

WATERTOETS VOORMALIG TNO- COMPLEX TE APELDOORN

IN OPDRACHT VAN ETV

Projectleider/ auteur	ing. M. Drost
Projectnummer	2015-005
Bestandsnaam	R01-2015-005-C01
Datum	30-1-2015
Status	Definitief, versie 1

Colofon

(P)	Civicon BV Luimesweg 16 7084 AS Breedenbroek
(T)	0315-760001
(F)	0315-617053
(M)	m.drost@civicon.nl
(I)	www.civicon.nl

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Opbouw rapport	6
1.3	Status	6
2	ALGEMEEN	7
2.1	Gemeentelijk waterbeleid en waterbeheer	7
2.2	Beleidsuitgangspunten en consequenties voor het ruimtelijk plan	9
2.2.1	Wateroverlast en volksgezondheid	9
2.2.2	Afkoppeling en waterberging	9
2.2.3	Waterkwaliteit	10
2.2.4	Natuurwaarden	10
2.2.5	Beleving	10
3	HUIDIGE SITUATIE	11
3.1	Algemeen	11
3.2	Plangebied en -hoogten	11
3.3	Bodemopbouw	11
3.3.1	Regionaal bodemopbouw/geohydrologie	11
3.3.2	Plaatselijke bodemopbouw	12
3.4	Grondwater	12
3.4.1	Peilbuizen gemeente en TNO-NITG	12
3.5	Infiltratiekansen	14
3.5.1	Inleiding	14
3.5.2	Infiltratiemogelijkheden	14
3.6	Doorlatendheid	14
3.7	Oppervlaktewater	15
3.8	Waterkwaliteit	16
3.9	Veiligheid	16
3.10	Afvalwater	16
3.11	Hemelwater	16
4	WATERHUISHOUDKUNDIGE DOELEN EN MAATSTAVEN	19
4.1	Algemeen	19
4.2	Relevante waterhuishoudkundige aspecten	19
5	(RUIMTELIJKE) CONSEQUENTIES	23
5.1	Algemeen	23
5.2	Beschrijving bouwplan	23
5.2.1	Huidige situatie	23
5.2.2	Toekomstig oppervlak	24
5.3	Toetsing waterhuishoudkundige zaken met voorlopig plan	25
5.3.1	Toelichting riolering en afvalwaterketen	25

5.3.2	Toelichting Waterberging	25
5.3.3	Toelichting oppervlaktewaterkwaliteit	25
5.3.4	Toelichting inrichting en beheer	26
5.3.5	Toelichting natte natuur	26
5.3.6	Toelichting volksgezondheid	26
5.4	Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige zaken	26
6	TOEKOMSTIG WATERSYSTEEM	27
6.1	Algemeen	27
6.2	Ontwatering	27
6.3	infiltratiekansen	27
6.4	behandeling afvalwater	27
6.5	Behandeling hemelwater	28
6.5.1	Algemeen	28
6.5.2	Systeemkeuze	28
6.5.3	Bergingseisen	28
6.5.4	bergingsberekening	28
7	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	31
	BIJLAGEN	33
	BIJLAGE 1 HOOGTE EN SITUATIEMETING.	35
	BIJLAGE 2 ANALYSE GRONDWATERSTANDEN	37
	BIJLAGE 3 HUIDIGE SITUATIE	39
	BIJLAGE 4 TOEKOMSTIGE SITUATIE	41
	BIJLAGE 5 WATERBERGINGSVOORSTEL	43

1 Inleiding

1.1

ALGEMEEN

ETV is voornemens om woningbouwplan te realiseren op het voormalige TNO-complex te Apeldoorn. Daartoe is een wijziging van het huidige bestemmingsplan noodzakelijk.

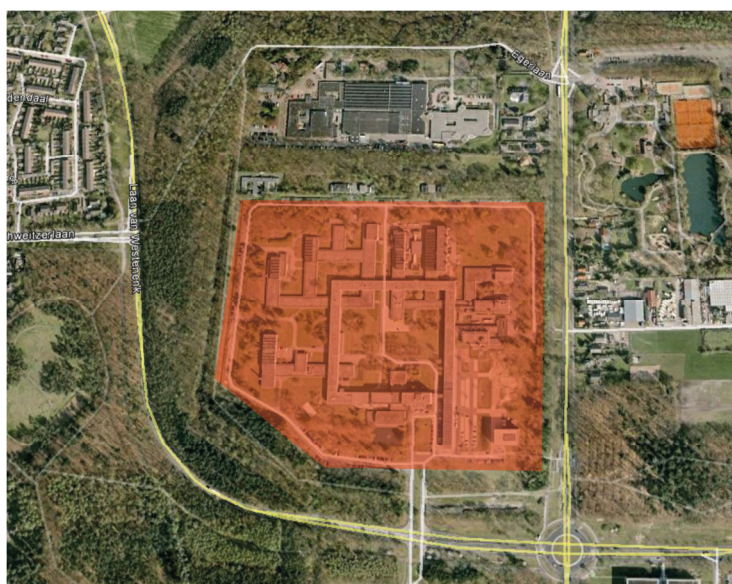
Het bouwplan betreft een herontwikkeling waarbij woningbouw in de plaats komt voor bedrijfspanden.

Het plangebied ligt ten zuiden van de kern van Apeldoorn ter plaatse van de kruising Arnhemsestraat en de Laan van Westenenk (zie figuur 1).

In opdracht van ETV voeren Civil Management en Civicon b.v. een onderzoek uit ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging. Voorliggende concept watertoets geeft aan wat de (ruimtelijke) gevolgen zijn op het bouwplan met betrekking tot het onderdeel water. In een later stadium zal er een technische uitwerking plaatsvinden in de vorm van een waterhuishoudingsplan.

Figuur 1

Situatieschets
onderzoekslocatie (bron:
TNO-Dino Lokaal)



1.2

OPBOUW RAPPORT

In hoofdstuk 2 is het huidige beleid beschreven. Hoofdstuk 3 gaat in op de huidige situatie ter plaatse. In hoofdstuk 4 worden de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven benoemd. De ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 5 beschreven. Hoofdstuk 6 gaat in op het toekomstig watersysteem. Tenslotte worden in hoofdstuk 7 de conclusies en aanbevelingen opgesomd.

1.3

STATUS

Voorliggende definitieve rapportage is voor advies en ter goedkeuring aangeboden worden aan gemeente Apeldoorn en Waterschap Vallei en Veluwe. De opmerkingen en aanvullingen zijn in de definitieve rapportage verwerkt.

2 Algemeen

Water is bepalend voor de kwaliteit van de leefomgeving. Water is mooi, maar kan ook overlast geven. Voorbeelden zijn water op straat na hevige regenval en stinkend water door een slechte waterkwaliteit.

Op basis van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (Wro) is de watertoets verplicht bij bestemmingsplannen, inpassingsplannen, projectafwijkingbesluiten, buitentoepassingsverklaringen van beheersverordeningen en ontheffingen voor een bestemmingsplan. Voor overige plannen dient een watertoets te worden uitgevoerd op basis van het nationaal bestuursakkoord water (2003 en 2008).

De watertoets is bedoeld om ruimtelijke plannen meer waterbestendig te maken, waarbij wateraspecten vroegtijdig en expliciet worden meegenomen in ruimtelijke plannen en bij locatiekeuzes. Het Besluit op de Ruimtelijke Ordening (Bro) regelt de verplichte waterparagraaf in de toelichting bij genoemde ruimtelijke plannen. De waterparagraaf beschrijft de wijze waarop rekening wordt gehouden met eventuele gevolgen van het ruimtelijk plan voor de waterhuishouding. De waterparagraaf geeft een beschrijving van beleidsuitgangspunten, waterhuishoudkundige situatie en wateropgaven in het plangebied, (motivatie van) meest geschikte oplossingen en ruimtelijke consequenties daarvan. Indien aan de orde, is tevens het advies van het waterschap in de waterparagraaf verwerkt.

