



Waterstructuurplan De Pas te Elst

Projectcode: P01673

Versie: 5.0

Colofon	
Titel:	Waterstructuurplan De Pas te Elst
Projectcode:	P01673
Status:	Definitief
Versie:	5.0
Auteur:	W. Peters
Opdrachtgever:	BPD Bouwfonds Gebiedsontwikkeling
Opdrachtnemer:	Civil Management b.v. Huismanstraat 6 6851GT HUISSEN
Telefoon:	026-445 00 99
Email:	info@civilmanagement.nl
Website:	www.civilmanagement.nl
Contactpersoon:	S. Peters
Telefoon:	06-20534320
Email:	Stefan.peters@civilmanagement.nl
Handtekening projectleider	Handtekening opdrachtgever
	

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Uitgangspunten.....	5
2.1	Gehanteerde documenten	5
2.2	Droogweerafvoer	6
2.3	Hemelwater	7
2.4	Watergangen	9
2.5	Hemelwater riolering	11
2.6	Kabels en leidingen	12
2.7	Oppervlakken.....	12
2.7.1	Huidige situatie	13
2.7.2	Toekomstige situatie	14
3	(Geo)hydrologische situatie	15
3.1	Hoogtekaart (AHN 3 en inmeting)	15
3.1.1	Bodemopbouw	16
3.1.2	Oppervlaktewatersituatie	18
3.1.3	Grondwatersituatie.....	20
3.2	Advies aanleghoogten	25
3.2.1	Hoogte op basis van ontwatering	25
3.2.2	Hoogte op basis van drooglegging	25
3.2.3	Conclusie	26
3.3	Toekomstige waterstructuur	26
4	Compensatie berging.....	27
5	Uitwerking waterstructuurschets.....	28
5.1	Droogweerafvoer	28
5.2	Voorgestelde hemelwaterstructuur.....	30
6	Waterparagraaf voor bestemmingsplan	33
6.1	Beleidskader	33
6.1.1	Doelen van het systeem van de waterhuishouding	34
6.2	Beschrijving van de watersystemen in het plangebied (huidige situatie)	34
6.2.1	Oppervlaktewater.....	34
6.2.2	Grondwater	36
6.2.3	Aanleghoogte.....	36
6.3	Beschrijving van de watersystemen in het plangebied (toekomstige situatie)	37
6.4	Grondwater	37
6.5	Hemelwaterafvoer en afvalwatersysteem.....	37
6.6	Overleg gemeente en waterbeheerders	39
6.7	Conclusie	39
	Bijlage: Hoogtemeting.....	41

1 Inleiding

Ontwikkelcombinatie Amvest en BPD zijn voornemens om aan de zuidzijde van de kern Elst het woongebied De Pas te ontwikkelen waar circa 350 woningen worden gerealiseerd. In de onderstaande figuur is de nieuwe woonwijk weergegeven.



Figuur 1.1 Stedenbouwkundige inrichting

Voor de invulling van de waterparagraaf voor het bestemmingsplan is Civil Management b.v. door BPD/ Amfest gevraagd om een Waterstructuurplan/watertoets op te stellen waarin belangrijke keuzes ten aanzien van de waterhuishouding worden vastgelegd. Dit rapport is in het vervolgtraject dan ook de onderlegger voor het uiteindelijke waterhuishoudingsplan.

De resultaten van het waterstructuurplan De Pas zijn verwoord in deze rapportage. De Pas ligt aan de zuidzijde van de kern Elst in het in beheersgebied van Waterschap Rivierenland en Gemeente Overbetuwe.

De Watertoets procedure is bedoeld om betrokken partijen in een vroeg-stadium te betrekken om samen de juiste uitgangspunten te kunnen formuleren om vervolgens te komen tot een gedragen waterstructuur. Hiervoor is met de onderstaande partijen overleg gevoerd:

- Ontwikkelcombinatie De Pas B.V. (Amvest en BPD gebiedsontwikkeling BV);
- Stedenbouwkundig bureau Compositie 5 Stedenbouw bv
- De gemeente Overbetuwe;
- Waterschap Rivierenland;
- Civil Management b.v.

2 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste uitgangspunten weergegeven die van belang zijn voor het waterstructuurplan (WSS) en later ook de uitwerking naar een waterhuishoudingsplan (WHP). De uitgangspunten zijn onderverdeeld in de onderstaande punten:

- Gehanteerde documenten;
- Droogweerafvoer;
- Hemelwaterafvoer;
- Oppervlakken;
- Watergangen;
- Kabels en leidingen;
- Oppervlakken.

2.1 Gehanteerde documenten

Voor het opstellen van dit waterstructuurplan zijn de onderstaande documenten / bronnen geraadpleegd:

- Peilbesluit Over-Betuwe peilvoorstel (2012, A1);
- 15021.00KLDPS Bestaande kabels en leidingen De Pas_23maart2016 15021;
- 205361j30 woningtype.pdf
- 205361j30.pdf
- 20210415_ruimtegebruik.pdf
- 200204 (FG) Schets_1000;
- Gespreksverslag waterschap Elst De Pas 10032020;
- Groenestraat sectie 245 Elst - 16 april 2002;
- Groenestraat sectie 246 Elst - 16 april 2002;
- Groenestraat sectie 585 Elst - 16 april 2002;
- SAB00419_memoverslag overleg 10-03-2020;
- Spelregelkaart woongebied De Pas;
- Waterparagraaf de Pas Elst rev02;
- Zandbanenkaart (Provincie Gelderland: <http://atlas.gelderland.nl/zandbanen>);
- Legger watergangen (Waterschap Rivierenland);
- Peilgebieden met streefpeilen (Waterschap Rivierenland);
- Grondwaterstanden (DINOloket peilbuizen en Vitens peilbuizen);
- Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden (Provincie Gelderland);
- Kwel en wegzijging (Waterschap Rivierenland; Klimaatatlas; grondwatermodel MORIA v2.2);
- K201751 rapportage bodemonderzoek Plangebied 'De Pas'.
- Overleg met waterbeheerders op 31 augustus 2021 (Teams).

2.2 Droogweerafvoer

Voor de droogweerafvoer zijn de onderstaande eisen aangehouden:

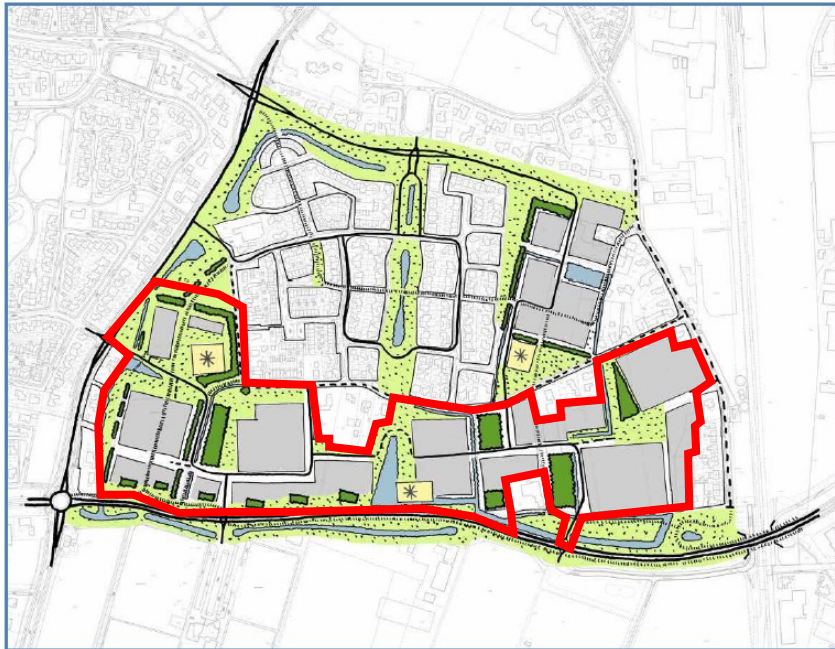
- Aantal woningen: 348 stuks + 2 bijzondere gebouwen;
- Woningbezetting: 2,5 ie per woning;
- Afvalwaterproductie 12 liter per uur gedurende 10 uur per inwoner, totaal 120 l/dag;
- Voor de 2 gebouwen is een piek afvalwaterproductie aangehouden van 1 m³/h;
- Zoveel mogelijk onder vrijverval afvoeren naar omliggend riool indien mogelijk. Indien dit niet mogelijk is dan realiseren van een rioolgemaal of rioolgemaal;
- Maximale vullingsgraad dwa-riool 50%;
- Maximale riooldiepte: 4 meter;
- Dekking op het riool: 1,20 m;
- Minimale diameter: rond 250 mm;
- Verhang: 1^e 100 meter 1:250, daarna 150 meter 1:300, =>250 m 1:500;
- Gemaal uitvoeren met 2 pompen die elkaars reserve zijn, indien nodig.

Droogweerafvoer		
Aantal woningen	348	[st]
Woning bezetting	2.5	[ie/won]
Aantal ie	870	[st]
Afvalwaterproductie	12	[l/h.ie gedurende 10 uur]
2 gebouwen (aannee)	1	m ³ /h
Verwachte afvalwaterproductie	11.44	m ³ /h

Figuur 2.1 Berekening van de totale afvalwaterproductie

2.3 Hemelwater

Door de raad is een ontwikkeling opgesteld. Deze is in de onderstaande figuur weergegeven. Opgemerkt wordt dat dit waterstructuurplan kleiner is dan de totale ontwikkeling. Met de rode lijn is de plangrens van de waterstructuurplan aangeduid. Binnen deze grens zal de totale wateropgave voor dit plan gevonden moeten worden.



Figuur 2.2 Door raad vastgestelde ontwikkeling + plangrens

In deze paragraaf zijn de belangrijkste uitgangspunten ten aanzien van de afvoer van hemelwater weergegeven. In de spelregelkaart zijn de onderstaande principes voor waterhuishouding weergegeven:

WATERSTRUCTUUR



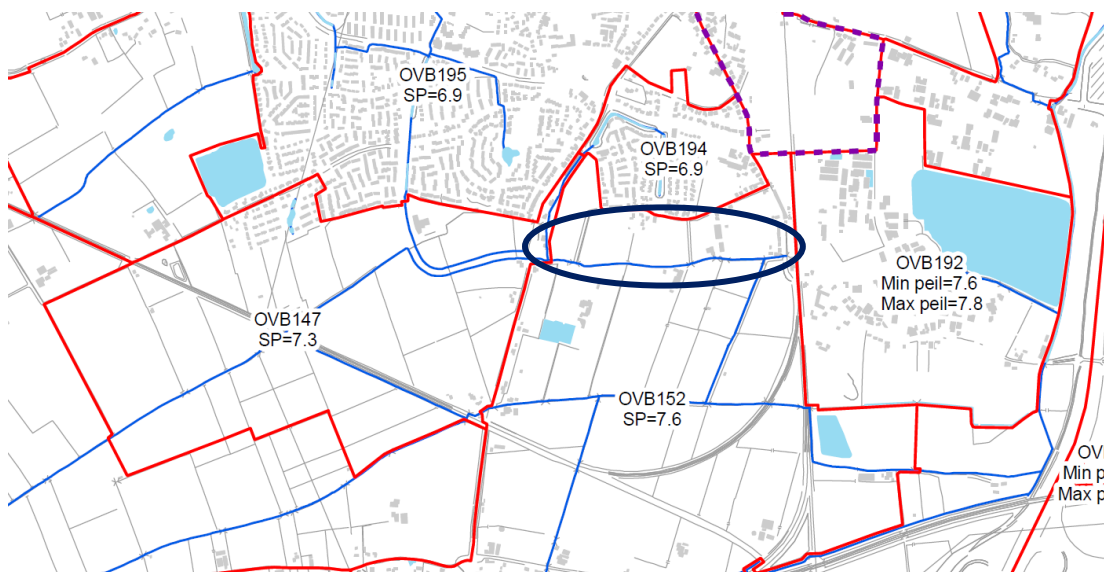
Figuur 2.3 Spelregels waterstructuur

- Voorkeur voor zichtbaar bovengrondse afvoer naar wadi of oppervlaktewater. Indien dit niet mogelijk is dan aanleggen van een hemelwaterriool;
- De ontwikkeling dient zelf te voorzien in de bergingsbehoefte (compensatie berging) binnen de plangrens;
- Het is toegestaan om af te voeren open op een A-watergang, mits de toename van verhard oppervlak wordt gecompenseerd;
- Bergingseis $T=10+10\%$: 436 m³ water berging per ha toename verhard oppervlak. In deze berekening mag de landelijke afvoer van 1,5 l/s.ha niet afgetrokken worden en is neerslag op open water verdisconteerd;
- Het wateroppervlak in de bestaande situatie moet terugkomen in de toekomstige situatie. Dit oppervlak moet bij de compensatie berging opgeteld worden;
- De maximale peilstijging bij een $T=10+10\%$ situatie is 0,3 meter;
- Bergingseis $T=100+10\% = 664$ m³ compenserende berging waarbij de waterstand tot aan de insteek van de watergang mag stijgen. Hierop mag geen correctie van de landelijke afvoer worden toegepast. Neerslag op open water is hierin verdisconteerd;
- Voor de landelijke afvoer wordt uitgegaan van 1,5 l/s.bruto ha;
- Peilgebied OVB 194 met een streefpeil van NAP +6,90 m is een onderbemalingsgebied met een afvoer op OVB;
- Zoveel mogelijk doorstroming en voorkomen van “doodlopende watergangen”;
- Infiltratie van hemelwater is niet mogelijk in dit gebied;
- Waterberging onder bestrating (waterbufferende fundering) is niet wenselijk.

2.4 Watergangen

Voor het realiseren van oppervlaktewater is het van belang om de onderstaande uitgangspunten aan te houden:

- Indien oppervlaktewater gerealiseerd wordt dient voldaan te worden aan de eisen van waterschap Rivierenland.
- Drooglegging bij streefpeil: 1,00 meter
- Drooglegging T=10+10% : 0,7 meter
- Drooglegging T=100+10%: 0 meter
- Vanwege kwel en wegzijging dienen A-watergangen met een kleibodem uitgevoerd te worden.
- Het gebied ligt volledig in het peilvak OVB 152 met een streefpeil van NAP +7,60 meter. Uitzondering hierop is de westelijke watergang in het plangebied. Deze ligt in het peilvak OVB 147 met een streefpeil van NAP +7,30 meter.
- Peilvak OVB194 is een onderbemaling met een afvoer (pomp) naar peilvak OVB147.



Figuur 2.4 Peilgebieden waterschap Rivierenland



Figuur 2.5

- Het totale oppervlaktewatersysteem voert af in westelijke richting naar peilvak OVB 147 (SP= NAP +7.3 m). Uitleg hierover is in hoofdstuk 3.2.1 verder uitgewerkt.
- Het watersysteem dient voorzien te zijn van een debietregulerend kunstwerk welke ontworpen moet worden op de geldende landelijke afvoernorm van 1,5 l/s.ha.
- In het gebied is sprake van kweldruk;
- Bodembreedte minimaal 1 meter;
- Minimaal talud 1:2;
- Beheer en onderhoud dient afgestemd te worden met waterschap Rivierenland:
 - maximale breedte op de insteek = 8 meter bij eenzijdig onderhoud, dit kan 10 meter zijn als het onderhoud met een verlengde giek wordt uitgevoerd.
 - Onderhoud vanaf de kant,
 - Onderhoud met maaiboot is bij voorkeur niet toegestaan; indien wel, rekening houden met inlaatplaatsen en doorvaarbaarheid.
 - Breedte schouwpad is eenzijdig minimaal 4 meter vanwege onderhoud met tractor.
- Waterschap neemt geen beschoeiing in beheer;
- Eisen Duikers:
 - Minimale diameter rond 1.000 mm.
 - Minimaal 0,2 meter lucht tov winterpeil in watervoerende sloot.
 - Maximale lengte 10 meter.

Onderdeel		Criteria
Type duiker	Particulier gebruik	rond
Maximale totale duiklengte	Bedrijfsmatig gebruik	10,00 m
	Landelijk gebied	12,00 m
Minimale inwendige diameter duiker in B-water	Landelijk gebied	0,47 m
	Stedelijk gebied	0,80 m
Minimale inwendige diameter duiker in C-water	Landelijk gebied	0,47 m
	Stedelijk gebied	0,47 m
Hoeveelheid lucht in de duiker t.o.v. winterpeil	Droge sloot	volledig
	Watervoerende sloot	0,20 m
Uitsteken van de duiker buiten de dam		0,10 m

- Uitgaan van ophogen van het terrein voor zover nodig door droogleggings- en ontwateringseisen;

- Realiseren van zoveel mogelijk doorstroming;
- Geen natuurvriendelijke overs grenzend aan particulier terrein;
- In het voorlopige stedenbouwkundige plan is rekening gehouden met wadi's. Deze oppervlaktewaterstructuur is als basis aangehouden voor het toetsen van de compensatie berging;



Figuur 2.6 Oppervlaktewaterstructuur en wadi structuur

2.5 Hemelwater riolering

Bij het realiseren van een hemelwaterriolering dienen de onderstaande uitgangspunten aangehouden te worden:

- Hemelwaterriool dient in een waterhuishoudingsplan ontworpen te worden op bui 10 uit de Leidraad waar- bij theoretisch geen water op straat berekend mag worden. Dit is een bui van 35,7 mm in 45 minuten;
- Dekking op de buis minimaal 1,20 meter;
- Verhang: bij voorkeur met verhang leggen 1:1000 richting de watergangen;
- Minimale diameter: rond 250 mm;
- Hemelwaterriool is secundair aan het dwa-riool qua diepteligging;
- Kruisingsputten zoveel mogelijk voorkomen.

2.6 Kabels en leidingen

In de onderstaande figuur is een check uitgevoerd op de ligging van de bestaande kabels en leidingen in relatie toe de ligging van woningen. Uit deze analyse blijkt dat een groot deel van de bestaande kabels en leidingen een conflict vormen met de nieuwe inrichting. Uitgegaan wordt dat al deze leidingen in de toekomstige ontwikkeling herlegd wordt in nieuwe kabels en leidingen tracés.



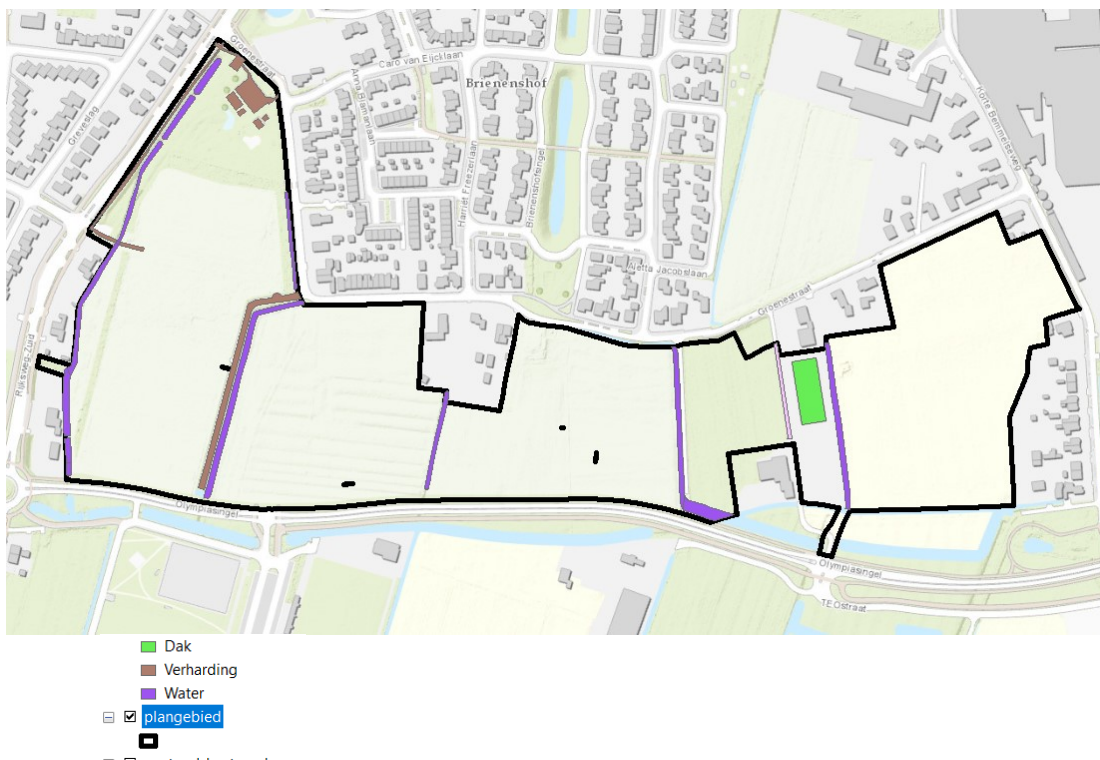
Figuur 2.7 Conflicten met bestaande kabels en leidingen.

