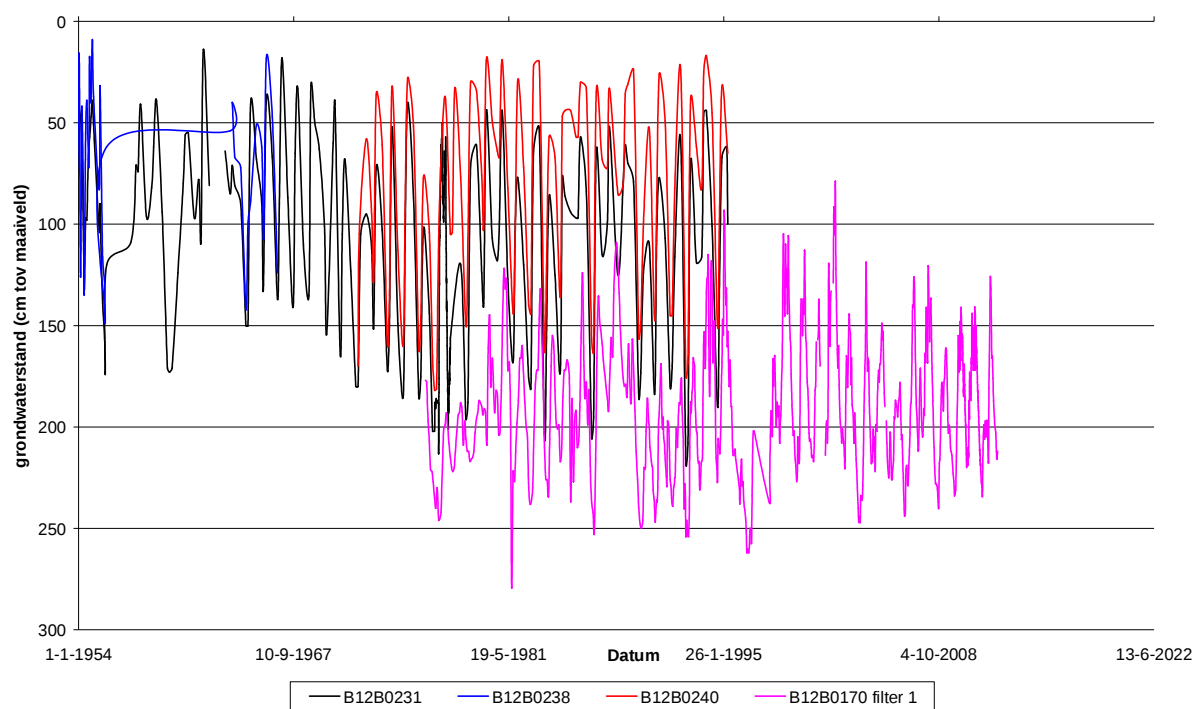
Figuur 1 Ligging peilbuizen uit dinoloket



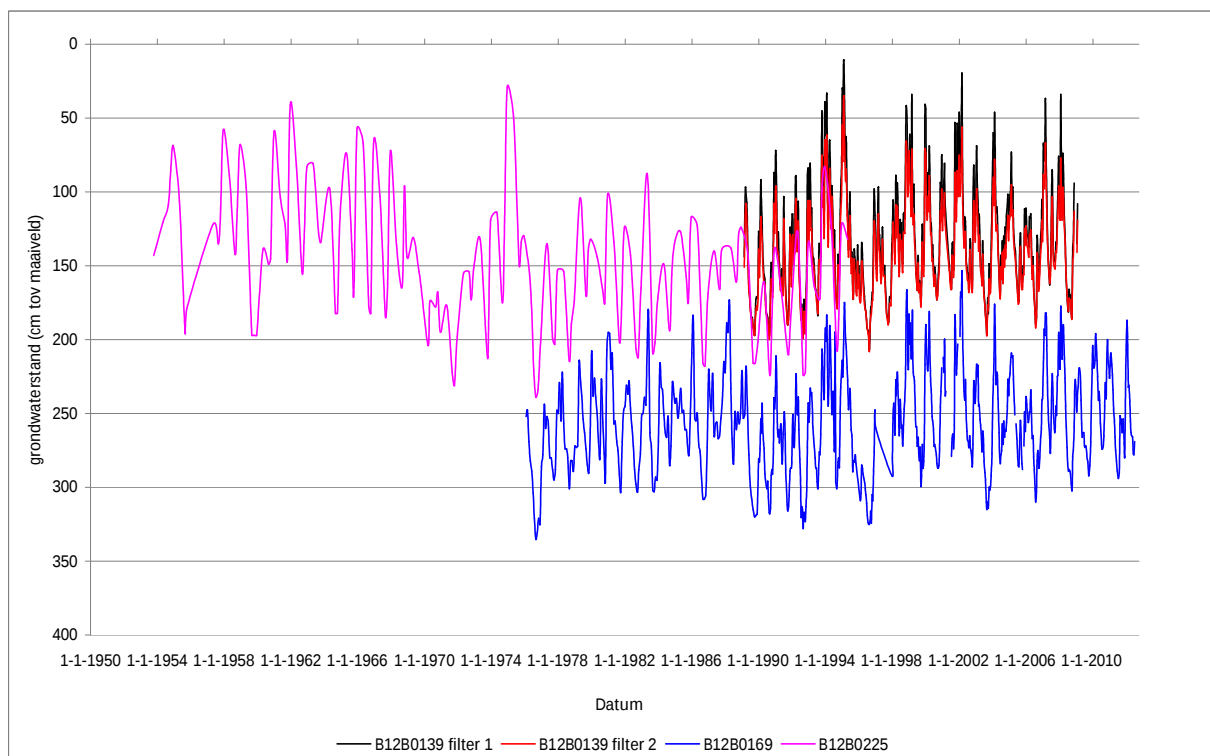
Figuur 2-1 Tijd-stijghoogtereeksen in cm tov NAP



Figuur 2-2 Tijd-stijghoogtereeksen in cm tov NAP



Figuur 3-1 Tijd-stijghoogtereeksen in cm tov maaiveld



Figuur 3-2 Tijd-stijghoogtereeksen in cm tov maaiveld

4.3 Velddrainage

Met behulp van geohydrologische formules zijn berekeningen uitgevoerd met betrekking tot de velddrainage.

Daarbij is uitgegaan van een drainafstand van 20 meter in de "graded area" en van 40 meter in het overige deel van het projectgebied.

Voorts is uitgegaan van een maximale opbolling van de grondwaterstand van 0,50 meter tussen de drains.

Op basis van bovenstaande adviseren wij de volgende principe-opzet te volgen:

De toe te passen drains dienen een diameter van (ten minste) 100 mm te hebben; bij het machinaal aanleggen van de drains ook zand aanbrengen in de drainsleuven.

De b.o.b.-diepte van de drains dient 1,20 m- RP te bedragen, waarin RP = referentiepeil. Het referentiepeil RP komt overeen met de maatgevende NAP-hoogte van het nieuwe maaiveld.

De drains laten uitkomen in de geprojecteerde infiltratiegreppels; daarbij is het van belang dat het waterpeil in de greppels niet hoger kan stijgen dan 1,00 m-RP.