2.1

GEMEENTELIJK WATERBELEID EN WATERBEHEER

Klimaatbestendigheid

De afgelopen 15 jaar hebben we steeds meer oog gekregen voor klimaatverandering. Het International Panel of Climate Change verwacht dat tegen het eind van deze eeuw de temperatuur op aarde gemiddeld 2,5° tot wellicht zelfs 4° Celsius is gestegen. Het zal leiden tot het afsmelten van de poolkappen en stijging van de zeespiegel. Het weer wordt extremer, waarbij perioden met een overschot aan (regen)water zullen worden afgewisseld door perioden met te weinig aanbod aan zoet water. Daarop moet worden ingespeeld met het langer vasthouden van water. Gemeente Apeldoorn anticipeert hierop door bij nieuwe ontwikkelingen en bij herontwikkeling het regenwater te scheiden van het afvalwater (het afkoppelen van regenwater). Dit water zal veel vaker op maaiveld in de openbare ruimte worden opgevangen. Omdat dit meestal tijdelijk is, zijn prima functiecombinaties mogelijk met bijvoorbeeld groen en recreatie. Dit afkoppelbeleid kun je kenschetsen als een stille 'blauwe revolutie' die ons

nu al voldoende ruimte moet geven om op de toekomstige waterproblemen te anticiperen. De opgave is om hierbij ruimtelijke meerwaarde te creëren. Als inspiratiebron verwijzen we naar het in ontwikkeling zijnde 'kookboek voor gebiedsgericht grondwater en bodembeheer'. Apeldoorn zet hierbij in op:

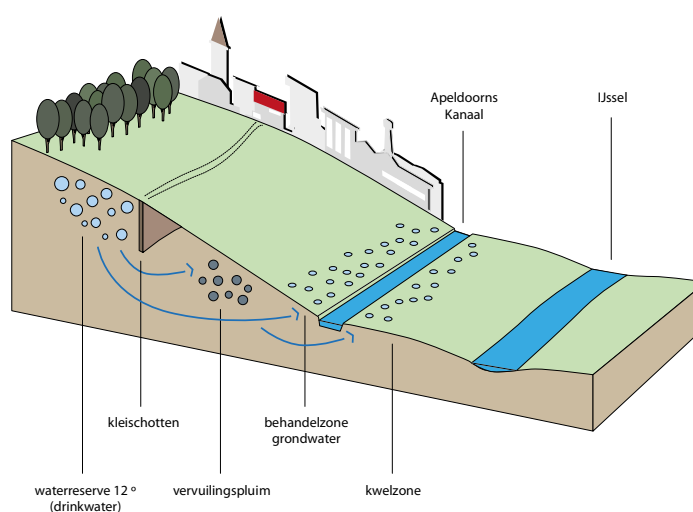
- het bij nieuwe ontwikkelingen en herontwikkeling scheiden van regenwater en afvalwater, door het afkoppelen van regenwater van gebouwen en de openbare ruimte;
- het creëren van meer ruimte voor waterberging door onder andere vergroening van wijken en dorpen, verruiming van waterpartijen en klimaatbestendige inrichting van beken en sprengen;
- het combineren van klimaatbestendigheid met verbetering van de biodiversiteit en het toevoegen van recreatiemogelijkheden en ruimtelijke kwaliteit;
- met name in het stedelijk gebied zullen deze maatregelen ook moeten bijdragen aan extra verkoeling om de effecten van hete zomerdagen te beperken.

Grondwater

De aanwezigheid van schoon grondwater als natuurlijke hulpbron is al vanouds een belangrijke vestigingsfactor voor Apeldoorn. De wasserijen, ververijen en papiermolens van weleer zijn daar goede voorbeelden van. Maar nog steeds is het schone grondwater belangrijk voor onze hoogwaardige papierfabrieken en olie-industrie. Vanuit dit gezichtspunt blijft gemeente Apeldoorn zich inzetten voor integraal waterbeheer dat mede ingezet kan worden voor industrieën die schoon water nodig hebben en het bodem- en watersysteem van Apeldoorn (zie figuur 2)

Figuur 1

Doorsnede bodem en
watersysteem
(bron: gemeente Apeldoorn)



2.2

BELEIDSUITGANGSPUNTEN EN CONSEQUENTIES VOOR HET RUIMTELIJK PLAN

2.2.1

WATEROVERLAST EN VOLKSGEZONDHEID

Inrichting en beheer van het waterhuishoudkundig systeem op de locatie dient te zijn gericht op het voorkomen van wateroverlast voor wegen en bebouwing en voorkomen van schade aan volksgezondheid door bijvoorbeeld vochtige kruipruimten, stilstaand water en onveilige oevers.

Zo nodig wordt de drooglegging of ontwatering verbeterd. In geval van ondergronds bouwen of onderkeldering moet in het bouwplan rekening worden gehouden met eventuele grondwateroverlast. Tevens dienen consequenties van ondergronds bouwen voor het grondwaterregime in de directe omgeving nader te worden bekeken. In geval van aanleg van open water wordt dit voorzien van veilige oevers.

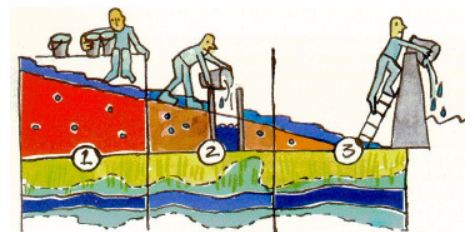
2.2.2

AFKOPPELING EN WATERBERGING

De gemeente streeft naar het vasthouden van gebiedseigen water door benutting van de natuurlijke bergingscapaciteit van bodem en oppervlaktewater. Transport van schoon hemelwater via de riolering moet worden vermeden.

Overeenkomstig de 'beslisboom voor hemelwater' (bron: BORG) en de 'beslisboom aan en afkoppelen verharde oppervlakken' (bron: wRw 2003), dient zoveel mogelijk hemelwater te worden afgekoppeld van het rioleringstelsel met de voorkeursvolgorde:

1. benutting;
2. bodeminfiltratie;
3. vertraagde afvoer naar en berging in oppervlaktewater;
4. afvoeren via rioolstelsel.



figuur B1 Vasthouden-bergen-afvoeren

Uitgangspunt bij nieuwbouw is aanleg van een gescheiden hemelwaterafvoer (HWA) en droogweerafvoer (DWA). In eerste instantie dient te worden onderzocht in hoeverre hemelwater afkomstig van verharde oppervlakken, zoals daken en wegen, kan worden afgekoppeld en geïnfiltreerd in de bodem. In tweede instantie kan in overleg met het waterschap worden bekeken in hoeverre vertraagde afvoer naar oppervlaktewater mogelijk is. Type en benodigde dimensionering van infiltratie- of retentievoorzieningen dient nader te worden bepaald. Verontreiniging van grond- en oppervlaktewater dient te worden voorkomen (zie Waterkwaliteit). Indien er een toename van verhard oppervlak is als gevolg van het bouwplan dan is het plan op grond van het waterschapsbeleid compensatieplichtig, inhoudende dat aanleg van extra waterberging noodzakelijk is. De benodigde ruimte voor compenserende waterberging dient in dat geval te worden verzekerd.

2.2.3

WATERKWALITEIT

De gemeente streeft naar een goede waterkwaliteit, die voldoet aan gestelde eisen.

Van belang is dat zo min mogelijk vervuilende stoffen worden toegevoegd aan grond en oppervlaktewatersysteem. Alleen schoon hemelwater wordt direct afgevoerd naar bodem of oppervlaktewater.

Verontreiniging van hemelwater afkomstig van daken dient primair te worden voorkomen door toepassing van niet-uitlogende materialen, zoals omschreven in de Dubobepalingen, maar ook door beperking van de toepassing van lood, koper, zink en zacht pvc. Verontreinigd hemelwater afkomstig van daken en andere verharde oppervlakken wordt alleen afgevoerd via een bodempassage. Afvalwater wordt op doelmatige wijze afgevoerd via de riolering. In het bouwplan moet hiermee rekening worden gehouden.

2.2.4

NATUURWAARDEN

De gemeente streeft naar behoud van natuurwaarden en biodiversiteit. Natuurlijke grondwaterstanden worden behouden; de (natte) natuurwaarden sluiten hierop aan.

Bouwplan en toekomstig beheer van het plangebied mag geen verstoring geven van de vereiste (grond)waterkwaliteit en -kwantiteit.

Indien het plangebied zich bevindt in een beschermingszone voor natte natuur moet rekening worden gehouden met grondwaterafhankelijke natuurwaarden. Van belang is dat natuurlijke grond- en oppervlaktewaterstanden worden beschermd dan wel hersteld. Door afkoppeling en infiltratie van (schoon) hemelwater wordt de waterbalans zo min mogelijk verstoord. Hierbij moet nadrukkelijk rekening worden gehouden met de kwaliteit van het te infiltreren hemelwater (zie Waterkwaliteit).

Uitgangspunt is dat wordt bijgedragen aan een samenhangend netwerk van kwalitatief hoogwaardige natuurgebieden en natuurrijke cultuurlandschappen door bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de aanwezige bijzondere ruimtelijke waarden en kenmerken. Bij eventuele aanleg van open water wordt gestreefd naar aanleg van natuurvriendelijke (en veilige) oevers. Het beheer mag geen verstoring geven van waterkwaliteit en biodiversiteit.

2.2.5

BELEVING

De gemeente streeft naar versterking van de belevingswaarde van water.

Cultuurhistorisch waardevolle watergebonden elementen zijn herkenbaar in het landschap aanwezig.

Water en watergebonden elementen worden zo mogelijk gevisualiseerd.

Afkoppelen van hemelwater van daken en wegen bij voorkeur zichtbaar maken, bv. door aanleg van gootjes en greppels.

3 Huidige situatie

3.1

ALGEMEEN

In dit hoofdstuk worden de gebiedskenmerken die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem ter plaatse beschreven. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering.

De geïnventariseerde gegevens van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Hoogtemetingen uitgevoerd door Boot 2013;
- Geologische overzichtskaart van TNO;
- Geohydrologisch bodemonderzoeken, bron DINO-loket;
- Meerjarige meetgegevens peilbuizen, DINO-loket en gemeente Apeldoorn;

3.2

PLANGEBIED EN -HOOGTEN

De onderzoekslocatie is gelegen aan de zuidzijde van de kern van Apeldoorn aan de kruising van de Laan van Westenenk en de Arnhemseweg.