2.7 Oppervlakken

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste oppervlakken berekend die van belang zijn voor het bepalen van de compensatie berging. Voor het bepalen van de compensatie berging zijn eerste de oppervlakken bepaald in de huidige situatie op basis van de gegevens uit de BGT en gis-kaarten die door Waterschap Rivierenland zijn aangeleverd.

2.7.1 Huidige situatie

In de onderstaande figuur en tabel zijn de voornaamste oppervlak (verhard en water) voor de huidige situatie weergegeven.



Bestaande situatie		
Plangebied	17.8	[ha]
Water oppervlak	0.52	[ha]
Verharding	0.265	[ha]
Dakverharding	0.13	[ha]

Figuur 2.8 Oppervlakken huidige situatie

2.7.2 Toekomstige situatie

Voor de toekomstige situatie is het stedenbouwkundig ontwerp in ARCGIS in geladen waarna een vlakkenkaart is opgesteld. Voor het maatgevende oppervlak ter plaatse van het uitgeefbaar terrein hanteert het waterschap de onderstaande eisen:

- Voor vrijstaand wordt uitgegaan van 70% verharding inclusief de woning;
- Voor 2 onder 1 kap wordt uitgegaan van 80% verharding inclusief de woning;
- Rijtjes woningen 90% verhard oppervlak inclusief de woning.

In de onderstaande figuur is op basis van een stedenbouwkundig ontwerp een vlakkenkaart opgesteld. In het totale plan is van de toekomstige situatie het verhard oppervlak berekend 9.56 ha wat neer komt op totaal 53% verhard oppervlak.



Figuur 2.9 Vlakkenkaart toekomstige situatie.

3 (Geo)hydrologische situatie

De (geo)hydrologische situatie is van belang om op basis van droogleggings- en ontwateringseisen een uitspraak te kunnen over de toekomstige hoogteligging van deze ontwikkeling. Het eindelijke doel is om te komen tot een advies met betrekking tot de hoogte van de as van de weg en het toekomstig bouwpeil. Enerzijds is dit een waterhuishoudkundige afweging waarbij voldaan moet worden aan ontwaterings- en droogleggingseisen en anderzijds moet het plan logisch aansluiten op haar omgeving. In dit hoofdstuk is op basis van de beschikbare data een inschatting gedaan van de gemiddeld hoogte grondwaterstand (GHG) en is een advies gegeven over de toekomstige aanleghoogte van het gebied.

3.1 Hoogtekaart (AHN 3 en inmeting)

Voor de hoogteligging van het plan is gebruik gemaakt van de AHN 3 en een uitgevoerde inmeting (x,y,z).

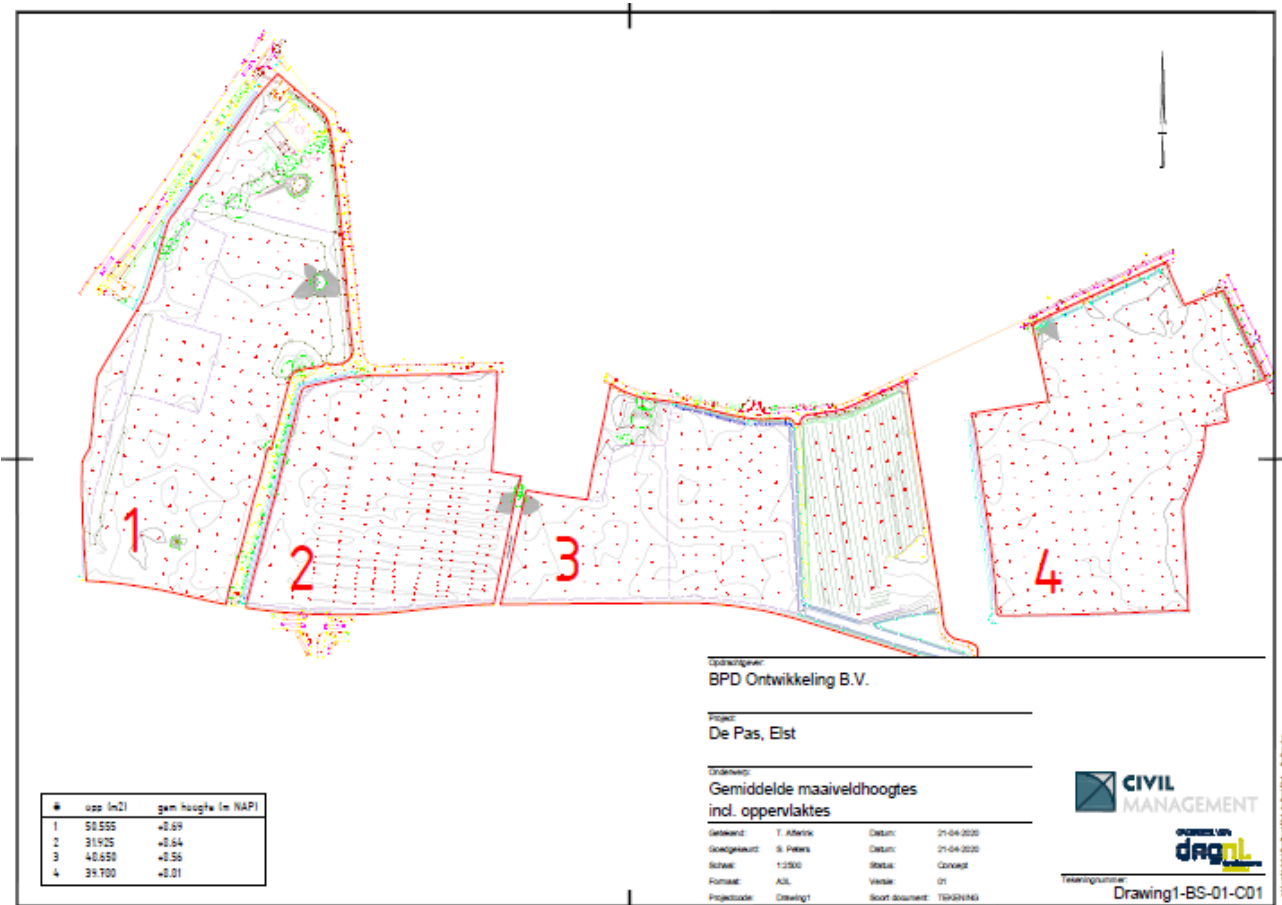
Gemiddeld ligt het maaiveldniveau op circa +8,7 m NAP. Lokaal komen lagere plekken voor (circa +8,3 m NAP) en hoger plekken (+9,1 m NAP). De noordelijk gelegen woonwijk van Elst (Brienshof) bevindt zich op een hoogte van circa +9,2 m NAP. Ook de wegen rondom het plangebied liggen hoger dan het plangebied zelf. De bestaande hoogtes van de wegen rondom het plangebied liggen op **+8,80 NAP** aan de noordwestzijde tot maximaal **+9,30 NAP** aan de noordoostzijde van het plangebied. De hele Olympiasingel aan de zuidzijde ligt gemiddeld op **+9,00 NAP**.



Figuur 3.1 Maaiveldhoogte AHN 3

In bijlage 1 is de inmeting van het plan weergegeven, waarbij het gebied is opgedeeld in een 4 tal vlakken, zie onderstaande figuur. Het oostelijke- en westelijke deel van het plangebied ligt iets hoger dan het centrale deel van het gebied. In deelgebied 3 zijn lokaal depressies gemeten. Per gebied zijn de gemiddelde hoogten berekend op:

- Deelgebied 1: NAP +8.69 m
- Deelgebied 2: NAP +8.64 m
- Deelgebied 3: NAP +8.56 m
- Deelgebied 4: NAP +8.81 m



Figuur 3.2 Maaiveldhoogte inmeting

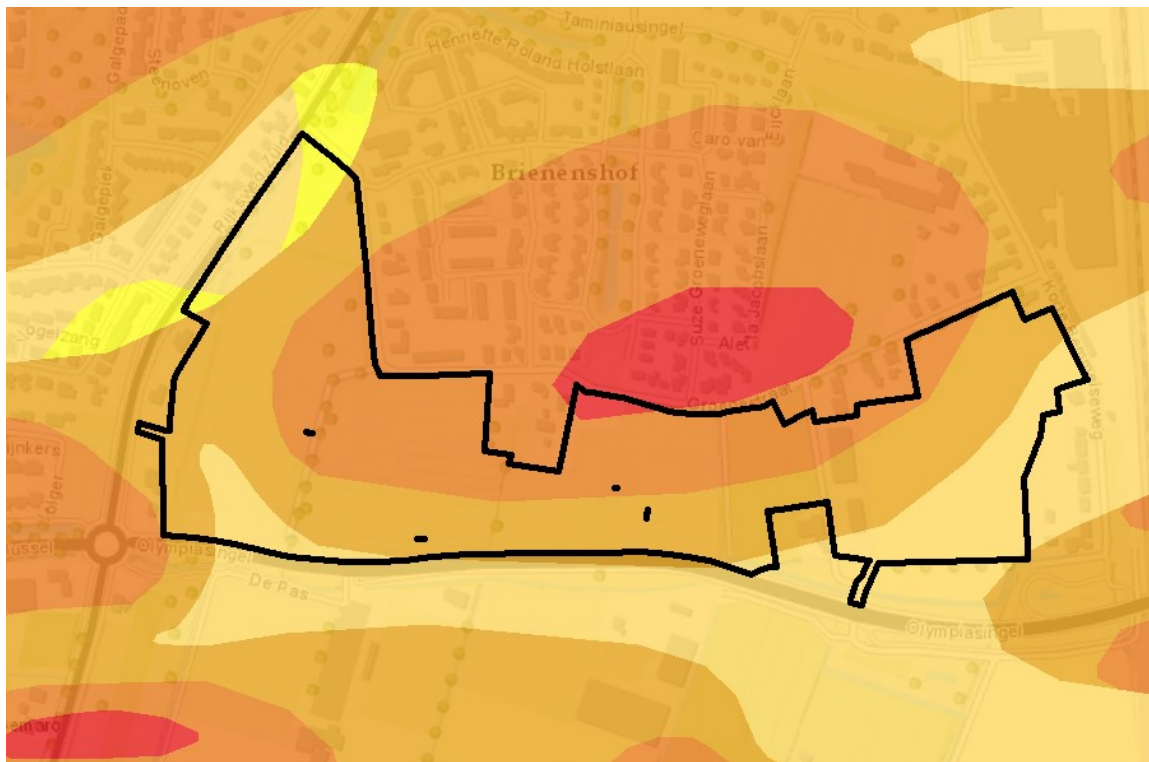
3.1.1 Bodemopbouw

Op basis van gegevens uit DINO-loket, REGIS en de zandbanenkaart is de regionale en lokale bodemopbouw in beeld gebracht. In vrijwel het hele plangebied is een deklaag van klei aanwezig. Richting het zuiden neemt de dikte van deze kleiige deklaag toe (tot > 2 m-mv). Richting het noorden is de deklaag het dunst (lokaal minder dan 1 m-mv). De lokale boringen uit DINO-loket geven een vergelijkbaar beeld. De deklaag bestaat uit (zandige) klei en is circa 1 à 2 meter dik. Onder de deklaag bevindt zich een zandpakket van circa 15 m dik. Op grotere diepte komen nog enkele slecht doorlatende bodemlagen voor.

Diepte(m NAP)	Samenstelling	Formatie	Doorlatendheid / weerstand
+8,7 tot +7,7 à +6,7	Klei, zandige klei	Holocene deklaag	onbekend (verwacht: < 1 m/dag)
+7,7 à +6,7 tot -8	Zand (matig fijn tot grof)	Kreftenheye	10 à 50 m/dag
-8 tot -20	Klei	Drente (Gieten), Waalre	ca. 200 dagen
-20 tot -55	Zand	Peize/Waalre	30 à 40 m/dag
-55 tot -65	Klei	Waalre	> 1.000 dagen

Figuur 3.3 Bodemopbouw

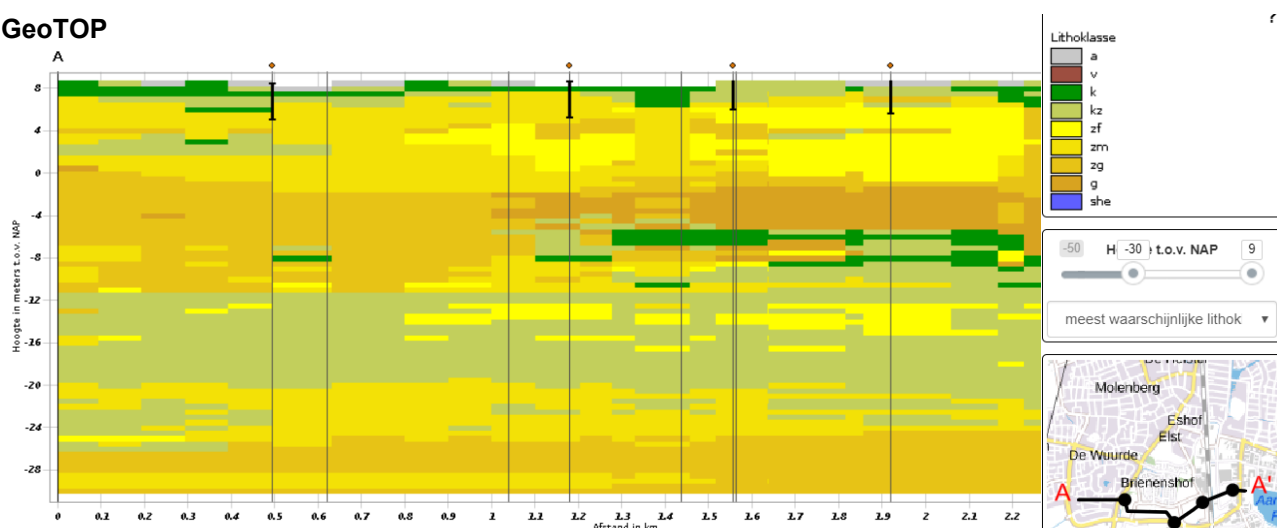
De kaart geeft aan op welke diepte het zandpakket begint; top zandpakket m-mv)



- 13: Sand of delta rivers predating embankment, top within 1.0 m below surface
- 14: Sand of delta rivers predating embankment, top between 1.0 and 1.5 m below surface
- 15: Sand of delta rivers predating embankment, top between 1.5 and 2.0 m below surface
- 16: Sand of delta rivers predating embankment, top between 2.0 and 3.0 m below surface
- 17: Sand of delta rivers predating embankment, top between 3.0 and 6.0 m below surface

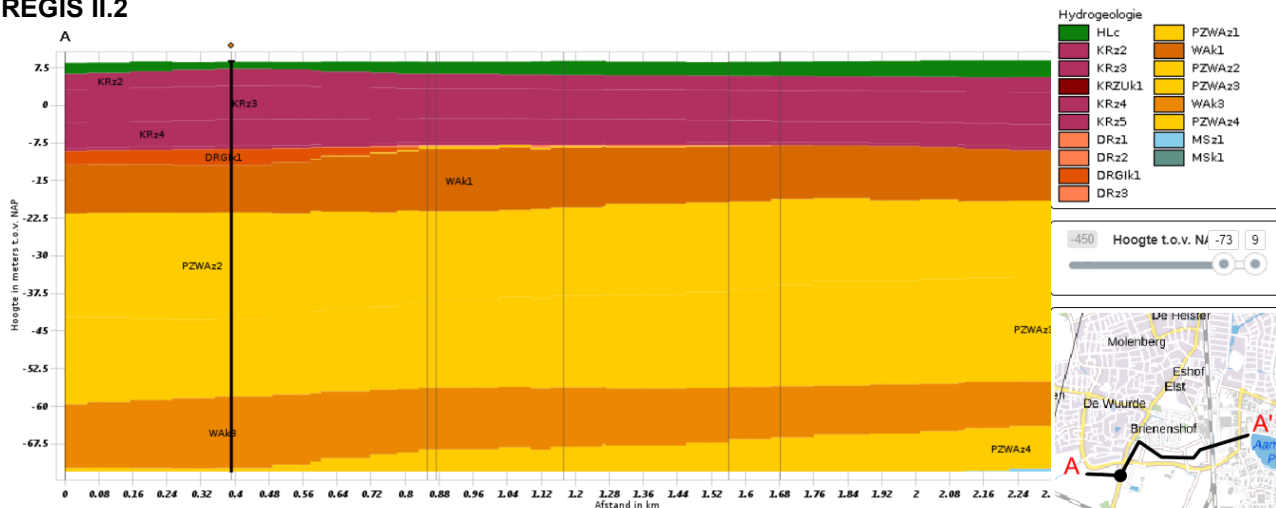
Figuur 3.4 Zandbanenkaart (beddingzand onbedijkte riveren, top binnen x m-mv

GeoTOP



Figuur 3.5 Geïnterpoleerde lokale bodemopbouw (oranje = grof zand, geel = fijn zand, groen = klei, bruin = leem)

REGIS II.2

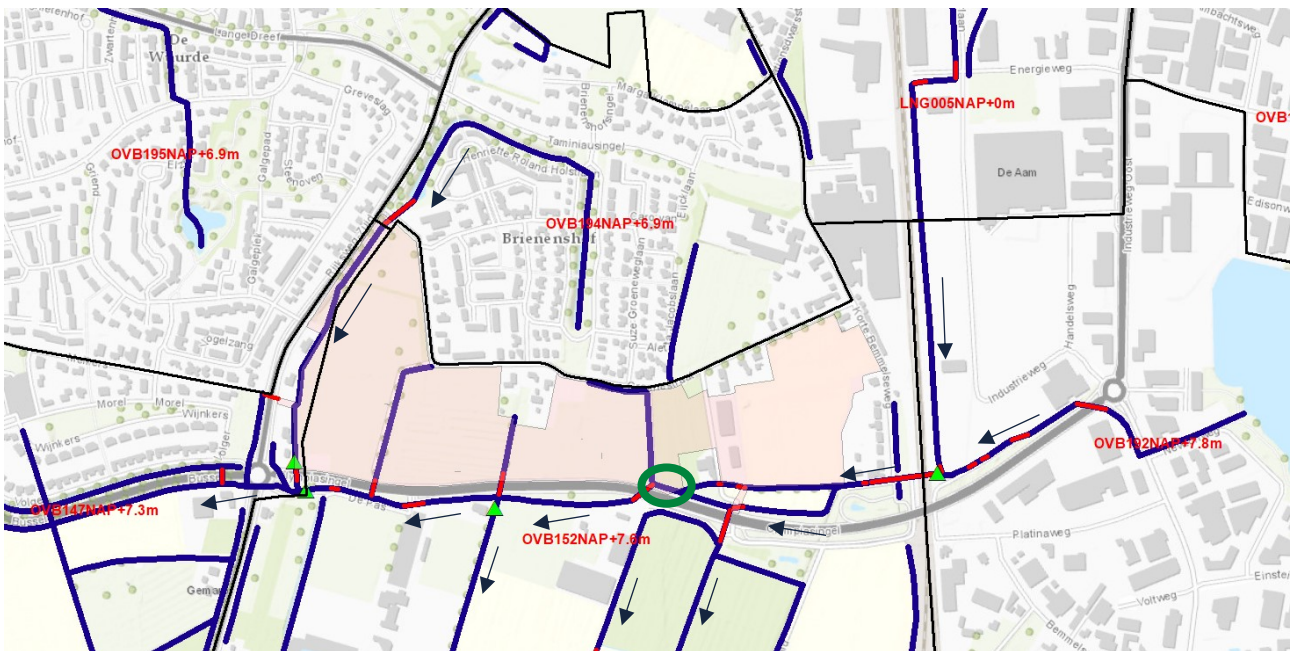


Figuur 3.6 Schematische regionale bodemopbouw (groen = holocene deklaag klei; paars = Kreftenheye zand; donkerbruin = Waalre klei; lichtbruin = Peize/Waalre zand)

3.1.2 Oppervlaktewatersituatie

De toekomstige ontwikkeling De Pas ligt in het beheersgebied van Waterschap Rivierenland. In de onderstaande figuur zijn de belangrijkste watergangen (blauwe lijnen), duikers (rode lijnen) en stuwen (groene driehoeken) weergegeven in en rond om het gebied. Het plangebied is met een lichte kleur weergegeven. Met peilen is de hoofdstructuur van het hoofdwatervangstelsel weergegeven waarbij de volgende opmerkingen zijn te plaatsen.