In 2003 is door of in opdracht van Boot een hoogtemeting uitgevoerd van het plangebied.

Op het terrein zijn diverse terrasachtige gedeelten aanwezig met een bosachtige begroeing. Deze terrassen liggen circa 0,40 tot 0,60 m hoger dan de omgeving. Deze terrassen zullen binnen het toekomstige plangebied zoveel als mogelijk in stand worden gehouden.

De maaiveldhoogte van het plangebied varieert van ongeveer 21,00 – 20,50 m +NAP ten zuiden en westen van het plangebied en 19,80 – 20,00 m + NAP ten oosten en noorden van het plangebied.

In bijlage 1 zijn de resultaten van deze hoogtemeting opgenomen.

3.3

BODEMOPBOUW

3.3.1

REGIONAAL BODEMOPBOUW/GEOHYDROLOGIE

Op basis van figuur 3 kan de bodem in het omringende gebied in geologisch opzicht als volgt geclassificeerd worden.

De bodem binnen het plangebied maakt onderdeel uit van de Formatie van Boxtel met een dek van het laagpakket van Wierden, bestaande uit fluvioperiglaciale afzettingen van zand en leem met een zanddek.

Figuur 3

Geologische kaart
(bron: TNO-NITG)



3.3.2

PLAATSELIJKE BODEMOPBOUW

Op basis van de informatie beschikbaar in het Dino-loket van TNO is de plaatselijke bodemopbouw als volgt te omschrijven, te weten:

Op basis van een 4-tal uitgevoerde sonderingen

Globaal op basis van de conusweerstand kan de bodem als volgt geclassificeerd worden, te weten: De eerste 3 meter is veelal grof zand tot grindig materiaal aanwezig. In de diepere ondergrond bestaat de bodem uit zand tot grofzandig materiaal.

Op basis van bodemonderzoek

De bodemopbouw komt overeen met de sonderingen echter is op een klein aantal plaatsen klei tot leemachtig materiaal aangetroffen op een diepte vanaf 2,50 - 3,00 m-mv met een laagdikte van circa 0,5 m.

3.4

GRONDWATER

3.4.1

PEILBUIZEN GEMEENTE EN TNO-NITG

In het kader van dit onderzoek zijn in het grondwaterarchief van TNO-NITG de gegevens van peilbuizen in de omgeving van het plangebied opgevraagd. De locaties zijn aangegeven in figuur 4.

De peilbuizen B33B0323 en B33B0423 zijn de meest representatieve peilbuizen in de nabije omgeving van het plangebied die beschikken over een aaneengesloten hoeveelheid data. Echter de meetrange voor peilbuis B33B0323 is van 1979 tot 1986 en de meetrange van B33B0423 is van 1989 tot 2002 en mogelijk gedateerd.

Figuur 4

Overzicht peilbuizen TNO-
NITG (bron: TNO-NITG)



In tabel A zijn de statistische grootheden van de gemeten grondwaterstanden opgenomen. De grafieken met het verloop van de grondwaterstanden van de representatieve peilbuizen zijn in bijlage 2 terug te vinden.

Tabel A

Maatgevende
grondwaterstanden
peilbuizen TNO-NITG

Locatie	Afstand tot planlocatie	HG	GHG	GWS	GLG	LG
B33B0323	1200 m	20,00+	19,58+	19,07+	18,77+	18,55+
B33B0423	600 m	19,10+	18,78+	18,58+	18,47+	17,90+

Op basis van de TNO gegevens komt dit globaal neer op de volgende waarden voor de planlocatie, te weten: GHG van 19,04 + NAP en een GLG van 18,87 m + NAP.

De meetgegevens waargenomen door gemeente Apeldoorn wijken af van die van TNO.

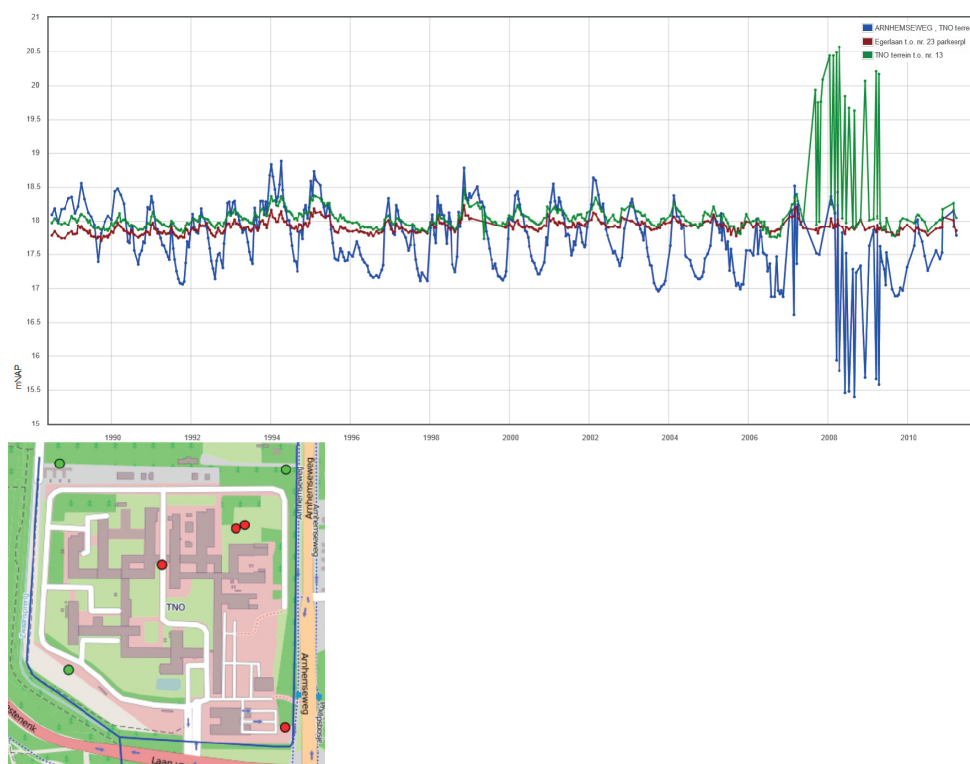
Interpretatie van de waarden in de grafiek zoals weergegeven in figuur 5 geven een GHG van circa 18,30 m+NAP en een GLG van circa 17,95 m+NAP.

De waarden gemeten rondom 2008 zijn niet representatief, waarschijnlijk i.v.m. een foutmeting of niet juiste verwerking ervan en zijn verder buiten beschouwing gelaten.

Geadviseerd wordt om uit te gaan van de waarden zoals deze zijn waargenomen door gemeente Apeldoorn. Verwacht wordt dat deze meer representatief zijn.

Figuur 5

Overzicht peilbuizen
gemeente Apeldoorn (bron:
gemeente Apeldoorn)
Ook opgenomen als in
bijlage 2



3.5

INFILTRATIEKANSEN

3.5.1

INLEIDING

Het landelijk-, gemeentelijk- en waterschapsbeleid is erop gericht dat hemelwater in eerste instantie zo veel mogelijk vastgehouden moet worden door infiltratie in de bodem. Daar waar dat onvoldoende mogelijk is, dient het water zo veel mogelijk geborgen te worden in retentievoorzieningen (bijvoorbeeld oppervlaktewater). Pas als ook dat niet toereikend is, komt het afvoeren van hemelwater in beeld. Met name voor het vasthouden en bergen van water is ruimte noodzakelijk en ligt er een sterk verband met het stedenbouwkundig plan.

3.5.2

INFILTRATIEMOGELIJKHEDEN

De infiltratiemogelijkheden worden op hoofdlijnen bepaald door:

- doorlatendheid van de bodem;
- de optredende grondwaterstanden.

3.6

DOORLATENDHEID

De haalbaarheid van ondergronds infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Bij de aanleg van infiltratievoorziening is een

minimale doorlatendheid van minimaal 0,5 m/d nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/d.

Binnen het plangebied zijn nog geen doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Deze zullen voor de nadere technische uitwerking van de plannen alsnog uitgevoerd worden.

Echter op basis van de bodemopbouw zoals omschreven in paragraaf 3.3 zal de k-waarde circa liggen in de range van 5 – 10 m/d in de onverzadigde zone.

Voor de watertoets kan als uitgangspunt gehanteerd worden dat infiltratie van hemelwater in de bodem geen bezwaar op zal gaan leveren.

3.7

OPPERVLAKTEWATER

Direct grenzend rondom het plangebied bevindt zich de Zwanenspreng.

De Zwaanspreng is een kanaalbeek, gegraven om het Apeldoorns Kanaal van water te voorzien. De Zwaanspreng ligt voor 75% bovengronds.