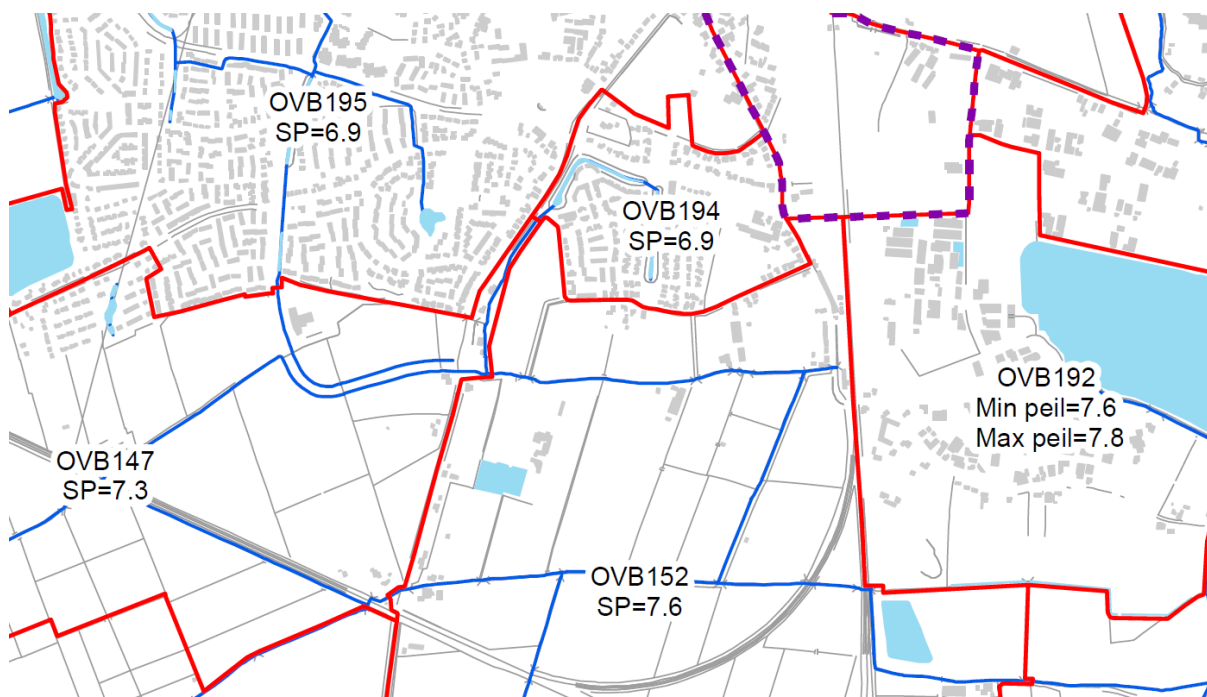
- Peilgebied OVB194 (noordzijde) met een streefpeil van NAP +6.9 m is een onderbemaling. Met een pomp overtollig water naar peilgebied OVB 147 gepompt.
- De afvoer van het oostelijke peilgebied (OVB192) voert in westelijke richt af langs de Olympiasingel waarbij met 2 duikers de provinciale weg wordt gekruist. Een klein deel van deze afvoerroute ligt in het plangebied. Deze locatie is met een **groene cirkel** aangeduid.
- De meeste westelijke bestaande watergang in het plangebied ligt in een ander peilvak OVB147 met een streefpeil van NAP +7.3 m. De overige watergangen liggen in peilvak OVB152 met een streefpeil van NAP +7.60 m.
- Vanuit het plangebied zijn 4 duikers die onder de Olympiasingel door aansluiten op de A-watergang aan de zuidzijde van de Olympiasingel. Bij de inrichting van het plan is het zaak dat de belangrijkste doorvoer vanuit het achterliggende gebied gehandhaafd blijft.



Figuur 3.7 Bestaande oppervlaktewater systeem (Bron legger Waterschap Rivierenland)

In de directe nabijheid van het plangebied zijn watergangen aanwezig. Het watersysteem watert op hoofdlijnen in westelijke richting af, waarbij het water via weteringen uiteindelijk in de Linge wordt geloosd.

De omgeving van Elst kent een streefpeilbeheer. Het plangebied maakt onderdeel uit van peilvak OVB152 (SP = +7,6 m NAP). Het peilgebied wordt middels stuwen op peil gehouden en watert af richting peilvak OVB147.



Figuur 3.8 Peilvakken en streefpeilen (Waterschap Rivierenland)

3.1.3 Grondwatersituatie

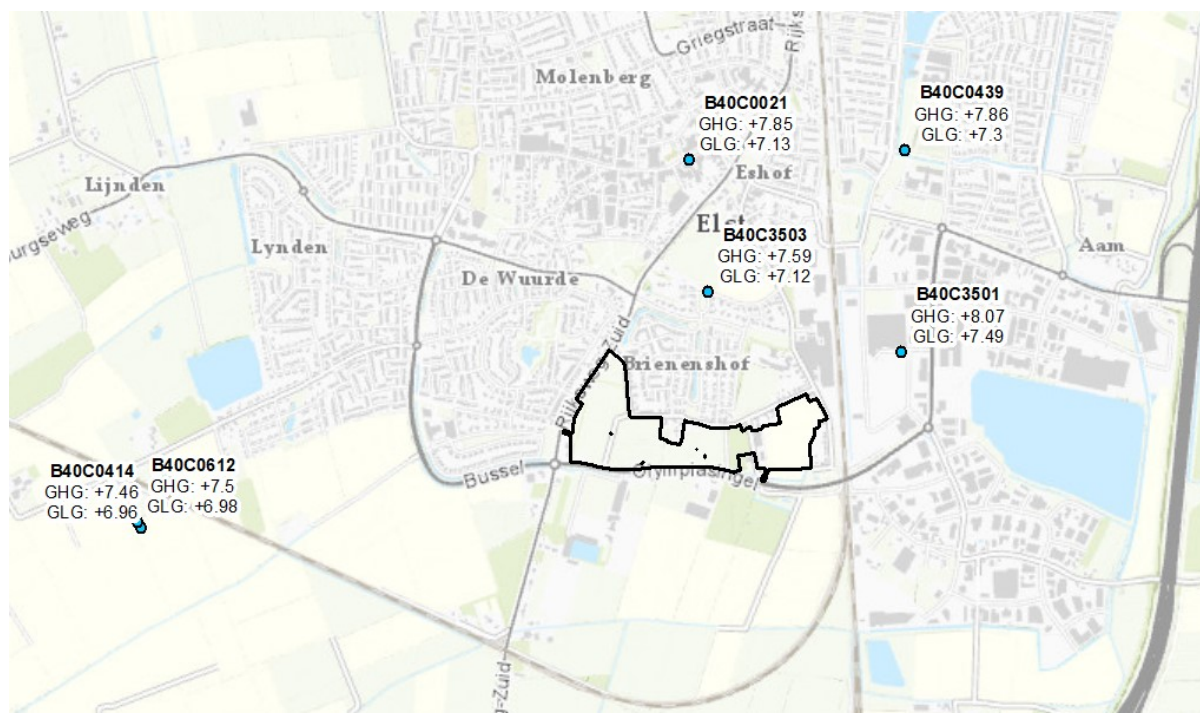
In het plangebied zijn 18 peilbuizen met een momentane grondwaterstandsmeting van 6 maart 2020 voorhanden. Op basis van enkele peilbuizen uit de omgeving (zie locaties in figuur 3.8), in combinatie met gegevens over het oppervlaktewatersysteem is een inschatting gemaakt van de karakteristieke grondwaterstanden in het plangebied.

Het betreffen hier de gemiddelde grondwaterstand en de gemiddeld laagste (GLG) en gemiddeld hoogste (GHG) grondwaterstand. In figuur 3.9 zijn de relevante peilbuizen opgenomen, inclusief bijbehorende karakteristieken. Deze meetreeksen van de peilbuizen zijn gepresenteerd in figuur 3.10.

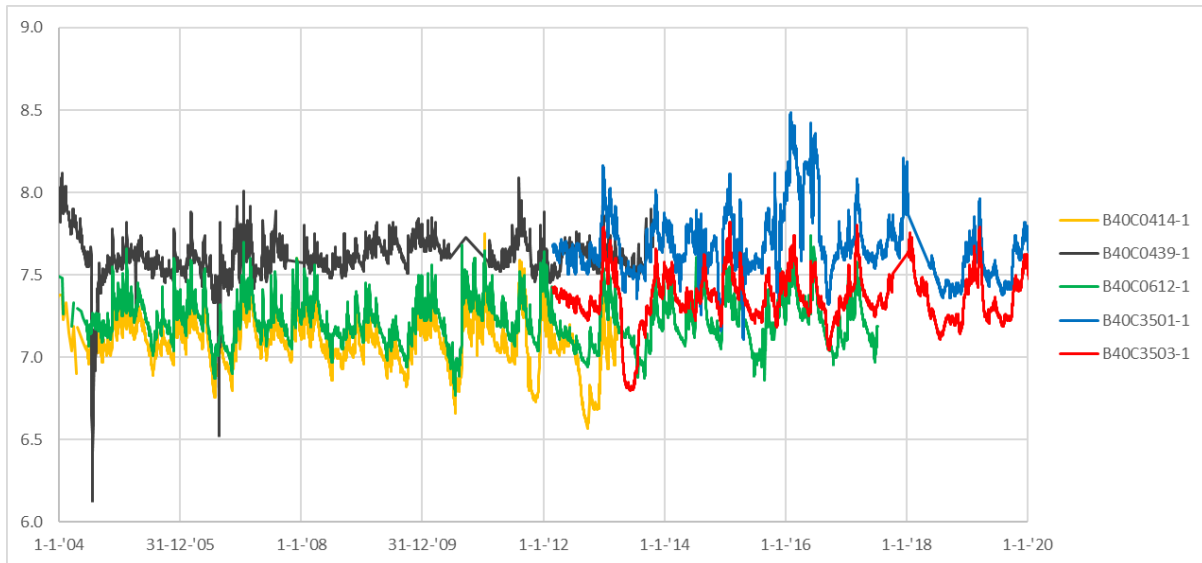
De grondwaterstroming is op basis van de peilbuizen bepaald in zuidwestelijke richting. De grondwaterstand fluctueert op elke locatie grofweg een halve meter gedurende het jaar (zie ook het verschil tussen de GLG en GHG van elke peilbuis), dit wordt mede veroorzaakt door het peilbeheer waar sprake van is. De grondwaterstand zakt hierdoor niet echt uit, en piekt ook niet wezenlijk. Langs de zuidrand van het plangebied ligt een watergang (met vast streefpeil) welke zorgt voor het dempende effect op de grondwaterstand.

Voor het plangebied is een gemiddelde grondwaterstand ingeschat van circa +7,3 m NAP. De GLG en GHG zijn respectievelijk ingeschat op +7,1 en +7,6 m NAP. Op basis van de natuurlijke grondwaterstroming is aan nemelijk dat de grondwaterstand in het oosten iets hoger is dan in het westen van het plangebied. Het verschil zal 0,1 à 0,2 m bedragen.

Met een gemiddeld maaiveldniveau van circa +8,7 m NAP is de gemiddelde ontwateringsdiepte circa 1,4 m-mv. In een GLG- en GHG-situatie bedraagt de ontwateringsdiepte respectievelijk 1,6 en 1,1 m-mv. Lokaal, bij een hoger of lager maaiveldniveau, kan de ontwateringsdiepte hiervan afwijken.



Figuur 3.9 locaties peilbuizen (incl. GLG en GHG)



Figuur 3.10 meetreeksen peilbuizen 2004 tot 2020

PB	Filter	Diepte	GEM	GLG	GHG	MIN	MAX	Start	Eind
B40C0021	1	-6,35	+7,46	+7,13	+7,85	+6,17	+9,17	1950	2004
B40C0414	1	+2,47	+7,11	+6,96	+7,46	+6,57	+7,75	1977	2013
B40C0439	1	+4,48	+7,61	+7,30	+7,86	+6,13	+8,26	1981	2013
B40C0612	1	+5,17	+7,22	+6,98	+7,50	+6,28	+7,85	1978	2017
B40C3501	1	+4,78	+7,67	+7,49	+8,07	+7,11	+8,48	2012	2020
B40C3503	1	+4,78	+7,36	+7,12	+7,59	+6,80	+7,82	2012	2020

Figuur 3.11 karakteristieken grondwaterstand peilbuizen

Op basis van de meetdata van 6 maart 2020 is geanalyseerd hoe de moment opname zich verhoudt tot de langjarige meetreeksen uit de TNO/Vitens peilbuizen (DINO-loket) in de omgeving, zoals hiervoor is gerapporteerd.

De locaties van de peilbuizen uit de rapportage De Klinker Milieu zijn in ArcGIS gezet en de momentopnames van de grondwaterstanden zijn in m NAP berekend. Dit geeft een wat gedetailleerder resultaat, zie figuur 3.12.

Opgemerkt wordt dat we peilbuis 9 qua waarneming niet valide achten omdat deze een te grote afwijking heeft ten opzichte van de metingen in de nabijheid. Ook omgerekend naar m NAP zou de lokale grondwaterstand één meter hoger zijn dan in alle andere peilbuizen. Vermoedelijk is dit een typefout.

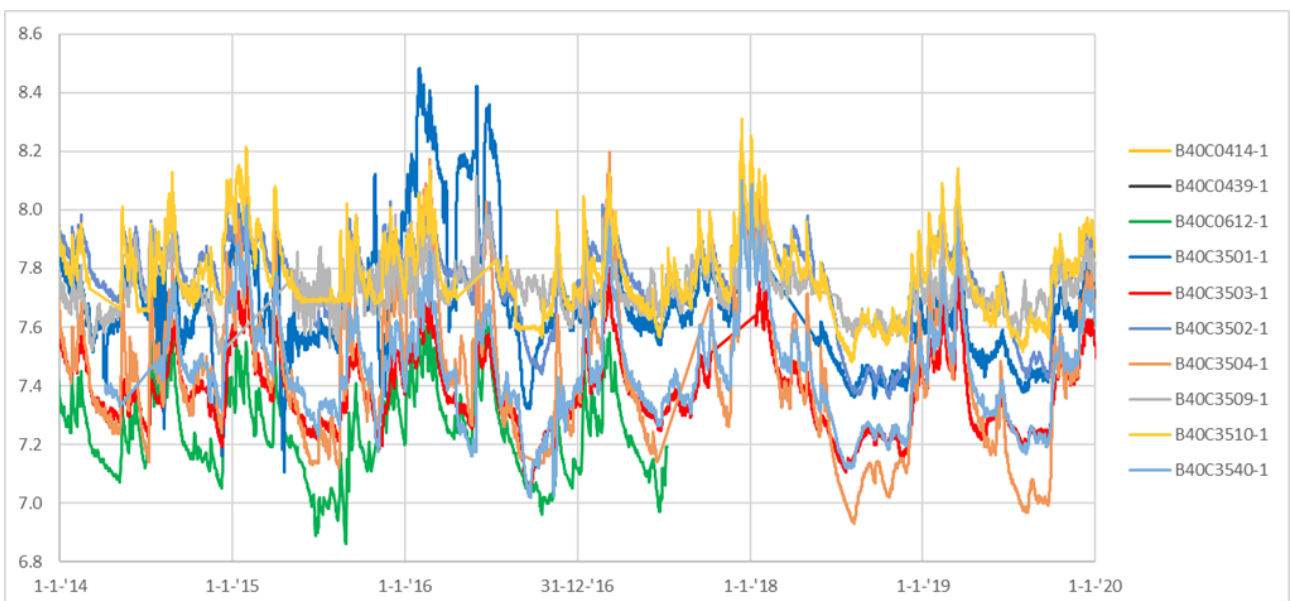
Wat wel vastgesteld is, is dat aan de oostkant van het gebied gemiddeld genomen **hogere** grondwaterstanden voorkomen dan aan de westzijde van het gebied. Of dat straks in de toekomstige situatie ook het geval is, is nog maar de vraag aangezien er in dit gebied ook oppervlaktewater/retentie gegraven wordt wat mogelijk een dempend effect kan hebben op de grondwaterstand. Daarnaast wordt een groot deel verhard waardoor er ook water rechtstreeks naar oppervlaktewater wordt geleid wat minder grondwateraanvulling betreft.



Figuur 3.12 Peilbuizen in het plangebied (bron K201751 rapportage bodemonderzoek Plangebied 'De Pas')

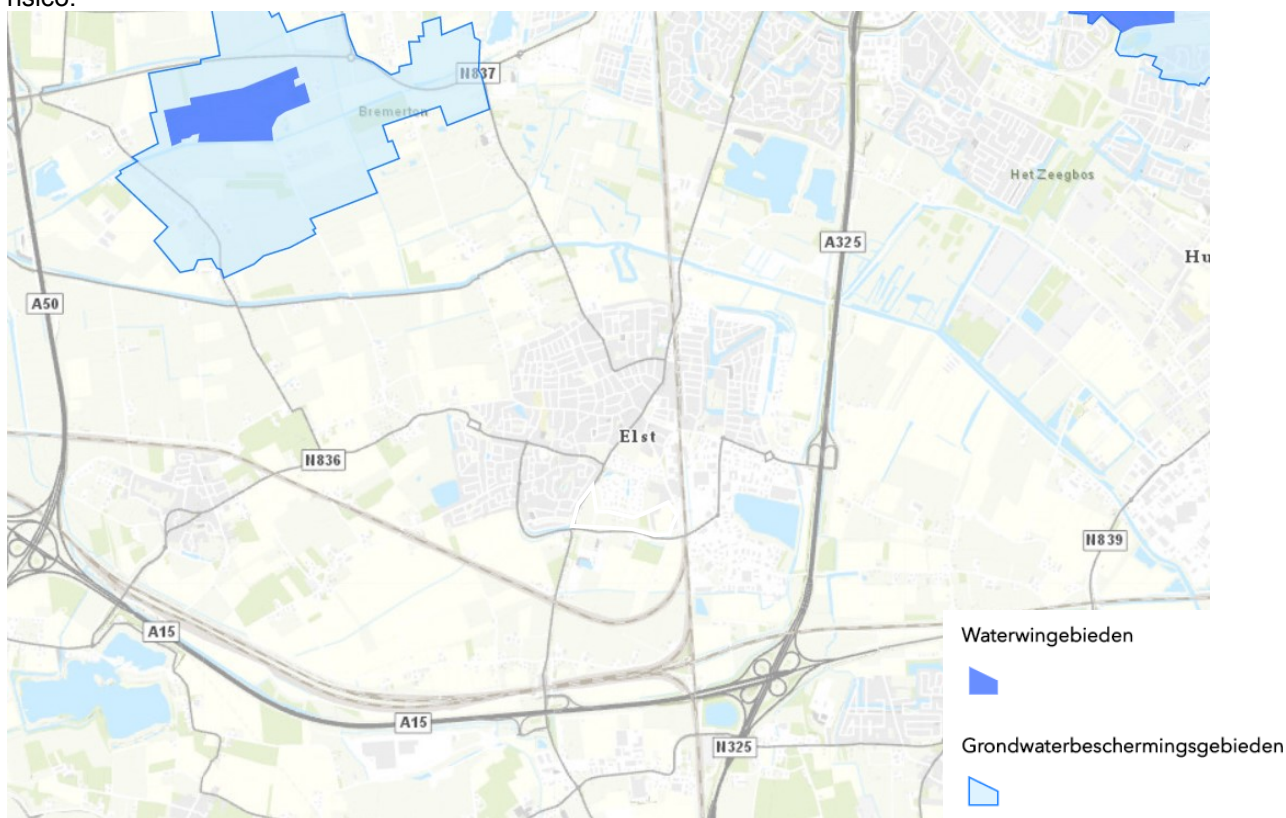
We concluderen dat de momentopname van de peilbuispeilingen vrijwel overeen komen met een GHG-situatie. Met deze beschikbare reeksen uit het DINO-loket is dat uitermate goed onderbouwd. We gaan uit dat de peilbuizen op maaiveldniveau zijn afgewerkt en dat de metingen ten opzichte van maaiveld correct zijn. De gemiddelde grondwaterstand op 6 maart lag op circa 70 tot 90 cm-mv.

Op basis van de bovenstaande data stellen wij dat een GHG boven de +8,0 m NAP voor het hele plangebied **NIET** reëel en niet aannemelijk is. Met een gemiddeld maaiveldniveau van +8,7 m NAP is de ontwateringsdiepte in de huidige situatie voldoende. De GHG wordt ingeschat op basis van de beschikbare data op NAP +7.8 m.



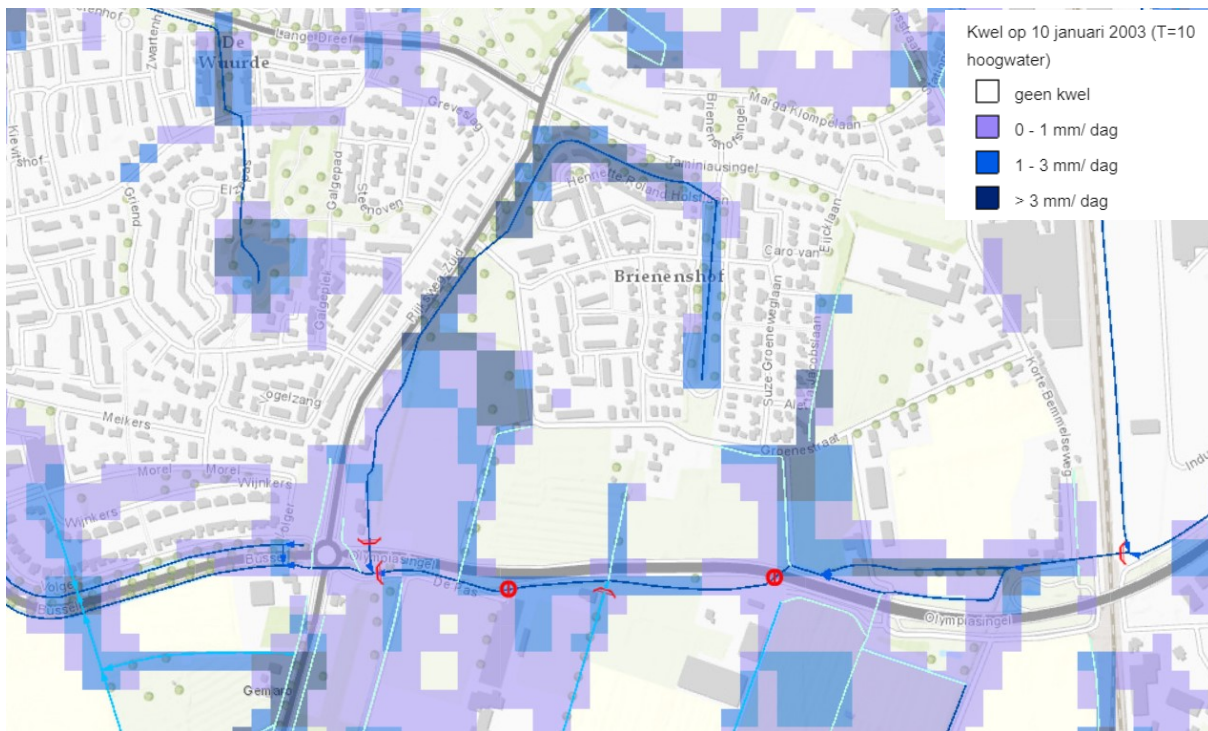
Figuur 3.13 meetreeksen peilbuizen 2014 tot 2020

Het dichtstbijzijnde grondwaterbeschermingsgebied (Fikkersdries, nabij Driel) ligt op ruim 3 km afstand. Geen risico.



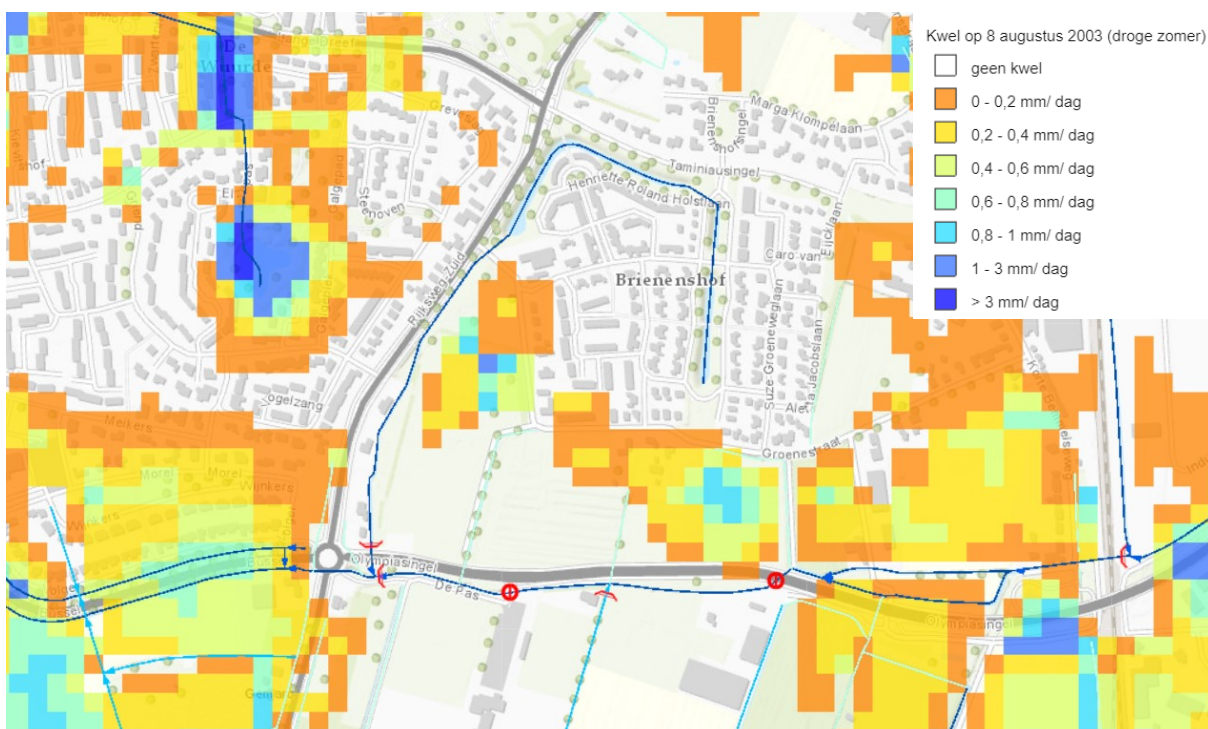
Figuur 3.14

Ter plaatse van de watergangen en greppels treed in een maatgevende T=10 hoogwatersituatie (10 januari 2003) enige kwel op, variërend tussen 0 en 3 mm/dag. Gemiddeld genomen is in het plangebied geen sprake van kwel. De watergangen hebben een drainerende werking.



Figuur 3.15

Onderstaand is de kwelsituatie voor een droge zomer-situatie (8 augustus 2003) weergegeven. In vrijwel het hele gebied komt in deze situatie geen of zeer beperkte kwel voor. Lokaal, daar waar het maaiveld laag is en de deklaag mogelijk dun is, treedt nog maximaal 1 mm/dag kwel op.



Figuur 3.16

3.2 Advies aanleghoogten

Al met al ligt de GHG rond de NAP +7,80 m. Omdat de functie van het gebied gaat veranderen is in het overleg tussen gemeente, waterschap en ontwikkelaar van 31 augustus 2021 besloten om voor de GHG een extra marge van 0,1 meter aan te houden. Voor de ontwateringseisen en daarmee de maatgevende bouwhoogten wordt daarom dan ook uit gegaan van **NAP +7.90 m**

De minimale **droogleggings-** en **ontwateringseisen** voor straat- en bouwpeilen worden berekend op basis van de geohydrologische analyse.

3.2.1 Hoogte op basis van ontwatering

Voor de ontwatering van de rijbaan is de ontwateringseis minimaal 0,70 meter boven de GHG. Het straatpeil komt daarmee op NAP +7.90+0.70= NAP +8.60 m.

Het bouwpeil voor bouwen zonder kruipruimte ligt op 0,70 m boven de GHG. Het minimale bouwpeil komt daarmee op NAP +7.90+0.70= NAP +8.60 m.

De ontwatering is voor bouwen met kruipruimte minimaal 1,0 meter boven de GHG en komt daarmee op NAP +7.90+1,00 = NAP +8.90 m.

In onderstaande tabel is aangegeven wat dit betekent voor de gemiddelde minimale ophoging van de vier vlakken in het terrein, zie figuur 3.2.

Redenatie vanuit ontwatering			Bestaand maaiveld gemiddeld + minimale ophoging			
Bestemming	Norm ontwateringsdiepte	Vanuit norm	1	2	3	4
	(t.o.v. GHG NAP +7.90 m)	(minimale hoogte m NAP)	8.69	8.64	8.56	8.81
Bebouwing (zonder kruipruimte)	0.70 m-mv	8.60	-0.09	-0.04	0.04	-0.21
Bebouwing (met kruipruimte)	1.00 m-mv	8.90	0.21	0.26	0.34	0.09
Terreinverharding / wegen	0.70 m-mv	8.60	-0.09	-0.04	0.04	-0.21
Openbaar groen en tuinen	0.50 m-mv	8.40	-0.29	-0.24	-0.16	-0.41

Figuur 3.17 Ophoging op basis van ontwatering

Op basis van kruipruimteloos bouwen is ophogen van deelgebied 3 nodig om te voldoen aan de ontwateringseis. Op basis van bouwen met kruipruimte zal het hele terrein opgehoogd moeten worden.

3.2.2 Hoogte op basis van drooglegging

Voor de drooglegging van de rijbaan is de droogleggingseis minimaal 0,70 meter boven de peilstijging T=10+10%. Het straatpeil komt daarmee op NAP +7.60+0.30+0.70= NAP +8.60 m.

Voor het bouwpeil voor bouwen zonder kruipruimte ligt de droogleggingseis op 0,70 m boven de peilstijging T=10+10% Het minimale bouwpeil komt daarmee op NAP +7.60+0.30+0.70= NAP +8.60 meter

De droogleggingseis voor bouwen met kruipruimte is minimaal 1,0 meter boven de peilstijging T=10+10% en komt daarmee op NAP+7.60+0.30+1,00 = NAP +8.90 m.

Redenatie vanuit drooglegging			Bestaand maaiveld gemiddeld + minimale ophoging			
Bestemming	Norm droogleggingseis	Vanuit norm	1	2	3	4
	(tov van streefpeil NAP +7.60+0,3 m peilstijging)	(minimale hoogte m NAP)	8.69	8.64	8.56	8.81
Bebouwing (zonder kruipruimte)	0.70 m-mv	8.60	-0.09	-0.04	0.04	-0.21
Bebouwing (met kruipruimte)	1.00 m-mv	8.90	0.21	0.26	0.34	0.09
Terreinverharding / wegen	0.70 m-mv	8.60	-0.09	-0.04	0.04	-0.21
Openbaar groen en tuinen	0.50 m-mv	8.40	-0.29	-0.24	-0.16	-0.41

Figuur 3.18 Ophoging op basis van drooglegging

Op basis van kruipruimteloos bouwen is ophogen niet nodig in de vlakken 1,2 en 4 om te voldoen aan de droogleggingseis. Voor vlak 3 is een minimale ophoging nodig van 0,04 meter.
Voor bouwen met kruipruimte is ophoging voor het hele terrein nodig.

3.2.3 Conclusie

Geconcludeerd wordt dat op basis van geohydrologisch oogpunt, afhankelijk van de bouwwijze, beperkt ophoging nodig is aangezien de GHG vastgesteld is op NAP +7.90 m.

Vanuit de ontwikkelaar is besloten om uit te gaan van kruipruimteloos bouwen wat betekent dat op basis van de droogleggings- en ontwateringseisen deels ophoging (0,04 m) nodig is in gebied 3.
Opgemerkt wordt dat op basis van de definitieve gesloten grondbalans het zomaar kan zijn dat het terrein hoger komt te liggen dan dat waterhuishoudkundige nodig is voor de minimale maatgevende ontwaterings- en droogleggingseisen. In de verdere planvorming wordt dit nader uitgewerkt, maar extra ophogen is geen probleem.

Omdat de het effect op de toekomstige GHG lastig is in te schatten wordt geadviseerd om een drainagesysteem aan te leggen om eventuele lokale hoge grondwaterpieken als gevolg van infiltrerend hemelwater af te vangen om zodoende de ontwatering bij extreme situaties te beheersen.

Hierbij moet gedacht worden aan een hemelwater systeem met een extra drain in de weg of een drainage infiltratie transportriool (DIT) waarbij afvoer en drainage gecombineerd zijn.

3.3 Toekomstige waterstructuur

Voor het hele gebied wordt een GHG aangehouden van NAP +7.90 m.

Door het toepassen van voornamelijk wadi's zal plaatselijk hemelwater in de bodem zakken. Daarnaast verdwijnen een aantal bestaande watergangen in het gebied.

In de huidige situatie is er grasland dat water kan verdampen en waar neerslag zich verspreidt en gelijkmatig infiltreert. In de toekomst is er minder verdampingsoppervlak vanwege toename aan verharding in het gebied en de neerslag (die evenveel blijft) wordt gericht naar een aantal plekken gebracht (wadi's).

Die combinatie kan leiden tot (lokaal) hogere grondwaterstand, zeker als het grondwater zich niet goed horizontaal kan verspreiden.

Om te voorkomen dat in de toekomstige situatie de grondwaterstand en GHG gaat stijgen is het advies om in het gebied een ontwateringssysteem aan te leggen die ervoor zorgt dat de GHG niet verder gaat stijgen mocht dat aan de orde zijn.

Dit zal onder andere in het ontwerp van de wadi's meegenomen moeten worden door een drainageleiding onder de wadi's te realiseren zodat ook de wadi weer voldoende snel leegloopt om een volgende bui op te vangen. De toplaag van de wadi zal in het waterhuishoudkundig plan verder uitgewerkt moeten worden op basis van de inrichting en functie van de wadi. Het drainagesysteem voor het vertraagd laten leeglopen van de wadi maakt hier onderdeel van uit.

Praktisch gedacht kan bodemverbetering onder de wadi worden toegepast. Met een bodemniveau van +8,1 m NAP van de wadi's is het vrij gangbaar om daar een halve meter bodemverbetering onder aan te brengen. En veelal wordt onderin dat pakket ook de afvoerdrain aangelegd.

Echter, dan ligt de ontwateringsdrain op een peil van +7,60 à +7,70 m NAP.

De vraag is of drains onder de wadi's voldoende zijn om gebiedsdekkend voldoende ontwatering te garanderen.

Vanwege de opbolling van het grondwater tussen de wadi's is het sterk aan te bevelen om ter plaatse van de wegtracés naast het hemelwater riool een drainageleiding aan te leggen. In plaats daarvan kan het hemelwaterriool wordt uitgevoerd als drainage-infiltratie riolering (DIT) waarin beide functies worden gecombineerd. In het waterhuishoudkundig plan wordt dit verder uitgewerkt.

Waterhuishoudkundig gezien zouden de drains of DIT-riolering het liefst onder GLG-niveau gelegd moeten worden. Dan liggen ze vrijwel altijd onder water. Dit is beter voor de bedrijfszekerheid ervan omdat er dan minder zuurstof bij komt wat de kans op verstopping vermindert. Het drainageniveau wordt dan ingesteld op circa +7,60 m NAP – vergelijkbaar met wat het zou zijn wanneer men hier oppervlaktewater zou realiseren (wat ook een waterpeil, en dus drainageniveau, van +7,6 m NAP zou krijgen – waterpeil van het peilgebied).

4 Compensatie berging

Voor het berekenen van de compensatie berging is op basis van de vlakkenkaart de toename van het verhard oppervlak berekend. In de toekomstige situatie wordt er 9,56 ha verhard oppervlak gerealiseerd en is er circa 0,4 ha verharding in de huidige situatie aanwezig. De toename van het verhard oppervlak komt daarmee op 9,17 ha extra verhard oppervlak. Dit komt voor T=10+10% en T=100+10% eis op de volgende hoeveelheid waterberging.

- Voor de T=10+10% situatie dient er gebiedsdekkend 3.996 m³ water gerealiseerd te worden waarbij het oppervlak oppervlaktewater in de huidige situatie opgeteld moet worden.
- Voor de T=100+10% situatie is dient er gebiedsdekkend 6086 m³ water gerealiseerd te worden waarbij het oppervlak oppervlaktewater in de huidige situatie opgeteld moet worden.

In de onderstaande figuur staan de bergingsberekeningen weergegeven.