De sprengkoppen liggen in de bossen ten noorden en ten zuiden van de laan van Westenenk. Het vervolgtraject naar en langs de Arnhemseweg bij het terrein van het bedrijf ETV is verdwenen en wordt hersteld. Ter hoogte van de Dubbelbeek stroomt de beek bovengronds naast de Kayersbeek naar het Apeldoorns Kanaal. De beek wordt bovengronds hersteld. Een brede groenstrook begeleidt de beek. Mogelijkheden voor het bergen van afgekoppeld regenwater worden verkend in de visie.

De Zwanenspreng heeft een ecologische waarde en zal in combinatie met dit bouwplan hersteld worden.

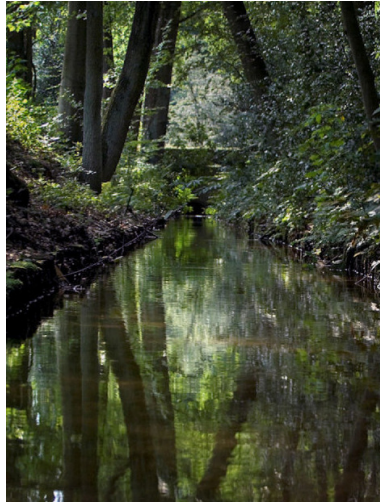
Waterschap Vallei en Veluwe en gemeente Apeldoorn werken samen aan het herstel van de beken en sprengen in Apeldoorn. De basis voor dit beekherstel is gelegd in het Apeldoorns Waterplan 2005-2015. In het waterplan hebben gemeente en waterschap de gezamenlijke ambities op watergebied vastgelegd.

Met het herstel van de beken en sprengen wordt gezamenlijk invulling gegeven aan diverse doelen van gemeente en waterschap, voor wat betreft de beken en sprengen in Apeldoorn:

- extra ruimte voor het bergen van hemelwater in de beekzone;
- het (beter) regelen van hoge grondwaterstanden;
- het creëren van een aantrekkelijke leefomgeving;
- het ontsluiten van de beken en sprengen voor recreatieve doeleinden (wandelen en fietsen);
- het herstellen van - of verwijzen naar cultuurhistorische elementen;
- het ontwikkelen van natuur en ecologische waarden.

Figuur 6

Zwanenspreng



3.8

WATERKWALITEIT

De planlocatie ligt nabij een beschermingszone voor (specifieke) ecologisch doeleinden waaraan aanvullende eisen zullen worden gesteld.

3.9

VEILIGHEID

Het plangebied is niet gelegen binnen een kern en beschermingszone van een waterkering.

3.10

AFVALWATER

Op de onderzoekslocatie ligt een (gemengd) rioleringsstelsel. Lozing op het gemeentelijke riool vindt momenteel plaats ter hoogte van de kruising Laan van Westen en Arnhemsestraat.

In de toekomstige situatie zal voor inzameling van vuilwater een dwa-riool aangelegd worden.

3.11

HEMELWATER

Het plangebied is momenteel in gebruik als bedrijventerrein (voormalig TNO-complex). Echter het overgrote deel van de bedrijven is niet meer in gebruik. Het hemelwater afkomstig van de ringweg wordt op dit moment ingezameld via greppels verspreid over het terrein. Hemelwater afkomstig van de overige wegen en parkeerplaatsen wordt ingezameld via het gemengde stelsel. Waarschijnlijk is het overgrote deel van de bestaande daken ook aangesloten op het gemengde rioleringsstelsel.

Op grond van de Wet gemeentelijke watertaken dienen perceelseigenaren hemelwater op eigen perceel te verwerken, tenzij dit redelijkerwijs niet kan worden

gevergd. In dat geval treedt de gemeentelijke zorgplicht in werking en zal het vrijkomende hemelwater op een alternatieve wijze geborgen moeten worden.

Met verwijzing naar paragraaf 3.4 wordt voor de toekomstige situatie ervan uitgegaan dat hemelwater op perceelsniveau verwerkt kan worden.

Aansluiting van hemelwater op het toekomstige dwa-riool is niet toegestaan.

Of er een toename of afname zal zijn van de totale dwa-belasting is op dit moment niet helder. Bij de technische uitwerking in het WHP zal hier desgewenst nader op ingegaan worden.

4

Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

4.1

ALGEMEEN

In dit hoofdstuk zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven voor het te ontwikkelen gebied beschreven. Een en ander is gebaseerd op de hydrologische verkenning van de huidige situatie en het vigerende beleid van de betrokken partijen.

De watertoets heeft betrekking op alle waterhuishoudkundige aspecten. Hierbij kan gedacht worden aan: veiligheid, wateroverlast, riolering, watervoorziening, waterberging, volksgezondheid, grondwateroverlast, oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit, natte natuur en beheer en onderhoud.

De waterbeheerder stelt criteria in overleg met de initiatiefnemer vast. Het doel van dit hoofdstuk is het vroegtijdig en gezamenlijk vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria).

Onderstaand worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden. Vervolgens worden voor de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt in hoofdstuk 5.

4.2

RELEVANTE WATERHUSHOUDKUNDIGE ASPECTEN

In tabel B is weergegeven welke waterhuishoudkundige aspecten voor het plangebied relevant zijn.

Tabel B

Watertoetstabel

Thema	Toetsvraag	Relevant?
HOOFDTHEMA'S		
Veiligheid	1. Ligt het plangebied binnen de invloedssfeer een kern of beschermingszone van een waterkering (primaire, regionale waterkering of kade)?	Nee
	2. Ligt het plangebied in een waterbergingsgebied of winterbed van een rivier?	Nee
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is de toename van het afvalwater (DWA) ?	Ja/Nee
	2. Ligt binnen het plangebied of direct grenzend daaraan (vrijval) riolering.	Ja

	3.	Ligt in het plangebied een persleiding van het waterschap?	Nee
	4.	Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	Nee
Waterberging	1.	Is er sprake van toename van het verhard oppervlak?	Ja/nee
	2.	Zijn er kansen voor het infiltreren van hemelwater in de bodem?	Ja
	3.	Is inpassing van voldoende waterberging mogelijk?	Ja
Wateroverlast (oppervlaktewater)	1.	In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee
Oppervlakte- waterkwaliteit	1.	Wordt vanuit het plangebied in de toekomstige situatie (hemel)water op oppervlaktewater geloosd?	Ja
Grondwater- Overlast	1.	Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	Nee
	2.	Is in het plangebied sprake van kwel?	Nee
	3.	Beoogt het plan dempen van perceelsloten of andere wateren?	Nee
Grondwaterkwaliteit	1.	Ligt het plangebied in een beschermingszone drinkwateronttrekking?	Nee
Inrichting en beheer	1.	Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	Ja
	2.	Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Ja/Nee
Volksgezondheid	1.	In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde stelsel?	Nee
	2.	Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	Ja
Natte natuur	1.	Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	Nee
	2.	Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	Ja
	3.	Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Nee
	4.	Bevindt het plangebied zich in een Natura 2000-	Nee

gebied

Verdroging	1.	Bevindt het plangebied zich in TOP-gebied?	Nee
------------	----	--	-----

AANDACHTSTHEMA'S

Recreatie	1.	Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Nee
-----------	----	---	-----

Cultuurhistorie	1.	Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Ja
-----------------	----	--	----

5 (ruimtelijke) consequenties

5.1

ALGEMEEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ruimtelijke consequenties van de, in hoofdstuk 4, genoemde relevante waterhuishoudkundige aspecten en de mogelijke knelpunten die dat kunnen opleveren bij de planopzet. Hiervoor wordt allereerst de planopzet beschreven.

5.2

BESCHRIJVING BOUWPLAN

5.2.1

HUDIGE SITUATIE

De planlocatie is gelegen aan de kruising van de Laan van Westenenk – Arnhemsestraat te Apeldoorn. Momenteel is hier het Businesspark ETV (voormalig TNO-complex) gevestigd.

Figuur 7

Planlocatie: huidig situatie
(zie bijlage 3)



Tabel C

Oppervlakteverdeling huidige
situatie

In tabel C is de oppervlakteverdeling van de huidige situatie weergegeven.

Omschrijving	Hoeveelh.	Eenh.
Bebouwing	30.360	m ²
Groen	85.257	m ²
Verhardingen	15.684	m ²
Kadaster verharding *	6.061	m ²
Kadaster bebouwing *	3.098	m ²

* Omg. Kadaster huidige en toekomstige situatie
wijzigt niet. Derhalve buiten berekening gelaten

Het functioneren van het huidige rioleringsysteem is op basis van de huidige informatie moeilijk te achterhalen. Waarschijnlijk dat een gedeelte van het terrein qua hemelwater afstroomt naar greppels verspreid over het terrein. Ingesloten terreinverhardingen zijn aangesloten op het gemengde stelsel en waarschijnlijk het overgrote deel van de bestaande daken ook.
Het totaal aan afstromend hemelwater wordt gemakshalve bepaald op 46.044 m³.

5.2.2

TOEKOMSTIG OPPERVLAK

Figuur 8

Planlocatie: toekomstige
situatie (zie bijlage 4)



In tabel D wordt een globaal overzicht gegeven van de toekomstige verharde oppervlakken.