		T=10 PG930	T=10 PG960	T=10 Totaal	T=100 PG930	T=100 PG960	T=100 Totaal
Totaal nieuw	[ha]	0.11	9.46	9.56	0.11	9.46	9.56
Totaal oud	[ha]	0.11	0.29	0.40	0.11	0.29	0.40
Toename verhard	[ha]	0.00	9.17	9.17	0.00	9.17	9.17
Bergingseis	m ³ /ha	436	436	436	664	664	664
Totaal te bergen	m ³	0.93	3999	3996	1.42	6090	6086
Oppervlaktewater nieuw	m ²	2348	16249	18597	2348	16249	18597
Oppervlaktewater aanwezig in huidig	m ²	1807	3392	5199	1807	3392	5199
Toename wateroppervlak	m ²	541	12857	13398	541	12857	13398
Peilstijging	m ¹	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5
Waterberging op waterlijn	m ³	162	3857	4019	271	6429	6699
Bergingstekort	m ³	-161.4	141.6	-23.4	-269.2	-338.8	-613.4
Conclusie		VOLDOET	VOLDOET NIET	VOLDOET	VOLDOET	VOLDOET	VOLDOET
Effect taluds							
m ² water							
Omtrek	m ¹	1351	2966	4317	1351	2966	4317
Talud 1:x (aanname	2.0	121.6	266.9	388.5	338	742	1079
Bergingstekort	m ³	-283.0	-125.4	-412.0	Voldoet	Voldoet	Voldoet
m ² op de waterlijn	m ²	-943	-418	-1373	-606.9	-1080.3	-1692.7
Conclusie		VOLDOET	VOLDOET	VOLDOET	VOLDOET	VOLDOET	VOLDOET

Figuur 4.1 Berekening compensatie berging

Opgemerkt wordt dat de westelijke waterpartij in het plan in een lager peilgebied ligt; namelijk met een peil van NAP +7,30 m. Vanwege bestaande droogleggingseisen is het niet toegestaan om het peil in deze watergang te verhogen naar NAP +7,60 m.

Geconcludeerd wordt dat voor de T=10+ 10% berekening in het plan voldoende waterberging gerealiseerd kan worden om te voldoen aan de compensatieberging.

De bovenstaande berekening is ook voor de T=100+10% situatie uitgevoerd.

In het waterhuishoudingsplan dient in overleg met de stedenbouwkundige goed naar de daadwerkelijke vormgeving van de wadi's en hoeveelheid wadi's gekeken te worden in relatie tot beheer en onderhoud en de benodigde waterberging.

5 Uitwerking waterstructuurschets

5.1 Droogweerafvoer

In het plan worden 350 woningen gerealiseerd met een totale ingeschatte afvalwaterproductie in de piek van 11,5 m³/h. Dit betekent dat het volledige dwa-systeem ontworpen kan worden op een minimale diameter rond 250 mm. Door de gemeente zijn tekeningen aangeleverd met betrekking tot de diepteligging van de gemengde riolering. Hieruit blijkt dat het aan de west en oostzijde van het plangebied mogelijk is om onder vrijval aan te sluiten op het bestaande riool. Aan de westzijde is de hoogte van het gemengde rioleringsysteem ter plaatse van put EZ566 op NAP +4.91 m en aan de oostzijde ligt het riool ter hoogte van put F1001 op NAP +4.84 m.

Het bestaande riool ligt gezien de transport afstand diep genoeg om onder vrijval aan te sluiten.

Het toepassen rioolgemalen is dan ook niet nodig.

In de onderstaande figuur zijn de langste tracés getekend voor zowel het oostelijke als westelijke deel van het plangebied.



Figuur 5.1 Langste transportafstand naar bestaande riolering.

In de onderstaande figuur is op basis van de gestelde uitgangspunten berekend wat de diepteligging van de riolering is als onder vrijval wordt aangesloten. Hierbij is uitgegaan van de langste transportafstand naar het afvoerpunt. Voor het westelijke deel sluit het riool aan op een hoogte van NAP +5.80 m en voor het oostelijke deel op NAP +5.54 m.

Vrijverval							
dwa							
Westelijk deel				Oostelijke deel			
afstand			498 [m]	afstand		628	[m]
Maaiveld			8.65 [m NAP]	Maaiveld		8.65	[m NAP]
Dekking	Verhang		1.2 [m]	Dekking	Verhang	1.2	[m]
Diameter			0.25 [m]	Diameter		0.25	[m]
	100	250	0.4 [m]		100	250	0.4 [m]
	150	300	0.5 [m]		150	300	0.5 [m]
	248	500	0.496 [m]		378	500	0.756 [m]
diepte riool			2.846 [m]	diepte riool		3.106	[m]
diepte riool inkomende leiding			5.80 [m NAP]	diepte riool inkomende leiding		5.54	[m NAP]
Maatgevende hoogte ontvangen riool			4.91 [m NAP]	Maatgevende hoogte ontvangend riool		4.85	[m NAP]
Overhoogte			0.89 [m1]	Overhoogte		0.69	[m1]

Figuur 5.2 Berekening diepteligging

5.2 Voorgestelde hemelwaterstructuur

Voor de toekomstige waterstructuur is gekozen om voor een overzichtelijk systeem te kiezen. Het plangebied leent zich niet om overal al het afstromende hemelwater bovengronds af te laten voeren naar oppervlaktewater of bodempassage/wadi's.

Met name de achterzijden van woningen en achtertuinen maakt dit lastig om bovengrondse afvoer te realiseren. Daar waar het mogelijk is wordt geadviseerd om de weg op één oor te leggen, waardoor deels zichtbare afvoer naar oppervlaktewater of wadi mogelijk is. In het plan is gekozen om, naast bovengrondse afvoer, uit te gaan van een hemelwaterriolering die rechtstreeks afvoert naar de watervoerende retentievoorzieningen en droogvallende retenties.

In de onderstaande figuur is de voorgestelde waterstructuur weergegeven. De zwarte lijnen zijn de hemelwaterriolen of drainage-infiltratie-riolering, de dikke blauwe lijnen de watervoerende retenties en de dikke groene lijnen de droogvallende retenties/wadi's. Ook zijn koppelduikers met een rode lijn schematisch aangegeven op basis van het bekende stedenbouwkundige plan.



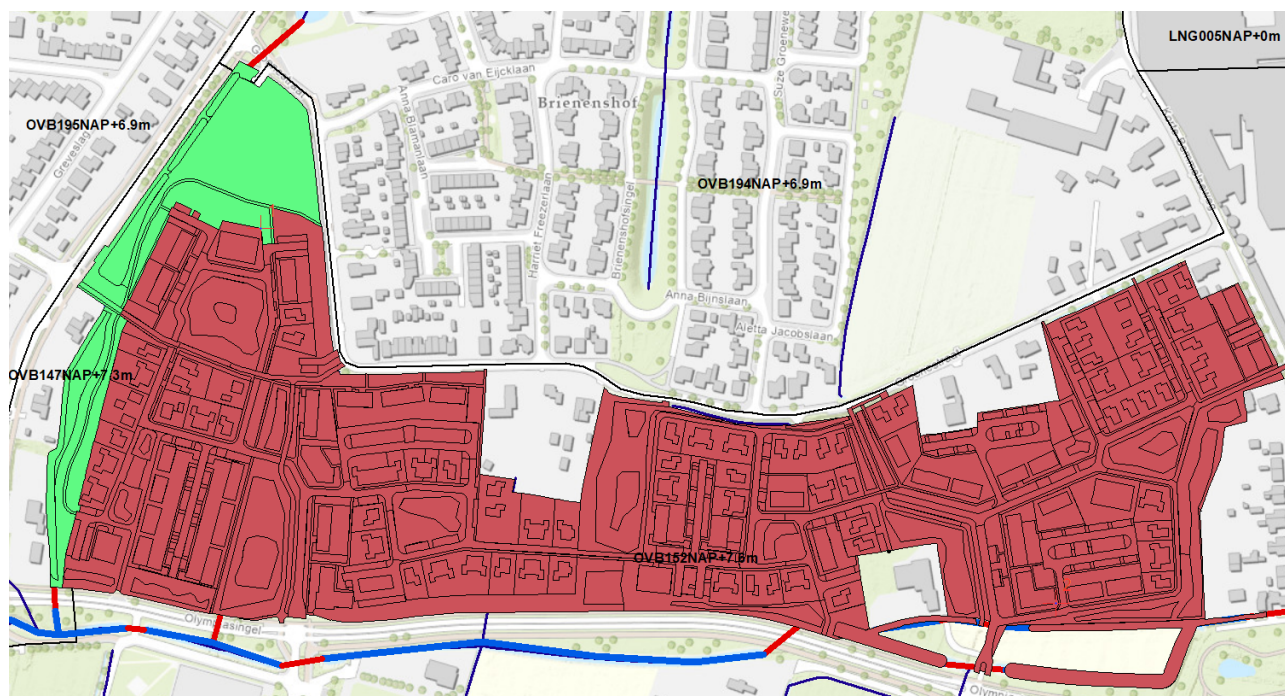
Figuur 5.3 Voorstel oppervlaktewaterstructuur

In elke straat wordt een hemelwaterriool voorgesteld, zeker om ook achterzijden van daken en achtertuinen een afvoermogelijkheid te geven. Voor droogvallende retenties (wadi's/bodempassages) is gekozen omdat het lastig is om ter plaatse doorvoer van water te realiseren.

In het plan wordt geadviseerd om geen verbinding te maken met peilvak OVB194 ter plaatse van Brienshof. Omdat dit peilvak onderbemaalen wordt, is het niet duurzaam om water eerst naar een lager peilvak te laten stromen om vervolgens het water weer op te pompen naar OVB195.

Omdat het plangebied twee peilvakken overlapt zijn peilscheidingen nodig om het water in peilvak OVB152 op NAP +7.60 m te houden. Daarnaast is in eerste instantie het uitgangspunt dat het water binnen het plangebied geborgen moet worden om vervolgens vertraagd af te voeren naar het oppervlaktewater buiten het plangebied. Vooralsnog is ervoor gekozen om de volledige waterhuishouding van het plangebied binnen het NAP +7.60 m peilgebied te realiseren. In de onderstaande figuur is aangegeven dat vrijwel de gehele nieuwe

waterstructuur binnen het peilgebied OVB152 wordt gerealiseerd. Alleen de voetpaden langs de westelijke watergang stroomt af naar het peilgebied OVB147. Uiteraard kan in het waterhuishoudkundig plan hierin worden geoptimaliseerd op de voorwaarde dat de verdeling van de compensatieberging binnen de gestelde bergingseisen valt.



Figuur 5.4 Verdeling waterstructuur

Voor een goed functionerend watersysteem zijn een aantal kunstwerken nodig. De hemelwaterriolering wordt gekoppeld met de diverse wadi's. Enerzijds zijn dit slok-ops anderzijds zijn dit inlaten op de wadi's. Om de ontwatering te kunnen beheersen dient het hemelwatersysteem voorzien te worden van een doorlaat naar het oppervlaktewater die de maximale grondwaterstand van NAP +7.60 m garandeert. Deze voorziening kan tevens worden ingezet als debietregulerend kunstwerk om een maximale landelijke afvoer van 1,5 l/s.ha te garanderen.

Daarnaast kunnen er vanuit de nieuwe wadi's langs de bestaande watergangen noodoverlaten gerealiseerd worden om bij een te hoog waterpeil in het watersysteem De Pas hemelwater versneld af te laten voeren naar het oppervlaktewatersysteem.



Figuur 5.5 Voorstel: oppervlaktewatersysteem debietregulerende voorzieningen en noodoverlaten

6 Waterparagraaf voor bestemmingsplan

6.1 Beleidskader

Europees beleid

Vanaf 2000 is ter verbetering van de chemische en ecologische waterkwaliteit van alle Europese wateren de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De kaderrichtlijn omvat regelgeving voor zowel het oppervlaktewater als het grondwater. De streefdatum voor het bereiken van gewenste waterkwaliteit is 2015, maar eventueel kan, mits goed onderbouwd, uitstel worden verleend tot uiterlijk 2027 (derogatie). De plannen voor de (deel)stroomgebied zijn door de verschillende partijen, met uitzondering van het Rijk, in 2009 vastgesteld en bevatten doelen, ambities en maatregelen.

Rijksbeleid

Het Rijksbeleid op het gebied van het waterbeheer is in diverse nota's vastgelegd. Het meest directe beleidsplan is de Vierde Nota Waterhuishouding en het vernieuwde Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel 2008). Het bestuursakkoord heeft tot doel "om in de periode tot 2015 het hoofdwatersysteem in Nederland te verbeteren en op orde te houden en te anticiperen op de klimaatsverandering". Verder is de watertoets ook in het NBW-actueel een belangrijk instrument om water verantwoord in te passen in ruimtelijke ontwikkelingen.

In de Nota Ruimte is water een belangrijk, structurerend principe voor bestemming, inrichting en gebruik van de ruimte. Om problemen met water te voorkomen moet, anticiperend op veranderingen in het klimaat, de ruimte zo worden ingericht dat water beter kan worden vastgehouden of geborgen. Dit anticiperen is ook terug te vinden in de Waterwet die op 22 december 2009 van kracht is geworden. In de Waterwet zijn ondermeer de gemeentelijke watertaken opgenomen: de zorgplicht voor het vasthouden en afvoeren van regenwater en de regierol van gemeenten bij de grondwaterzorgplicht

Provinciaal en regionaal beleid

Op provinciaal niveau is het waterbeheer vastgelegd in het Waterplan Gelderland. Het Waterplan gaat verder op de ingeslagen weg van het derde Waterhuishoudingsplan. Nieuw is de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water en de verplichtingen die voortvloeien uit de waterwet. Een belangrijk aanpassing uit de Waterwet is dat de vergunningverlening voor het onttrekken van grondwater grotendeels is overgedragen aan de waterschappen. Slechts in drie gevallen is de provincie hiervoor nog aanspreekpunt; onttrekkingen voor drinkwaterwinning; onttrekkingen ten behoeve van bodemenergiesystemen zoals koude- en warmte opslag (KWO); industriële onttrekkingen meer dan 150.000 m³ per jaar.

De gemeenten in Knooppunt Arnhem-Nijmegen (KAN) hebben het Convenant Duurzaam Bouwen in het KAN (2000) opgesteld. Het 'pakket duurzaam bouwen' maakt hier onderdeel van uit. Voor water is het volgende streefbeeld opgesteld: natuurlijke waterhuishouding (vermindering verdroging) en schoon water in de wijk, waardoor natuurontwikkeling mogelijk wordt.

Beleid waterschap en gemeente

Het stedelijk waterbeheer in Elst is overgedragen aan het Waterschap Rivierenland waardoor de gemeente Overbetuwe rekening dient te houden met het vigerende beleid van waterschap. Relevant beleid voor de gemeente Overbetuwe is het Waterbeheerplan 2010-2015 en de keur en de legger van het waterschap.

Uitgangspunt in het huidige beleid van gemeente, waterschap en provincie is dat planontwikkeling moet aansluiten bij een duurzaam integraal waterbeheer. Dit betekent dat:

- er geen negatieve verstoring van de grondwaterstanden en -stromingen mag worden veroorzaakt om grondwateroverlast en/of verdroging op de locatie en het boven- en benedenstrooms gelegen gebied te voorkomen;
- er maatregelen getroffen moeten worden ter voorkoming van (grond)watervervuiling;
- regenwater dat via openbaar terrein afstroomt bovengronds wordt afgevoerd;
- er voldoende oppervlaktewater aanwezig is en op de goede locatie;
- het verhard oppervlak zoveel mogelijk beperkt wordt;
- het gebruik van uitlogbare materialen niet is toegestaan.

6.1.1 Doelen van het systeem van de waterhuishouding

Het systeem van grond- en oppervlaktewater moet de volgende doelen dienen:

- het voorkomen van wateroverlast als gevolg van hoge grondwaterstanden en extreme neerslag;
- het creëren van een gezond (duurzaam) en veerkrachtig watersysteem;
- het afvoeren van teveel aan neerslag en kwelwater;
- het bergen van extreme neerslag;
- het bieden van een goed leefmilieu voor een gevarieerde flora en fauna;
- het bieden van een goed verblijfsmilieu voor de recreant;
- het bieden van een systeem dat de woonomgeving, de belevingswaarde en het gebruikersgenot vergroot.

Voor de afvoer van hemelwater gelden de volgende doelen:

- het voorkomen van wateroverlast door grondwater en neerslag;
- voorkomen dat schoon hemelwater wordt vermengd met vuil water;
- voorkomen dat de rioolwaterzuivering onnodig wordt belast met schoon hemelwater;
- het voorkomen of bestrijden van verdroging;
- het verbeteren of handhaven van de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Voor het vuilwater stelsel worden de volgende doelen gesteld:

- voorkomen van onhygiënische omstandigheden waarin ziektes zich kunnen verspreiden;
- inzamelen en transport van vuilwater naar een rioolwaterzuivering;
- voorkomen dat vuilwater en fecaliën zich vermengen met het oppervlaktewater.

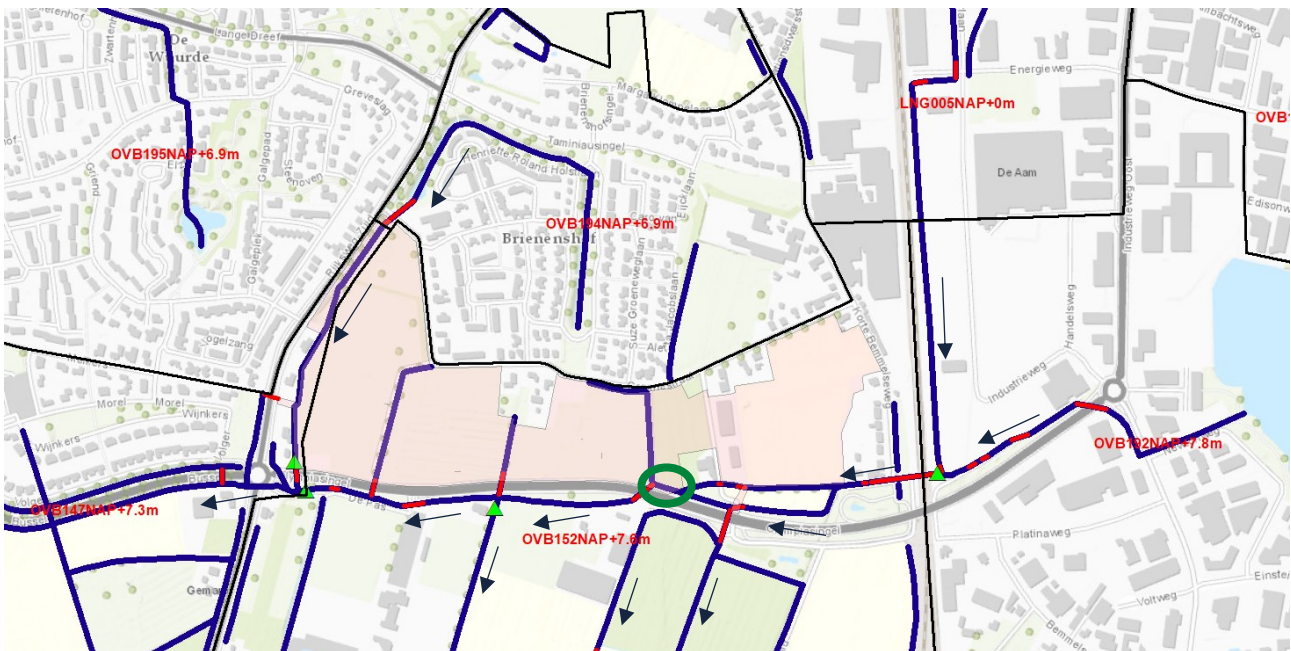
6.2 Beschrijving van de watersystemen in het plangebied (huidige situatie)

6.2.1 Oppervlaktewater

De toekomstige ontwikkeling De Pas ligt in het beheersgebied van Waterschap Rivierenland.

In de onderstaande figuur zijn de belangrijkste watergangen (blauwe lijnen), duikers (rode lijnen) en stuwen (groene driehoeken) weergegeven in en rond om het gebied. Het plangebied is met een lichte kleur weergegeven. Met peilen is de hoofdstructuur van het hoofdwatgangen systeem weergegeven waarbij de volgende opmerkingen zijn te plaatsen.

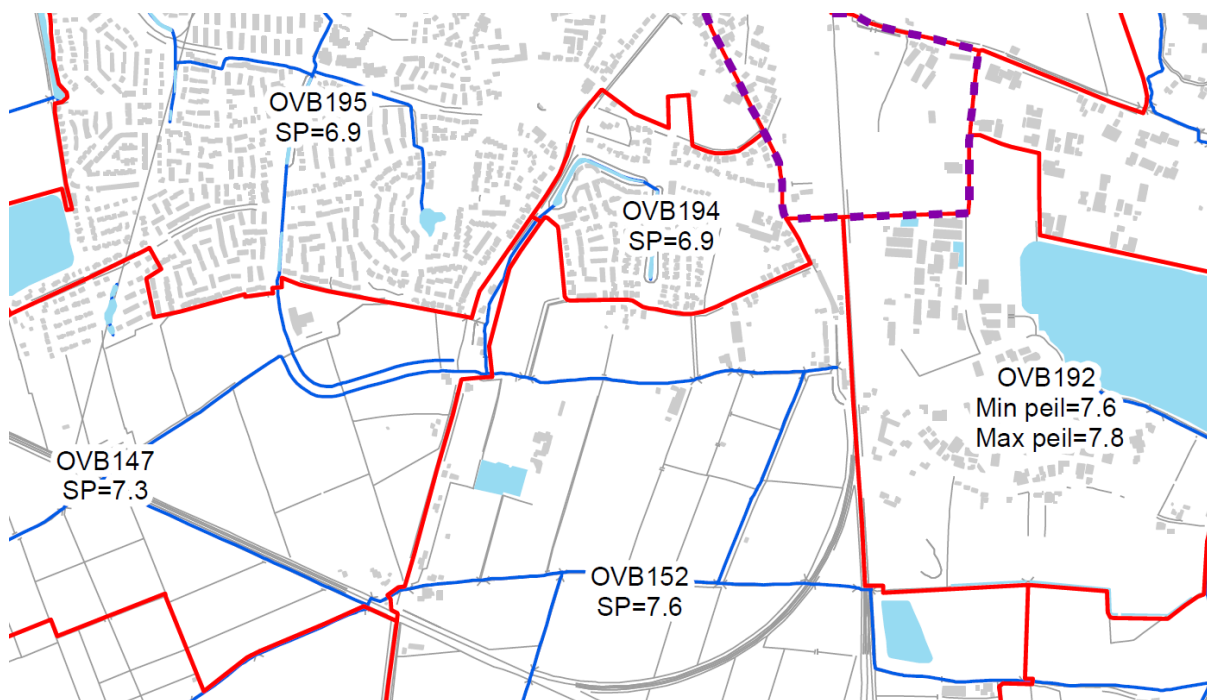
- Peilgebied OVB194 (noordzijde) met een streefpeil van NAP +6.90 m is een onderbemaling. Met een pomp overtollig water naar peilgebied OVB 147 gepompt.
- De afvoer van het oostelijke peilgebied (OVB192) voert in westelijke richt af langs de Olympiasingel waarbij met 2 duikers de provinciale weg wordt gekruist. Een klein deel van deze afvoerroute ligt in het plangebied. Deze locatie is met een groene cirkel aangeduid.
- De meeste westelijke bestaande watergang in het plangebied ligt in een ander peilvak OVB147 met een streefpeil van NAP +7.30 m. De overige watergangen liggen in peilvak OVB152 met een streefpeil van NAP +7.60 m.
- Vanuit het plangebied zijn 4 duikers die onder de Olympiasingel door aansluiten op de A-watergang aan de zuidzijde van de Olympiasingel. Bij de inrichting van het plan is het zaak dat de belangrijkste doorvoer vanuit het achterliggende gebied gehandhaafd blijft.



Figuur 6.1 Bestaande oppervlaktewater systeem (Bron legger Waterschap Rivierenland)

In de directe nabijheid van het plangebied zijn watergangen aanwezig. Het watersysteem watert op hoofdlijnen in westelijke richting af, waarbij het water via weteringen uiteindelijk in de Linge wordt geloosd.

De omgeving van Elst kent een streefpeilbeheer. Het plangebied maakt grotendeels onderdeel uit van peilvak OVB152 (SP = +7,60 m NAP). Het peilgebied wordt middels stuwen op peil gehouden en watert af richting peilvak OVB147.



Figuur 6.2 Peilvakken en streefpeilen (Waterschap Rivierenland)

Hoogteligging

Gemiddeld ligt het maaiveldniveau op circa +8,70 m NAP. Lokaal komen lagere plekken voor (circa +8,3 m NAP) en hoger plekken (+9,10 m NAP). De noordelijk gelegen woonwijk van Elst (Brienenshof) bevindt zich op een hoogte van circa +9,20 m NAP. Ook de wegen rondom het plangebied liggen hoger dan het plangebied zelf. De bestaande hogtes van de wegen rondom het plangebied liggen op **+8.80 NAP** aan de noordwestzijde tot maximaal **+9,30 NAP** aan de noordoostzijde van het plangebied. De hele Olympiasingel aan de zuidzijde ligt gemiddeld op **+9,00 NAP**.

6.2.2 Grondwater

In de tijd dat het gebied een agrarische bestemming had werd de grondwaterstand voornamelijk bepaald door de bodemopbouw, het waterniveau in de watergangen en sloten en de intensiteit waarin deze voorkwamen. Het gebied kenmerkt zich door een dikke deklaag van klei op zand, waardoor het in de toekomstige situatie het niet mogelijk is om infiltratievoorzieningen aan te leggen.

De grondwaterstroming is op basis van de peilbuizen bepaald in zuidwestelijke richting. De grondwaterstand fluctueert op elke locatie grofweg een halve meter gedurende het jaar (zie ook het verschil tussen de GLG en GHG van elke peilbuis), dit wordt mede veroorzaakt door het peilbeheer waar sprake van is. De grondwaterstand zakt hierdoor niet echt uit, en piekt ook niet wezenlijk. Langs de zuidrand van het plangebied ligt een watergang (met vast streefpeil) welke zorgt voor het dempende effect op de grondwaterstand.

Voor het plangebied is een gemiddelde grondwaterstand ingeschat van circa +7,3 m NAP. De GLG en GHG zijn respectievelijk ingeschat op +7,10 en +7,80 m NAP.

In overleg met de waterbeheerders wordt voor de GHG een extra marge aangehouden van 0,1 m waardoor de ontwatering is berekend op basis van een GHG van NAP +7.90 m.

Op basis van de natuurlijke grondwaterstroming is aannemelijk dat de grondwaterstand in het oosten iets hoger is dan in het westen van het plangebied. Het verschil zal 0,1 à 0,2 m bedragen.

Met een gemiddeld maaiveldniveau van circa +8,70 m NAP is de gemiddelde ontwateringsdiepte circa 1,4 m-mv. In een GLG- en GHG-situatie bedraagt de ontwateringsdiepte respectievelijk 1,6 en 1,1 m-mv. Lokaal, bij een hoger of lager maaiveldniveau, kan de ontwateringsdiepte hiervan afwijken.

In het gebied is sprake van beperkte kwel. Dit houdt in dat er grondwater vanuit diepere grond-lagen omhoog komt. Daardoor kan er bij een hoge waterstand in de rivier extra kwel en daarmee een verhoging van de grondwaterstand plaatsvinden. Dit effect is in de bepaling van de toekomstige aanleghoogte meegenomen.

6.2.3 Aanleghoogte

Geconcludeerd wordt dat op basis van geohydrologisch oogpunt, afhankelijk van de bouwwijze, beperkt of deels ophoging nodig is aangezien de GHG is bepaald op NAP +7.90 m.

Vanuit de ontwikkelaar is besloten om vooralsnog uit te gaan van kruipruimteloos bouwen wat betekent dat er allen ter plaatse van deelgebied 3 ophoging nodig is. Geadviseerd om een drainagesysteem (drain of drainage-transport -riolering) aan te leggen om eventuele hoge grondwaterpieken als gevolg van infiltrerend hemelwater af te vangen om zodoende de ontwatering te beheersen.

Van de gesloten grondbalans kan nog volgen dat als gevolg van grondverzet het maaiveld alsnog hoger wordt dan noodzakelijk. Indien dit het geval is dan is dat geen probleem.

6.3 Beschrijving van de watersystemen in het plangebied (toekomstige situatie)

Bij nieuwe uitbreidingen geldt dat verhard gebied het oppervlaktewatersysteem hier niet zonder meer mee belast mag worden. Of het regenwater moet op eigen terrein vastgehouden of gebruikt worden of er moet extra open water gegraven worden om de toename te compenseren.

In het geval van compensatie hanteert het waterschap dat voor een T=10 situatie 436 m³ waterberging per hectare verhard oppervlak gerealiseerd moet worden, waarbij 0,3 meter peilstijging mag optreden. Voor de T=100 situatie is dit 664 m³/ha (peil tot aan insteek).

In dit plan is voldoende ruimte beschikbaar om te voldoen aan de bergingsopgave. In het waterhuishoudkundig plan wordt dit nader uitgewerkt en gedetailleerd berekend.

6.4 Grondwater

Bij ontwikkelingen in het plangebied is het niet toegestaan dat er een verslechtering van de waterhuishoudkundige situatie ontstaat. Bij de ontwikkelingen moet hier bij de bouw en inrichting dan ook rekening mee worden gehouden. Het bouwen van ondergrondse constructies is niet verboden, maar moeten in ieder geval waterdicht worden aangelegd. Voor grote ondergrondse constructies moeten ook de effecten op de omgeving worden aangetoond.

Verder verdient het de voorkeur om onder de wadi's drainage aan te leggen en het hemelwatersysteem uit te voeren als Drainage-Infiltratie riolering **of** een extra drainageleiding mee te leggen voor het realiseren van voldoende ontwatering binnen het plangebied. Door deze ontwateringsmiddelen kan geen verslechtering van grondwaterstand ontstaan.

Deze maatregelen zijn nodig omdat ter plaatse van de wadi's hemelwater kan infiltreren wat kan zorgen voor een verhoging van de GHG en het maaiveld niet wordt opgehoogd.

6.5 Hemelwaterafvoer en afvalwatersysteem

Voor de ontwikkeldelen geldt dat een geïntegreerd rioolstelsel moet worden aangelegd. Dit betekent dat alleen het afvalwater nog via het afvalwaterriool mag worden afgevoerd. Hemelwater mag niet via een gemengd riool worden afgevoerd, maar moet in de openbare ruimte worden aangeboden. Dit kan zowel bovengronds (oppervlakkige afvoer) als ondergronds (hemelwaterriool).

In het plangebied worden twee verschillende soorten rioolstelsels aangelegd, namelijk een hemelwaterstelsel en een vuilwaterstelsel.

Binnen het plan De Pas is ervoor gekozen om daar waar mogelijk wegen op één oor te leggen om zodoende oppervlakkige afvoer naar wadi's/bodempassages te creëren. Daar waar dat niet mogelijk is wordt een drainage-infiltratie riolering aangelegd met een vertraagde afvoer (op het gewenste ontwateringsniveau) naar het oppervlaktewater. Dit riool dient tevens om het hemelwater tussen de verschillende wadi's goed te verdelen.

In het plan is voldoende ruimte beschikbaar om waterberging te realiseren. Hoe de profielen van de droogvallende waterlichamen er precies uit te komen te zien zal in overleg met de verschillende beheerders plaatsvinden (rioolbeheerder en waterbeheerder).

In de onderstaande figuur is het principe voorstel voor de hemelwaterafvoer weergegeven waarbij zoveel mogelijk met de verdeling van water rekening is gehouden. Daar waar knelpunten zitten mbt overige afspraken of ruimtebeslag zullen bij de uitwerking van het waterhuishoudkundigplan afspraken gemaakt moeten worden met de betrokken partijen.



Figuur 6.3 Voorstel oppervlaktewaterstructuur

De afvoer van afvalwater binnen de te ontwikkelen velden geschiedt door middel van vrijvervalriolering (dwa) naar het bestaande rioleringssysteem van de gemeente. Hierbij zal ongeveer de 50% in westelijke richting afvoeren en 50% in oostelijke richting.

Het bestaande riool ligt gezien de transport afstand diep genoeg om onder vrijverval aan te sluiten. In de onderstaande figuur zijn de langste tracés getekend naar de afvoerpunten weergegeven.



Figuur 6.4 Langste transportafstand naar bestaande riolering

6.6 Overleg gemeente en waterbeheerders

De inhoud van het concept van deze waterparagraaf is ter toetsing voorgelegd aan het Waterschap Rivierenland. De opmerkingen van het waterschap zijn in deze paragraaf verwerkt. De realisatie en planontwikkeling is een proces van jaren. Het Waterschap is voortdurend bij de realisatie en ontwikkeling betrokken. Voor alle velden geldt dat bij de ontwikkeling een separaat waterplan wordt opgesteld zodat ruimtelijke consequenties op de waterhuishouding inzichtelijk worden. Het waterplan zal door zowel het Waterschap Rivierenland als de beleidsdisciplines van de gemeente Overbetuwe moeten worden goedgekeurd.

6.7 Conclusie

Het stedelijk gebied van De Pas komt op de plaats van het oorspronkelijke landbouwkundige watersysteem. Er wordt dan ook een nieuw watersysteem aangelegd.

Het nieuwe watersysteem kenmerkt zich door een combinatie van ondergrondse en bovengrondse afvoer naar droogvallende retenties (wadi's). Om voldoende drooglegging en ontwatering te creëren bij kruipruimteloos bouwen hoeft het plangebied maar in beperkte mate opgehoogd te worden, tenzij er grond over is. Het toekomstige maaiveld (as-weg) is vastgesteld op minimaal NAP +8.60 m. Het bouwpeil ligt 0,30 m hoger op NAP +8.90 m.

De planontwikkeling heeft plaatsgevonden met inachtneming van de eisen die gesteld worden aan een goede waterhuishouding. Aangehouden is dat ook bij de toekomstige planontwikkeling in voldoende mate rekening wordt gehouden met de aan de waterhuishouding te stellen eisen. Het waterschap, de gemeente en ontwikkelende partijen zijn bovendien steeds nauw betrokken bij de planontwikkeling.

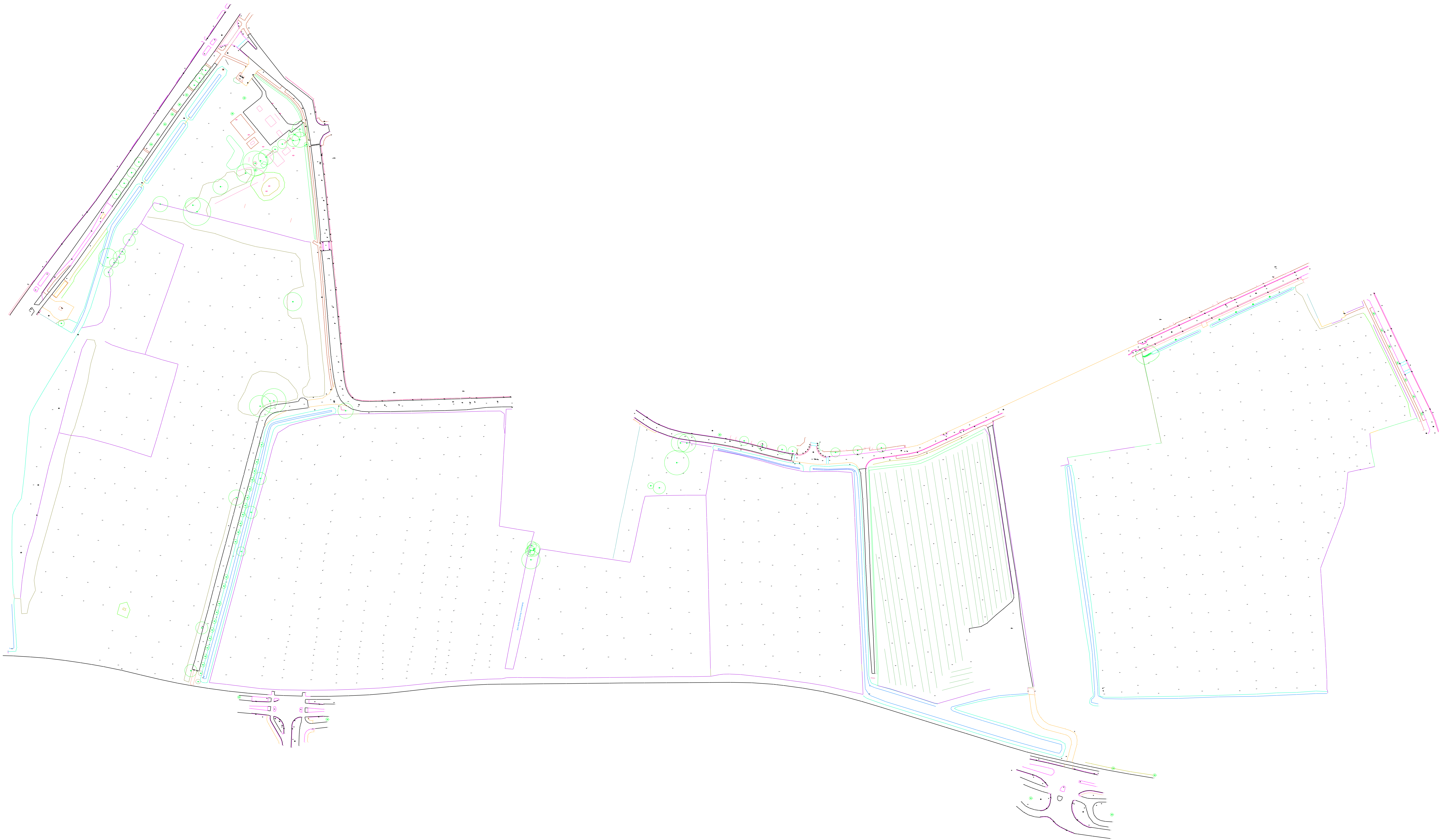
De onderstaande afbeelding geeft een schematisch beeld van het te realiseren systeem van de waterhuishouding.