Tabel D

Overzicht nieuw verhard oppervlak

Omschrijving plangedeelte (in m²)	
Toekomstig uitgeefbare percelen *	48.555
Wegverharding	23.418
Totaal	71.973

(*) Uitgangspunt is dat 60% van de uitgeefbare kavels verhard zullen worden

Ervan uitgaande dat in de toekomstige situatie hemelwater wordt verwerkt op eigen terrein en de totalen van de tabellen C en D, kan worden opgemaakt dat er een afname is van het verhard oppervlak. Het totaal tot afstroming komend oppervlak binnen het toekomstige plan bedraagt in totaal 23.418 m².

5.3

TOETSING WATERHUISHOUDKUNDIGE ZAKEN MET VOORLOPIG PLAN

In de onderstaande tekst wordt gekeken welke effecten de relevante waterhuishoudkundige aspecten hebben op het plangebied.

5.3.1

TOELICHTING RIOLERING EN AFVALWATERKETEN

Ten gevolge van de ontwikkeling zal er sprake zijn van een afname van het afvalwater. In de huidige situatie wordt hemelwater (gedeeltelijk) en het afvalwater ingezameld met één leiding. In de toekomst zal er gekozen worden voor een duurzaam gescheiden systeem waarbij het afvalwater via een dwa-riolering ingezameld zal worden. De daadwerkelijke dwa-belasting voor de toekomstige situatie kan pas bepaald worden wanneer het verkavelingsplan is vastgesteld. Bij de technische uitwerking zal hier verder op ingegaan worden.

5.3.2

TOELICHTING WATERBERGING

Het gemeentelijke en waterschapbeleid geeft de voorkeur aan het zichtbaar bergen en vasthouden van hemelwater. Binnen de plangrenzen is ruimte gereserveerd voor waterberging. Uitgangspunt is wel dat hemelwaterwater afkomstig van particuliere terreinen op eigen terrein wordt vastgehouden en geïnfiltreerd in de bodem. Binnen de planlocatie is infiltratie van hemelwater op perceelniveau technisch mogelijk. De geschatte k-waarde ligt tussen de 5 – 10 m/d en is derhalve goed doorlatend.

5.3.3

TOELICHTING OPPERVLAKTEWATERKWALITEIT

Uitgangspunt is dat bij nieuwbouw het hemelwater van het verhard oppervlak voor 100% gescheiden wordt afgevoerd. Uitgangspunt is een duurzaam gescheiden watersysteem. Hemelwater van wegen en parkeerplaatsen stroomt bij voorkeur niet direct af op oppervlaktewater, maar wordt eerst voorgezuiverd door een berm, wadi of bodempassage.

5.3.4

TOELICHTING INRICHTING EN BEHEER

Direct grenzend aan het plangebied zal ook de Zwanenspreng gereconstrueerd worden. Deze Zwanenspreng is in beheer en onderhoud ondergebracht bij het waterschap Vallei en Veluwe.

Onderhoudszones en bufferzones waarmee rekening dient te worden gehouden zijn vooralsnog niet bekend. Eventuele eisen bespreken hieromtrent verwerken in het WHP.

5.3.5

TOELICHTING NATTE NATUUR

Binnen het toekomstige plan komen functies waarbij risico's kunnen ontstaan wat verdrinkingsrisico's met zich meebrengt, zoals speelfuncties aan water en tuinen aan water. Bij de verdere uitwerking van het plan dient bijvoorbeeld rekening te worden gehouden met voldoende flauwe taluds bij waterbergingsvoorzieningen en dat speelfuncties direct grenzend aan water worden vermeden.

5.3.6

TOELICHTING VOLKSGEZONDHEID

Direct grenzend aan het plangebied bevindt zich de Zwanenspreng. De Zwanenspreng heeft de ecologische doelstelling SED.

5.4

RUIMTELIJKE CONSEQUENTIES WATERHuishoudkundige Zaken

Op basis van voorgaande paragrafen zijn er ruimtelijke consequenties te verwachten ten aanzien van berging van hemelwater binnen het plangebied.

De voorkeur gaat uit naar een duurzaam gescheiden watersysteem. Voor de inzameling van afvalwater zal een separaat dwa-riool aangelegd worden. Voor de inzameling van hemelwater van openbare verharding dient ruimte gereserveerd te worden voor de berging ervan.

6 Toekomstig watersysteem

6.1

ALGEMEEN

In de volgende paragrafen wordt aangegeven op welke wijze vorm gegeven kan worden om een duurzaam gescheiden watersysteem op de locatie te realiseren.

6.2

ONTWATERING

Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte (verschil tussen maaiveld en gemiddeld hoogste grondwaterstand, GHG), waarbij het vloerpeil van de woningen 0,20 tot 0,30 m boven het omringend maaiveld wordt aangelegd, zijn:

- 1,00 m voor woningen met kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
- 0,60 m voor woningen zonder kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
- 0,50 m voor tuinen en openbare groenvoorzieningen;
- 0,90-1,10 m voor primaire wegen;
- 0,70 m voor secundaire wegen.

De GHG bedraagt circa 18,30 m +NAP. Hiermee dienen de bouwpeilen van de woningen minimaal gelijk te zijn aan 19,30 m +NAP. Het gemiddelde maaiveldniveau bedraagt nu circa 20,00 m + NAP. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat er voldoende ontwateringsdiepte aanwezig is.

6.3

INFILTRATIEKANSEN

Binnen de planlocatie is infiltratie van hemelwater op perceelniveau technisch mogelijk. Voor de technische uitwerking zal nog nader onderzoek uitgevoerd worden naar de bodemopbouw en de k-waarden.

6.4

BEHANDELING AFVALWATER

Het toekomstige huishoudelijk afvalwater zal via een nieuw aan te leggen riolering aangesloten worden op het bestaande rioleringsstelsel van de gemeente. De nadere technische uitwerking van het rioleringsplan zal ter goedkeuring voorgelegd worden aan de gemeente Apeldoorn.

6.5

BEHANDELING HEMELWATER

6.5.1

ALGEMEEN

Als uitgangspunt geldt dat het nieuw verhard oppervlak niet wordt aangekoppeld maar duurzaam gescheiden zal worden. Het vasthouden en bergen van opgevangen hemelwater dient in eerste instantie binnen de planlocatie ingepast te worden.

6.5.2

SYSTEEMKEUZE

Het stedenbouwkundige schetsontwerp voorziet in een aanéengesloten greppelstructuur welke dient te voorzien in de waterberging van het afstromende hemelwater afkomstig van de wegverhardingen.

Deze greppelstructuur zal worden voorzien van een geknepen afvoer overeenkomstig met de maatgevende afvoer op de Zwanenspreng ter hoogte van 1,5 l/s/ha.

De locatie van deze afvoer en de wijze waarop zal nog nader afgestemd moeten worden met het waterschap. Bij de technische uitwerking van het WHP zal hier nader op ingegaan worden.

6.5.3

BERGINGSEISEN

De bergingseis, aangegeven door gemeente Apeldoorn, voor het plangebied bedraagt 20 mm over het nieuw verhard oppervlak (perceelsniveau en openbaar gebied) .

Daarnaast dient rekening houdend met de te verwachten toekomstige klimaatsveranderingen waarbij de mate van inundatie inzichtelijk gemaakt wordt aan de hand van een bui $T = 100 + 10\%$. (klimaatadaptatie).

Uitgangspunt is dat bij een $T = 100 + 10\%$ geen schade mag ontstaan aan gebouwen.

6.5.4

BERGINGSBEREKENING

Voor het berekenen van de benodigde berging zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd, te weten:

- Afkoppelen en bergen van hemelwater op de toekomstig uit te geven kavels is technisch haalbaar (bergingseis 20 mm);
- 60 % van de uit te geven bouwkavels wordt verondersteld verhard te zijn waarvan hemelwater tot afstroming komt (48.555 m²);
- Eventuele buien groter dan 20 mm welke niet geborgen kunnen worden op perceelsniveau bergen/ verwerken in de greppelstructuur;
- Er is gebruikgemaakt van de Buishand-Velds bui $T = 100 + 10\%$ gedurende een tijdsduur van 24 uur. Totale neerslaghoogte bedraagt 78 mm;
- Totaal toekomstige openbare verharding bedraagt 23.418 m². De bergingseis bedraagt 20 mm (468 m³) ;
- De maximaal toelaatbare afvoer vanuit het gebied bedraagt 1,5 l/s/ha. Het bruto planoppervlak bedraagt 155200 m² (15,52 ha) waarmee de maximale afvoer vanuit het gebied 23.28 l/s (84 m³/u) bedraagt.