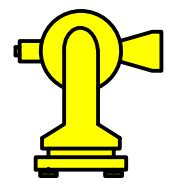


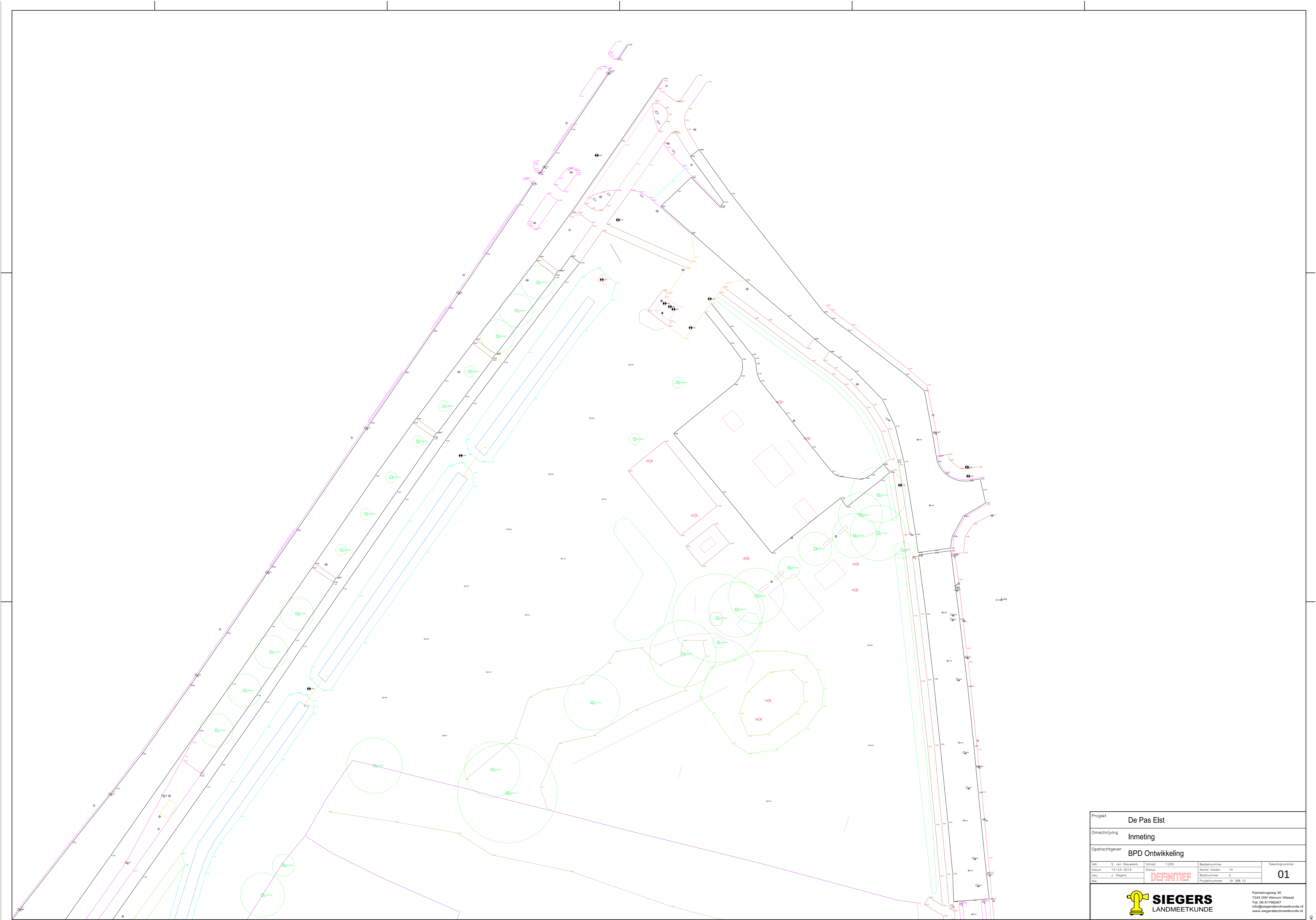
Figuur 6.5 Voorstel watersysteem met noodoverlaten en debietregulerende voorzieningen

Voor alle toekomstig uit te werken velden moet een separaat waterhuishoudingsplan worden opgesteld zodat ruimtelijke consequenties nog beter inzichtelijk worden. Dit plan moet door zowel het Waterschap Rivierenland als de beleidsdisciplines van de gemeente Overbetuwe goedgekeurd worden.

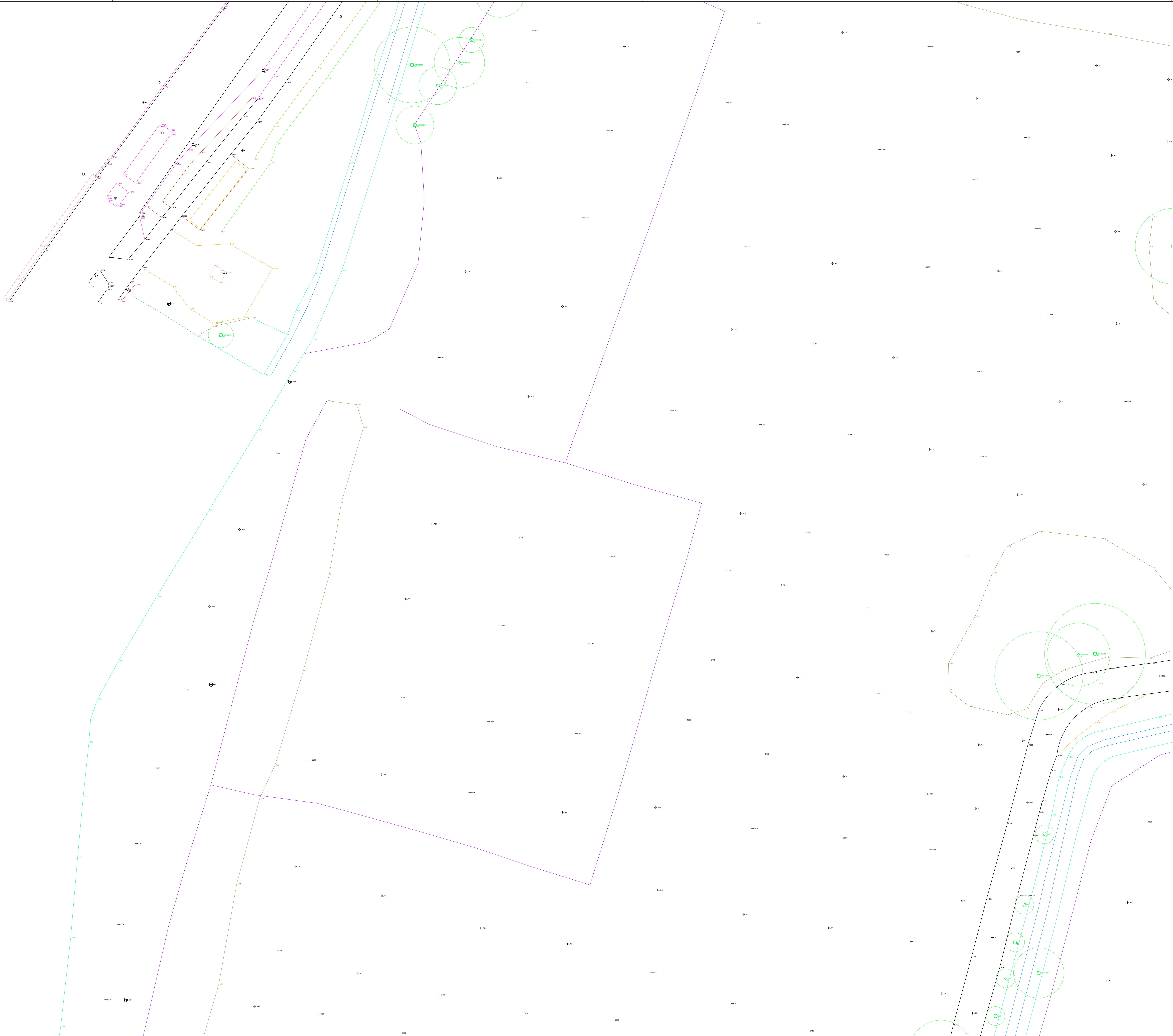
Bijlage: Hoogtemeting



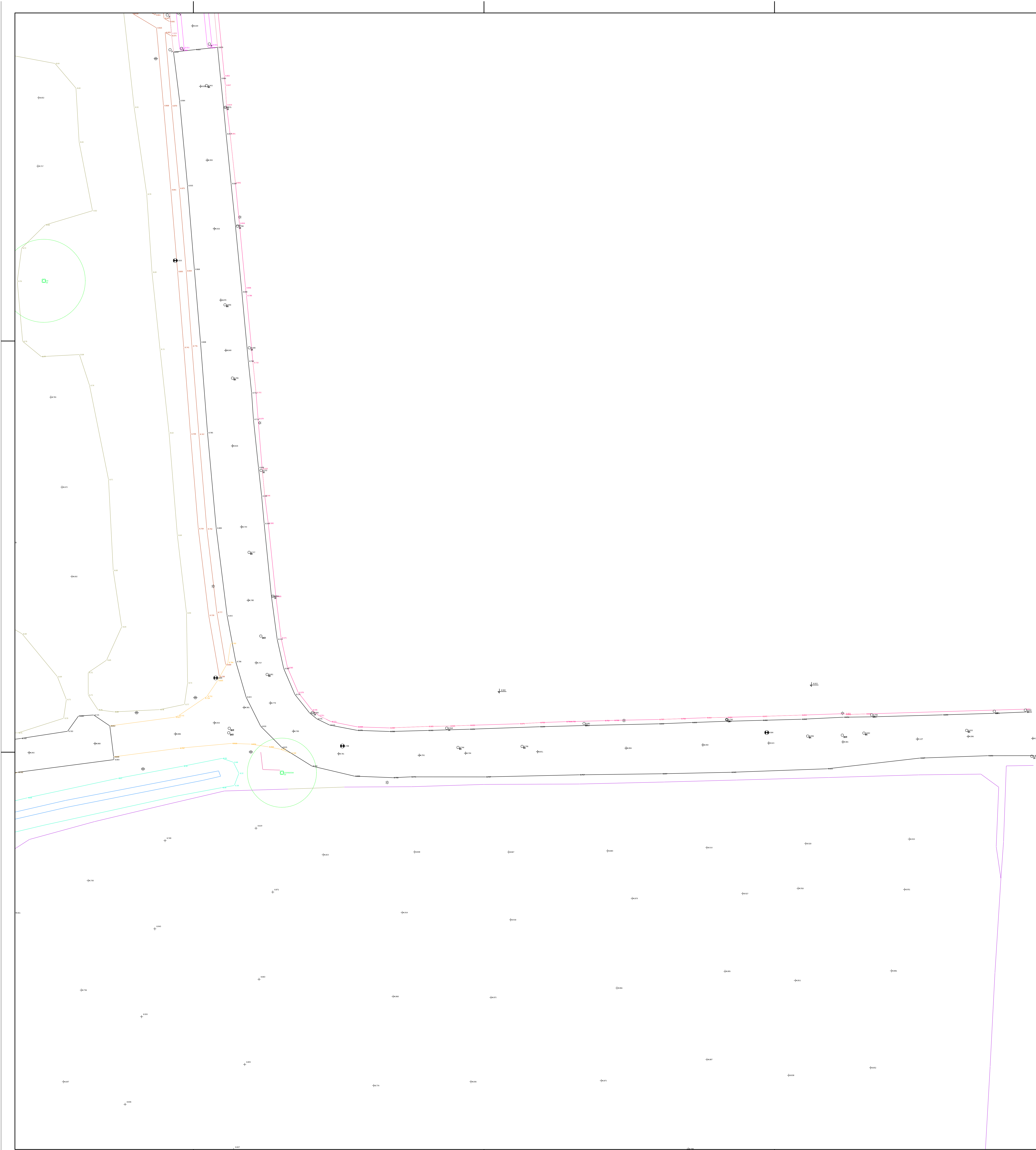
Project		De Pas Elst			
Omschrijving		Inmeting			
Opdrachtgever		BPD Ontwikkeling			
Get.	S. van Nieuwerkerk	School	N.V.T.	Besteknummer	Tekeningsnummer
Datum	13-03-2019	Status		Aantal bladen	
Sec.	J. Siegers	Bladnummer	1		
Ass.		Projectnummer	19 288 01		
		DEFINITIEF			01
		SIEGERS LANDMEETKUNDE			Ramsbrugweg 30 7345 DW Vianen Wessel Tel. 06-51 776297 info@siegerslandmeetkunde.nl www.siegerslandmeetkunde.nl



Projekt						De Pas Elst	
Omschrijving						Inmeting	
Opdrachtgever						BPD Ontwikkeling	
Get.	S. van Nieuwerkerk	School	1.200	Besteknummer			Tekeningnummer
Datum	13-03-2019	Status		Aantal bladen	14		DEFINITIEF
Sec.	J. Siegers	Bladnummer	2	Projectnummer	19.288.01		
Ass.							
						SIEGERS LANDMEETKUNDE	
						Ramsbrugweg 30 7345 DW Vianen, Wessel Tel. 06-11 776297 info@siegerslandmeetkunde.nl www.siegerslandmeetkunde.nl	



Project		De Pas Elst	
Omschrijving		Inmeting	
Opdrachtgever		BPD Ontwikkeling	
Get.	S. van Nieuwkerk	School	1:200
Datum	13-03-2019	Status	Aantal bladen 14
Spec.	J. Siegers	Bladnummer	3
Ass.		Projectnummer	19_288_01
		DEFINITIEF	
		01	
		Ramsbrugweg 30 7345 DW Vianen Wssel Tel. 06-11776297 info@siegerslandmeetkunde.nl www.siegerslandmeetkunde.nl	



Project

De Pas Elst

Omschrijving

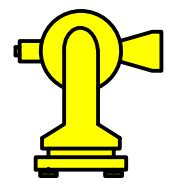
Inmeting

Opdrachtgever

BPD Ontwikkeling

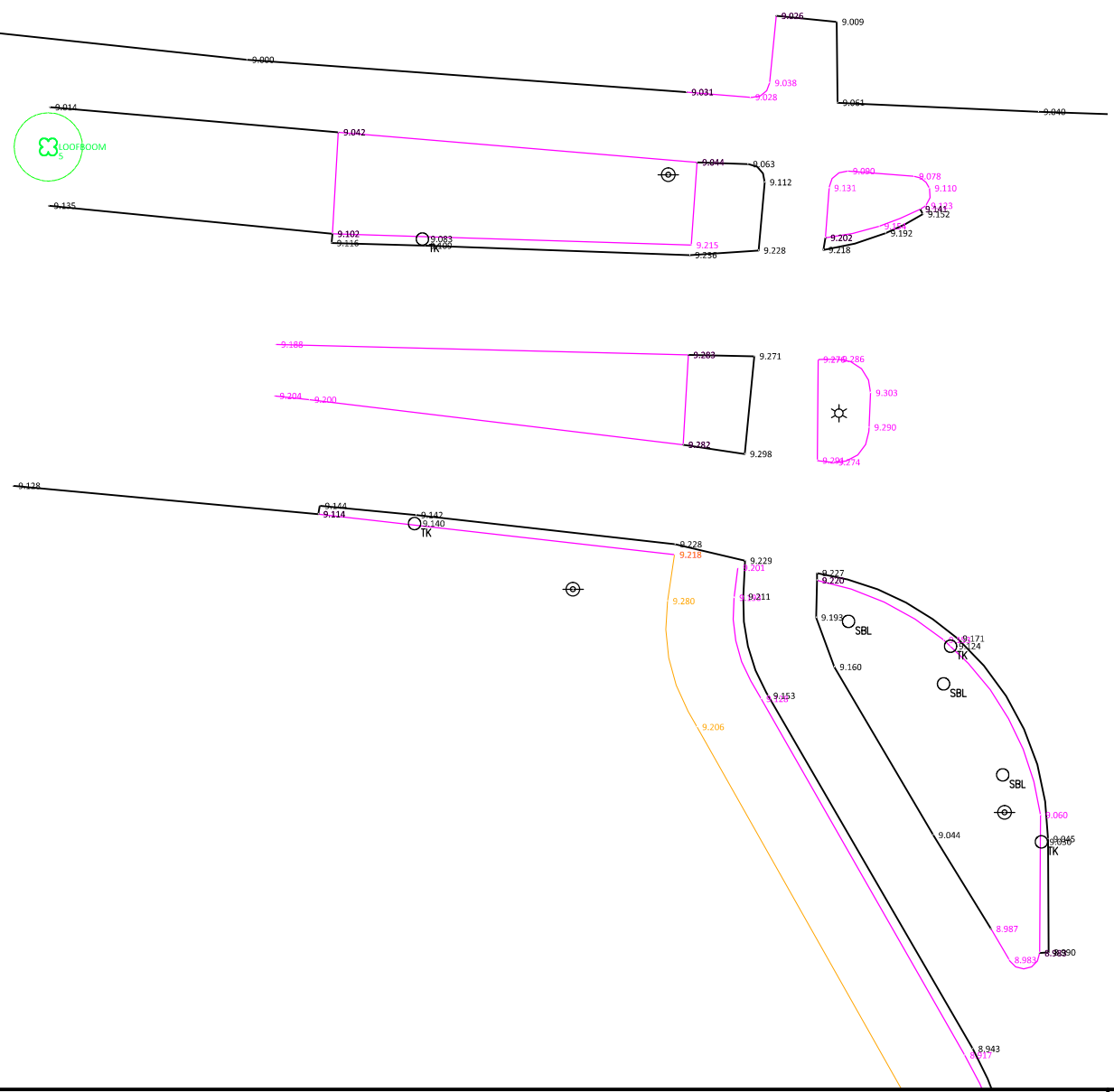
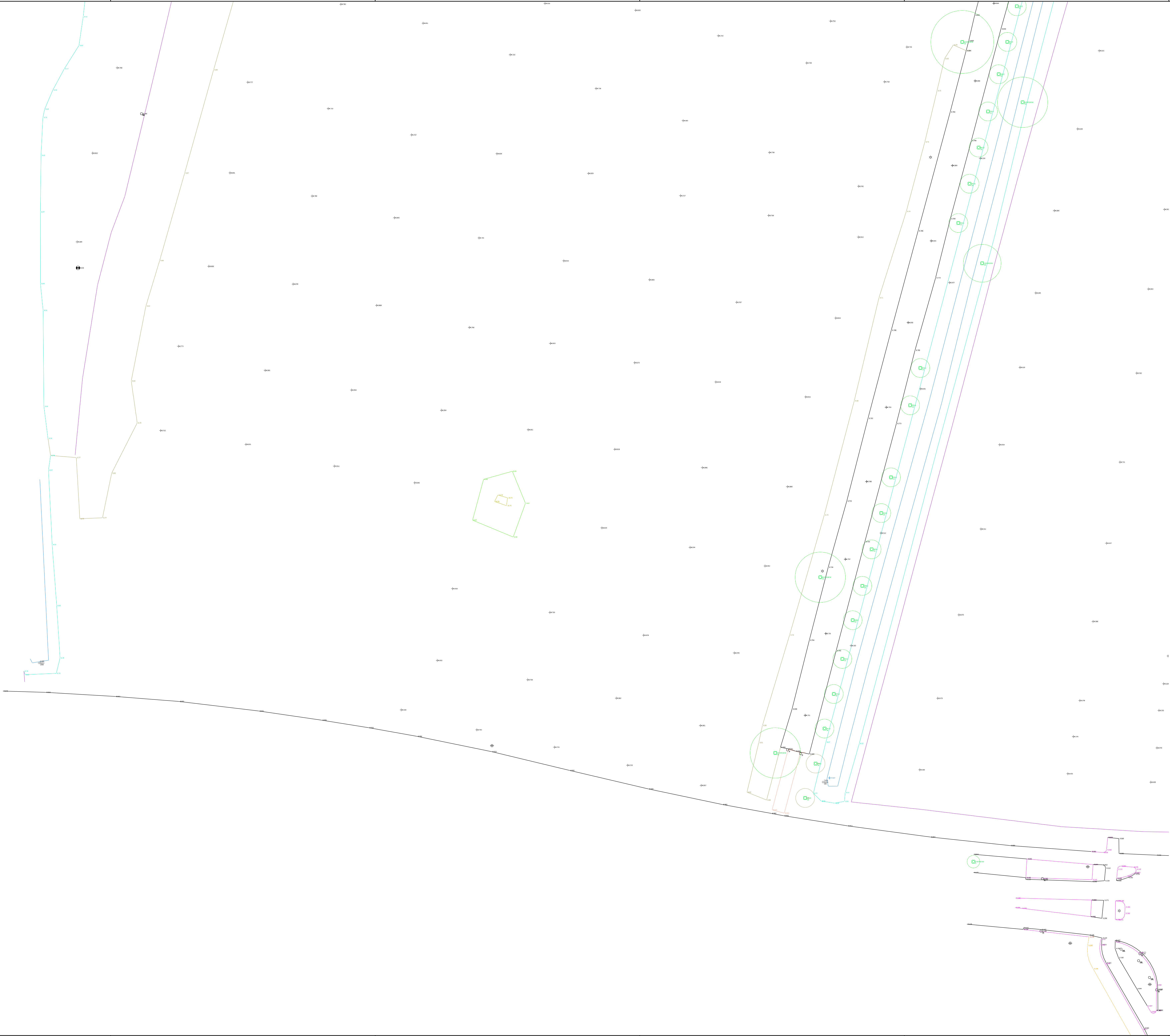
Get.	S. von Neuwirk	School	1:200	Besteknummer		Tekeningsnummer
Datum	13-03-2019	Status		Aantal bladen	14	
Get.	J. Siegers			Bladnummer	4	
Ass.				Projectnummer	19_288_01	