Tabel E

Oppervlakteverdeling huidige
situatie

Omschrijving	Oppervlak (m ²)	Bergingseis (mm)	Bergingseis (m ³)
Percelen	48.555	20	971
Percelen*	48.555	78 – 20 = 58 mm	2816
Wegverharding	23.418	20	468
Wegverharding*	23.418	78 – 20 = 58 mm	1358
* Klimaat adaptatie = effect van T = 100 + 10 %			

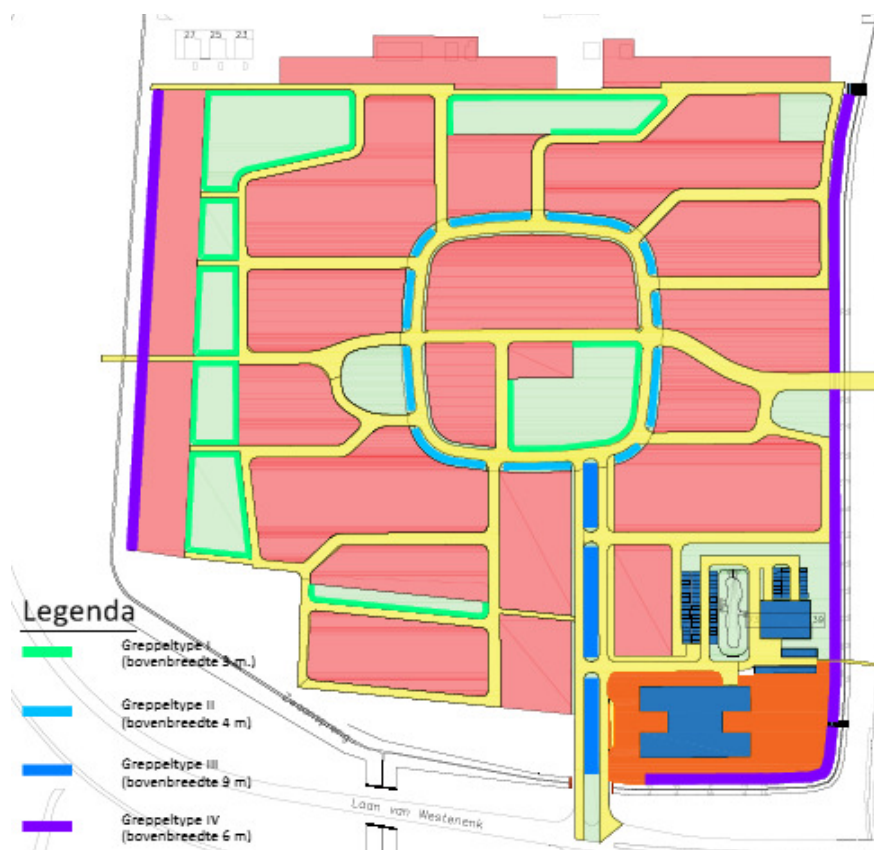
Vooralsnog wordt voor de inpassing van de berging van hemelwater uitgegaan van 20 mm waarbij een totaal aan waterberging gerealiseerd dient te worden van 1439 m³.

Indien een bui overeenkomstig met een T = 100 + 10% verwerkt moet worden komt dit overeen met een volume van 4.642 m³

Figuur 9 laat een mogelijke inpassing zien van een greppelstructuur. In deze optie is gekozen voor een 4-tal typen greppels. In tabel F staan de specificaties per greppeltype weergegeven.

Figuur 9

Bergingsvoorstel, inpassing
greppelstructuur.
(zie ook bijlage 5)



Tabel F

Specificaties per type greppel
en de berekende maximale
berging

Type greppel	lengte	Boven- breedte	Bodem- breedte	Diepte	Talud	m³/m	Berging	Eenh.
I	1370	3	0	0.5	1 : 3	0.75	1.028	m³
II	370	4	1	0.5	1 : 3	1.25	463	m³
III	489	9	0	0.5	1 : 3	2.25	1.100	m³
IV	429	6	1	0.833	1 : 3	2.92	1.251	m³
Totaal							3.841	m³

De totaal beschikbare berging in de greppels bedraagt 3.841 m³ wat inhoudt dat een bui overeenkomstig met 20 mm (1.439 m³) eenvoudig geborgen kan worden.

Bij een bui overeenkomstig met een T = 100 + 10% (4.642 m³) treed er water op straat op. Dit hoeft in principe geen bezwaar te zijn mits er maar geen schade aan bijvoorbeeld gebouwen ontstaat.

De totaal berging in de greppels bedraagt 3.841 m³. Dit houdt in dat 801 m³ niet geborgen kan worden en dus op straat blijft staan. Dit volume komt ongeveer overeen met $801 \text{ m}^3 / 23.418 \text{ m}^2$ (wegverharding) = 0.03 m (3 cm water op straat eens in de 100 jaar). Of dit echt tot problemen kan leiden dient bij de nadere technisch uitwerking nader onderzocht te worden.

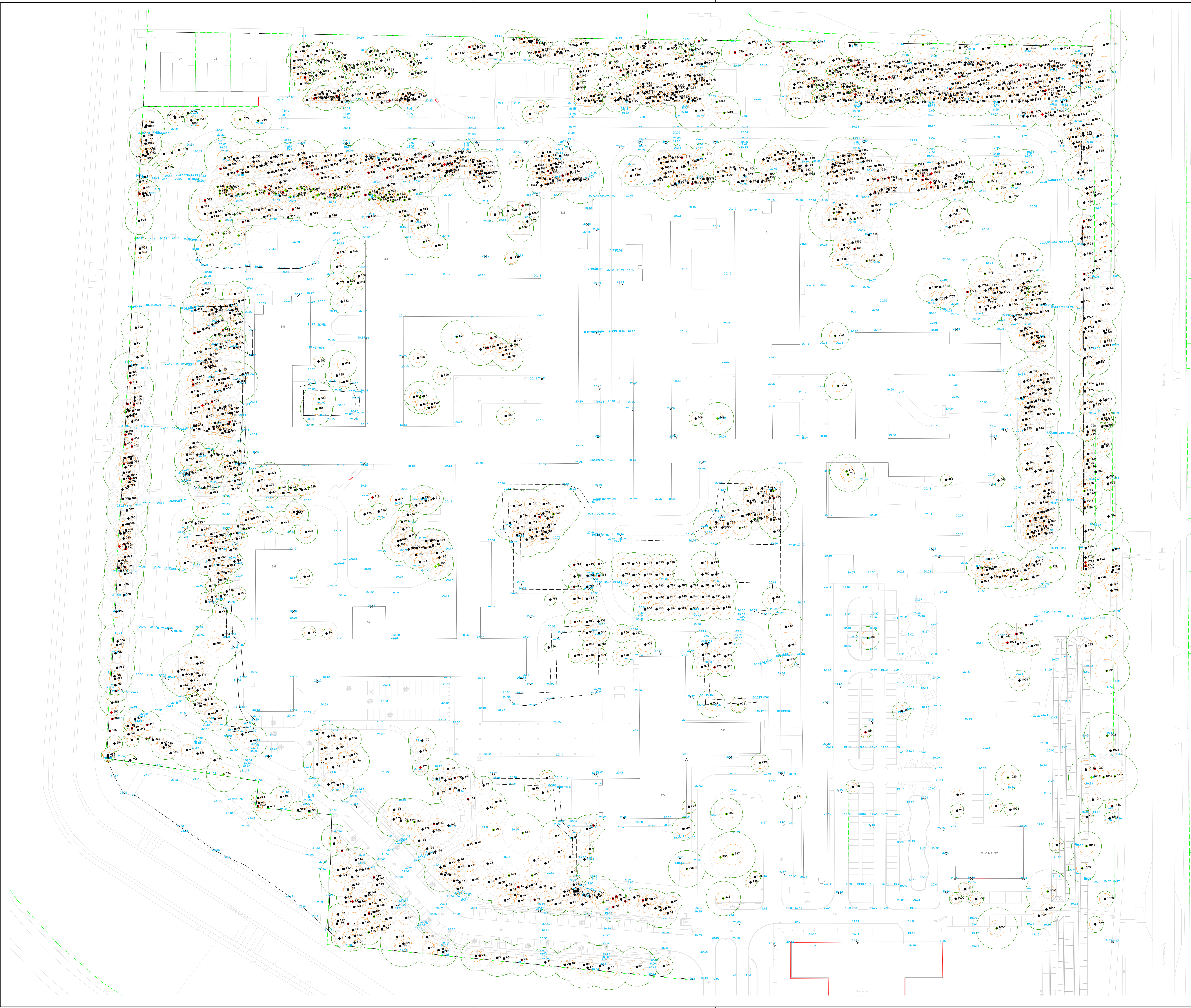
7

Conclusies en aanbevelingen

- Het bouwplan betreft een inbreiding van woningbouw op een bestaand businesspark;
- De GHG voor het plangebied bevindt zich op circa 18,30 m+NAP en de GLG op 17,95 m+NAP. De toekomstige maaiveldhoogte bedraagt circa 20,00 m+NAP. Voor het plangebied is de ontwateringsdiepte groter dan 1,00 m en dus voldoende aanwezig;
- Voor de doorlatendheid is nog geen nader onderzoek verricht, echter wordt verwacht dat op basis van de bodemopbouw de k-waarde ligt tussen de 5 – 10 m/d. De uitgangssituatie voor infiltreren van hemelwater in de bodem is goed;
- Uitgangssituatie is dat er een duurzaam gescheiden watersysteem aangelegd zal worden. Dit houdt in een separaat riool voor de inzameling van vuilwater, inzameling en verwerking van hemelwater geschiedt op perceelsniveau en van de wegverharding in de daarvoor bestemde greppels;
- De infiltratievoorzieningen op perceelniveau dienen een berging te hebben van 20 mm. Bij de civieltechnische uitwerking dienen deze voorzieningen desgewenst dader uitgewerkt te worden.
- Het hemelwater op openbaargebied zal oppervlakkig verwerkt worden;
- De bergingseis van uit de gemeente bedraagt 20 mm. Deze kan zonder problemen geborgen en verwerkt worden.
- Om inzicht te krijgen in de klimaatadaptatie is berekend wat het effect is van een bui overeenkomstig $T=100 + 10\%$. Deze bui geeft water op straat van ongeveer 3 cm. Bij de verdere technische uitwerking dient onderzocht te worden of dit leidt tot schade aan de toekomstige panden.
- Het ontwerp voor het vuilwaterriool dient nog nader uitgewerkt te worden, Deze dient te voldoen aan de technische uitgangspunten zoals gemeente Apeldoorn deze stelt.
- Het hemelwatersysteem dient eveneens nog nader technisch uitgewerkt te worden. Hierbij wordt o.a. het effect van de bui $T = 100 + 10\%$ nader onderzocht.

Bijlagen

Bijlage 1 Hoogte en situatiemeting.



COÖRDINAATSTELSEL
De weergegeven ondergrond is indicatief ter referentie. Hierdoor kunnen verschillen optreden in de weergave van de situatie. De gemeten situatie is gemeten in het coördinaatstelsel RD2008.

UITGANGSPUNT HOOGTEN
Uitgangshoogte: bout 33A015 met hoogte: 19.854+M bron: RIJSWATERSTAAT
Uitgangshoogte: bout 33B190 met hoogte: 19.943+NAP bron: RIJSWATERSTAAT

- LEGENDA**
- Gemeten bebouwing
 - Bestaande bebouwing (niet nauwkeurig)
 - Kadastrale grens (niet nauwkeurig)
 - Rasters en hekwerken
 - Gemeten hoogte in NAP
 - Lantarenpaal
 - Boom
 - Inspectieput (riool)
 - Dorpelhoogte/vloerpeil
 - Niet behoudenswaardig
 - Zeer behoudenswaardig
 - Boomkruin
 - Minimale graafstand

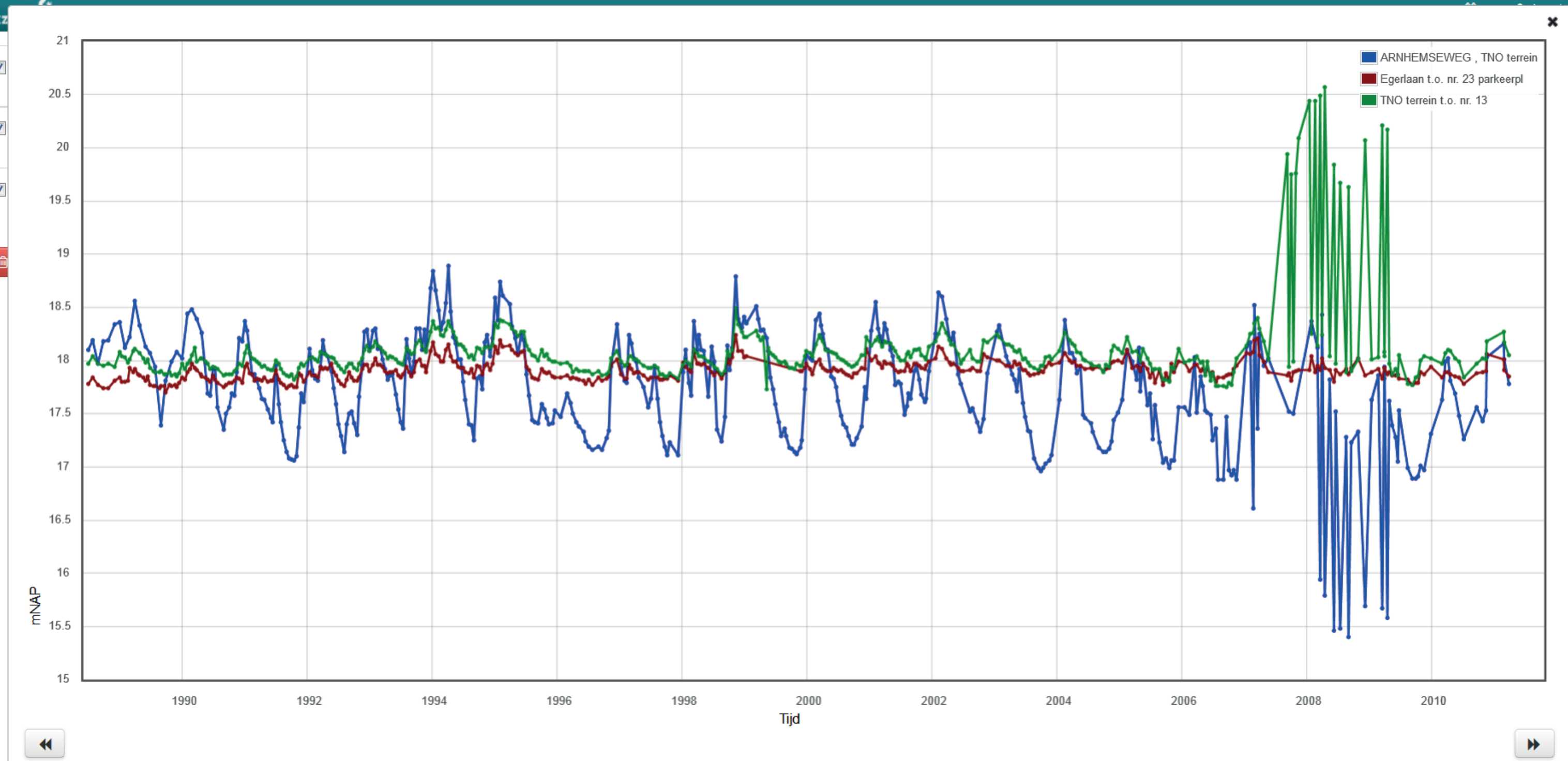
Y:\AppelCAD Settings\algemeen\Legende-napenr-2008

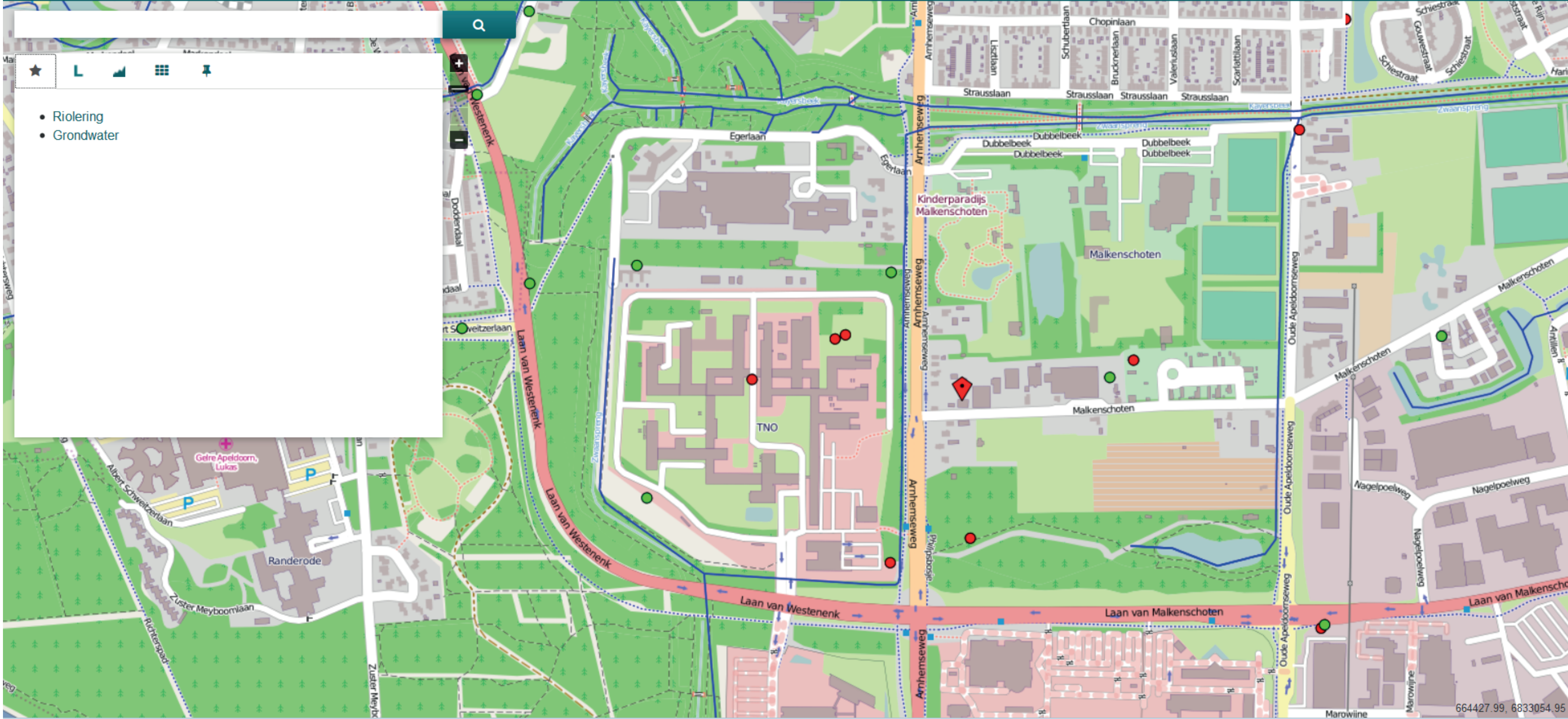
PROJECT Apeldoorn, Laan van Westenenk - planlocatie TNO
ONDERWERP Situatietekening
Totaaloverzicht

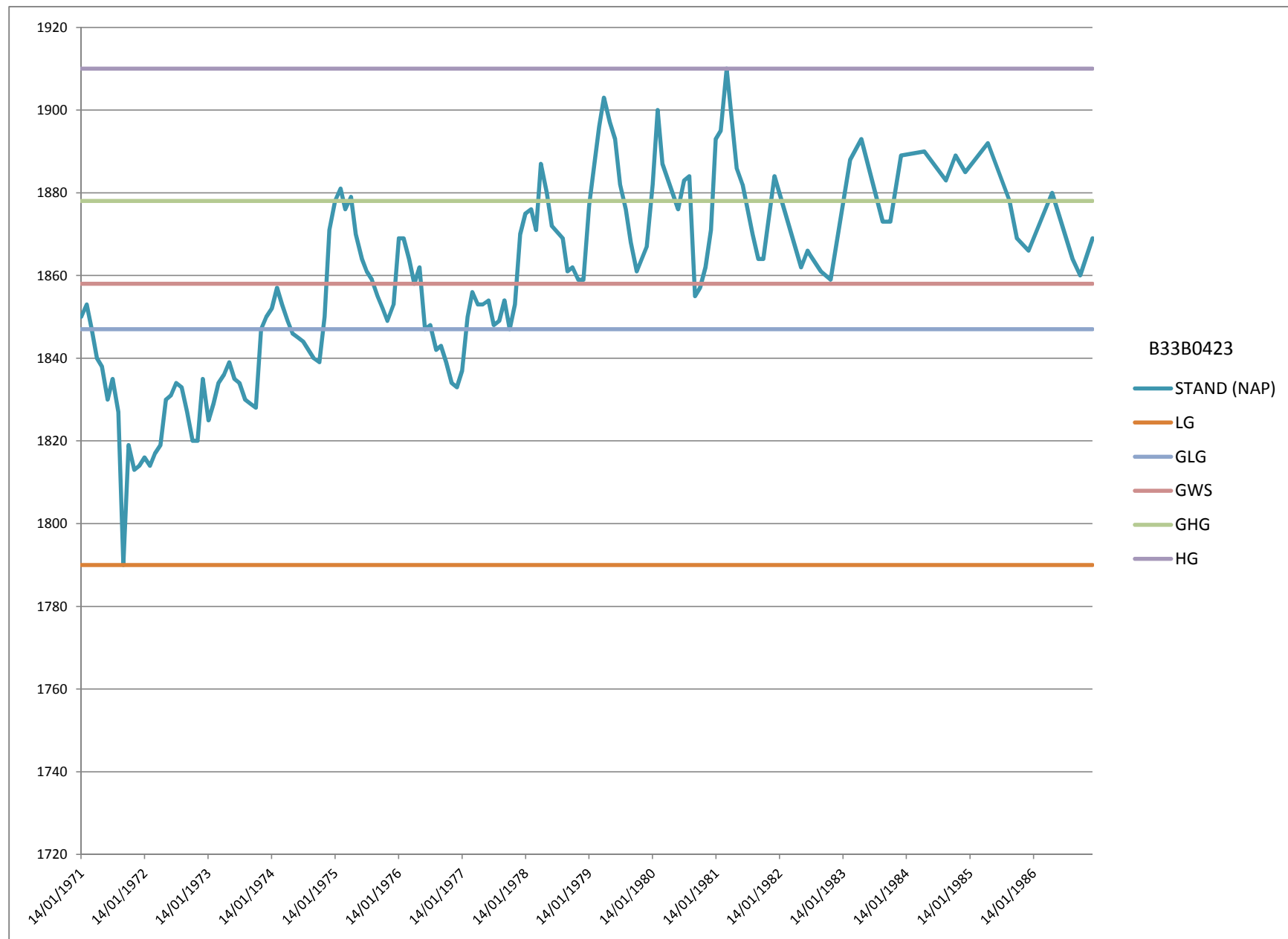
Leveringsdatum 21-11-2013
Schaal 1:500
Formaat 6x3
Bestand 112-0542-001
Blad 1

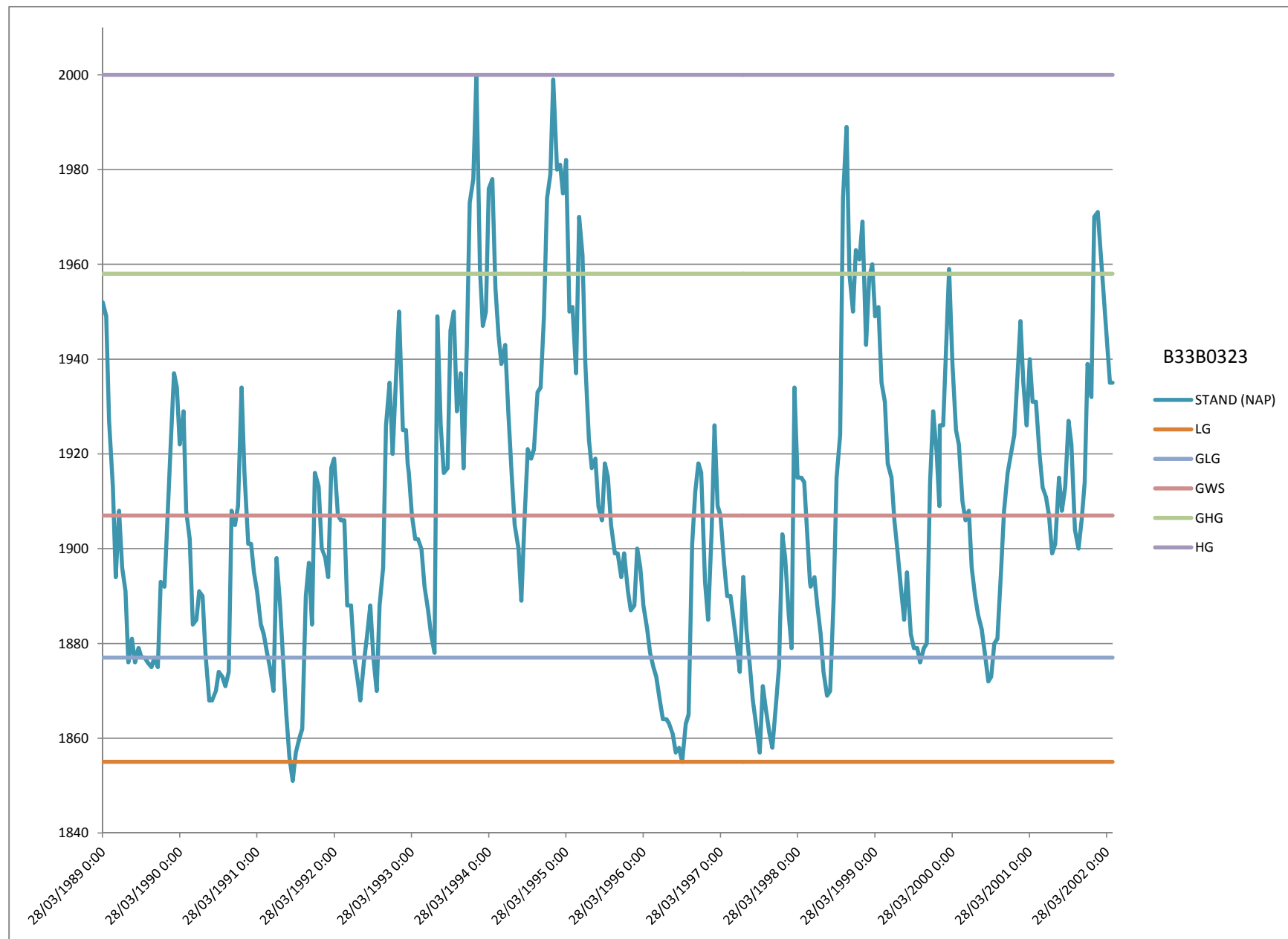
Deze tekening is vervaardigd door BOOT organisatie en is auteursrechtelijk beschermd. Het is niet toegestaan deze tekening te kopiëren of te verspreiden.

Bijlage 2 Analyse grondwaterstanden









Bijlage 3 Huidige situatie



Bijlage 4 Toekomstige situatie



Bijlage 5 Waterbergingsvoorstel