DEFINITIEF

 **SIEGERS**
LANDMEETKUNDE

Ramsbrugweg 30
7345 DW Vianen, Wessel
Tel. 06-51 776297
info@siegerslandmeetkunde.nl
www.siegerslandmeetkunde.nl

01

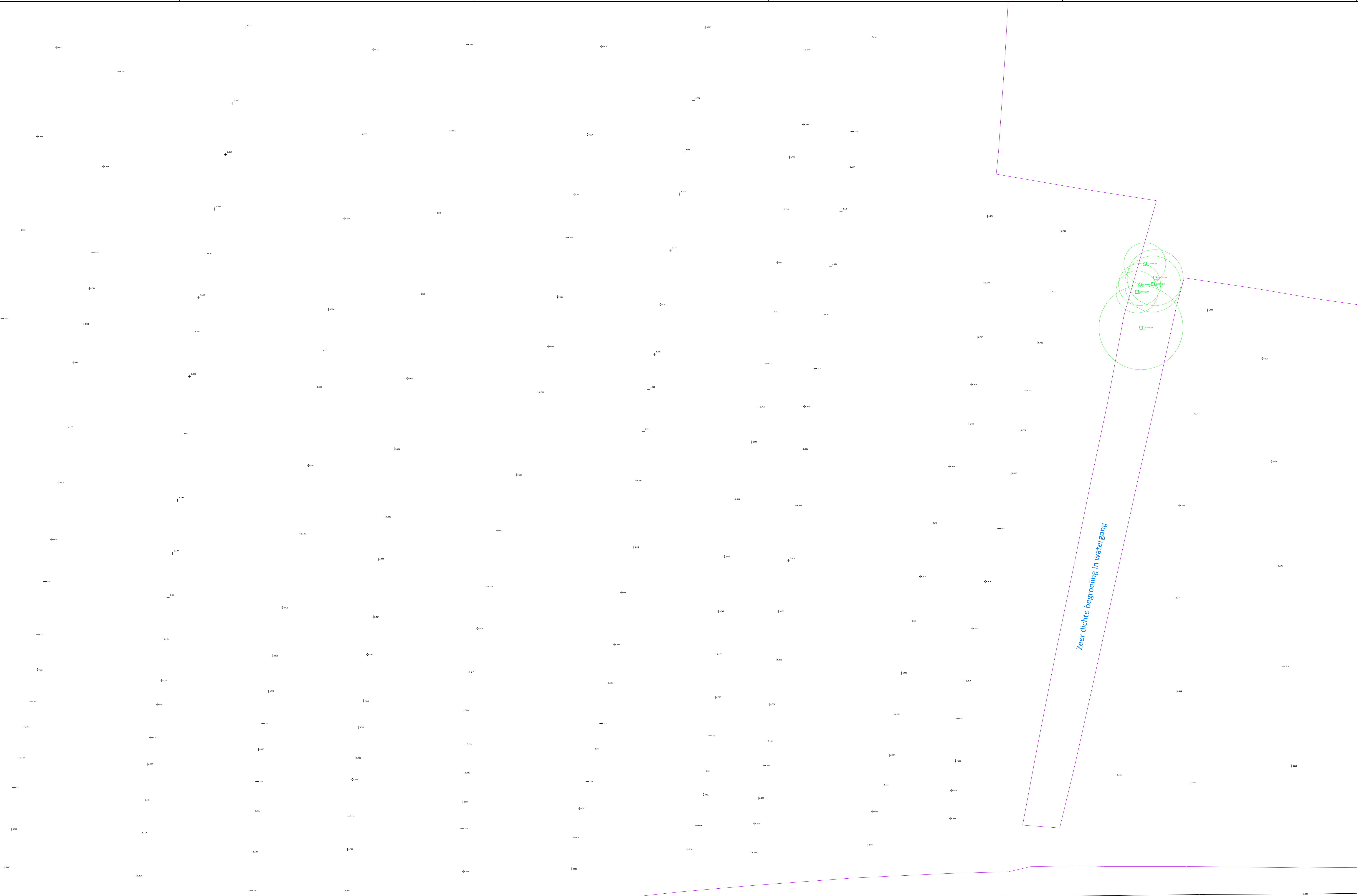


Project					De Pas Elst	
Omschrijving					Inmeting	
Opdrachtgever					BPD Ontwikkeling	
Get.	S. van Nieuwkerk	School	1.200	Besteknummer		Tekeningnummer
Datum	13-03-2019	Status		Aantal bladen	14	01
Spec.	J. Siegers	Bladnummer	5	Projectnummer	19-288-01	
Ass.						

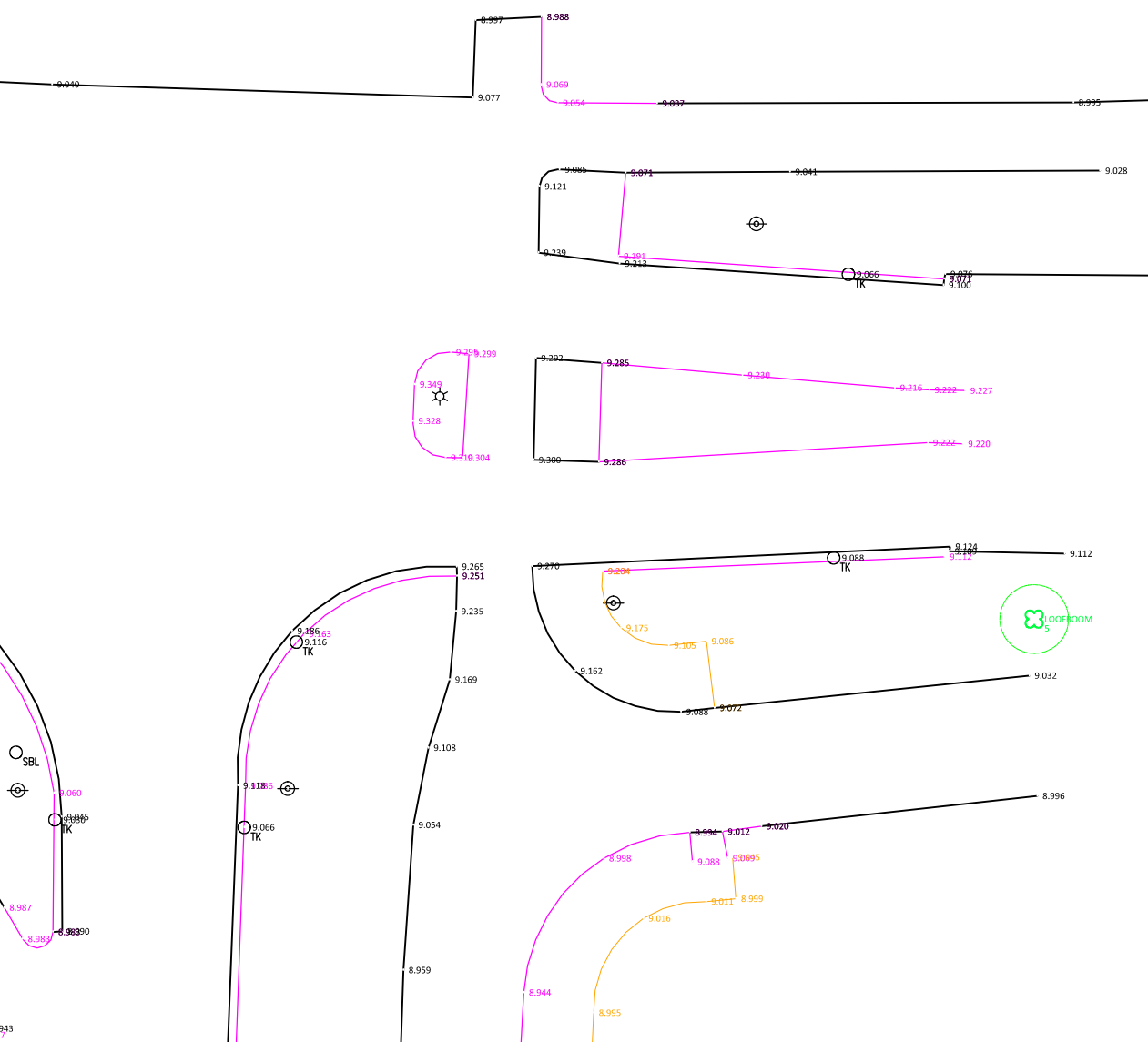


SIEGERS
LANDMEETKUNDE

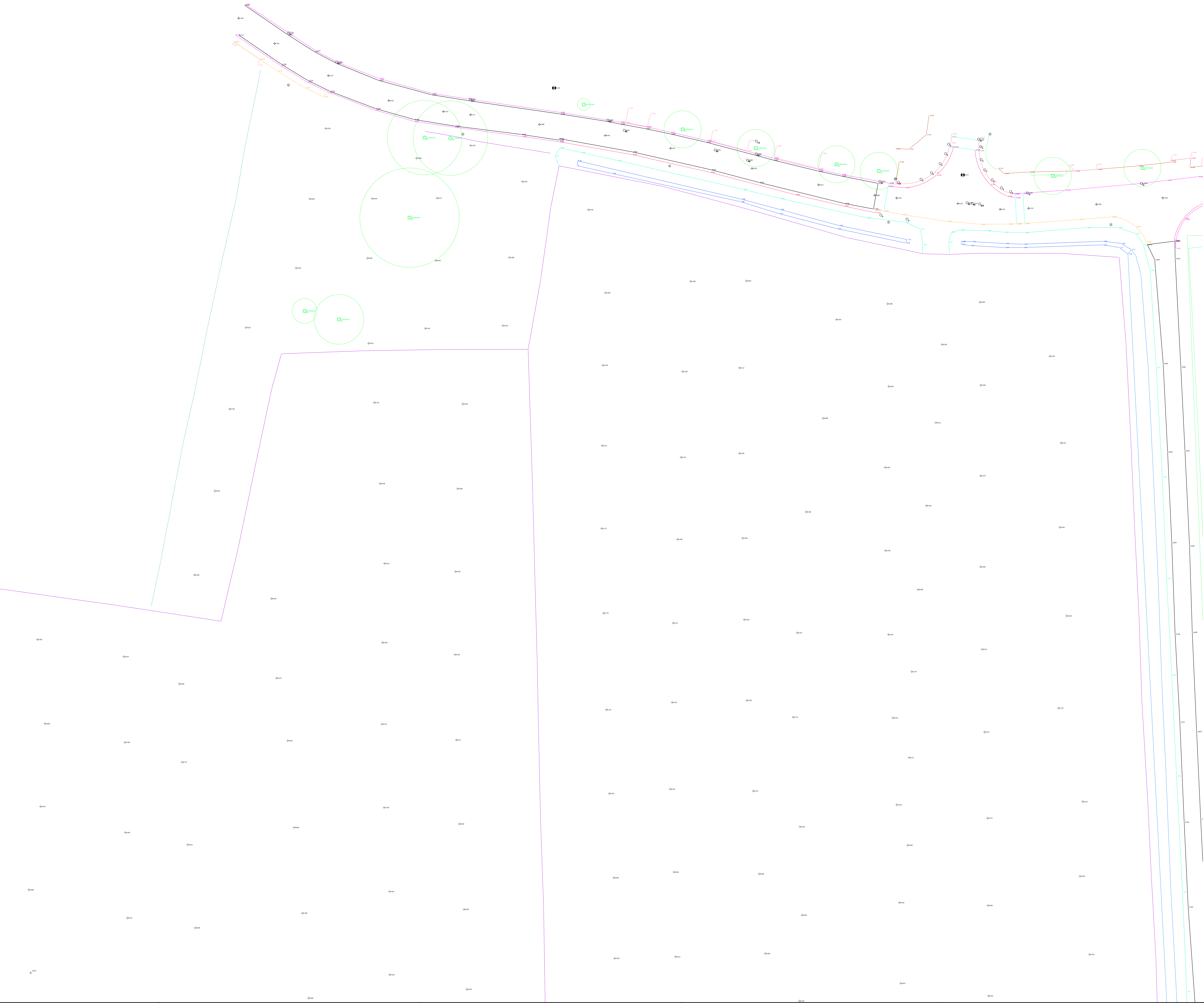
Ramsbrugweg 30
7345 DW Vianum Wiesel
Tel. 06-11 776297
info@siegerslandmeetkunde.nl
www.siegerslandmeetkunde.nl



Zeer dichte begroeiing in watergang



Project		De Pas Elst		
Omschrijving		Inmeting		
Opdrachtgever		BPD Ontwikkeling		
Get.	S. van Nieuwkerk	School	1:200	Besteknummer
Datum	13-03-2019	Status		Aantal bladen
Get.	J. Siegers	Bladnummer	6	
Ass.		Projectnummer	19-288-01	
		DEFINITIEF		01
				
		Ramsbrugweg 30 7345 DW Vianen/Wissel Tel. 06-11776297 info@siegerlandmeetkunde.nl www.siegerlandmeetkunde.nl		



Project

De Pas Elst

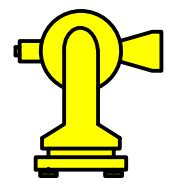
Omschrijving

Inmeting

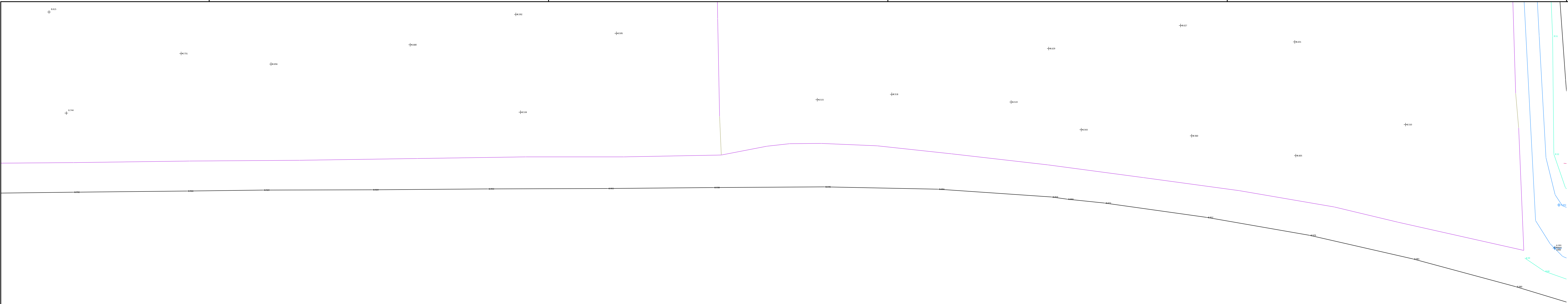
Opdrachtgever

BPD Ontwikkeling

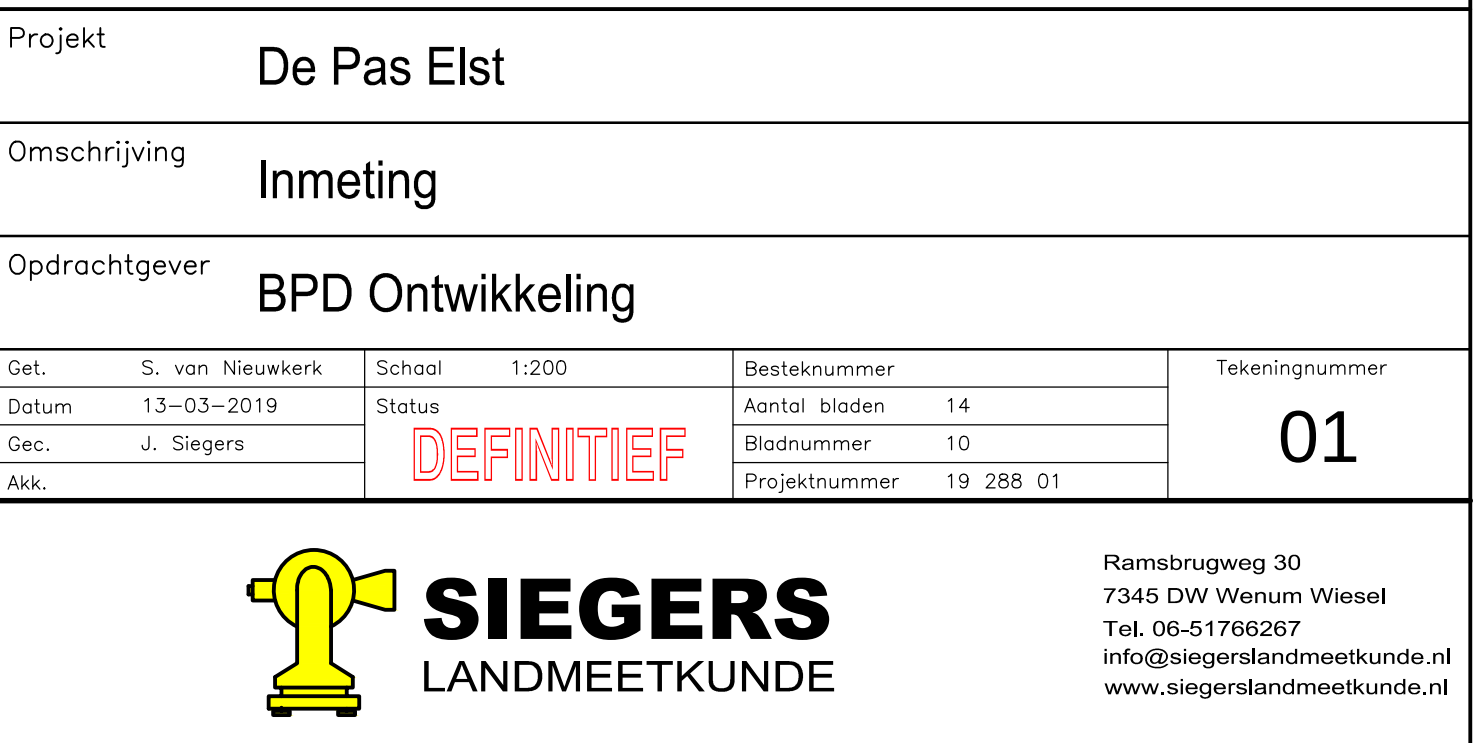
Get.	S. van Nieuwerkerk	School	1:200	Besteknummer		Tekeningsnummer
Datum	13-03-2019	Status		Aantal bladen	14	
Get.	J. Siegers	Bladnummer	7	Projectnummer	19_288_01	
Ass.						

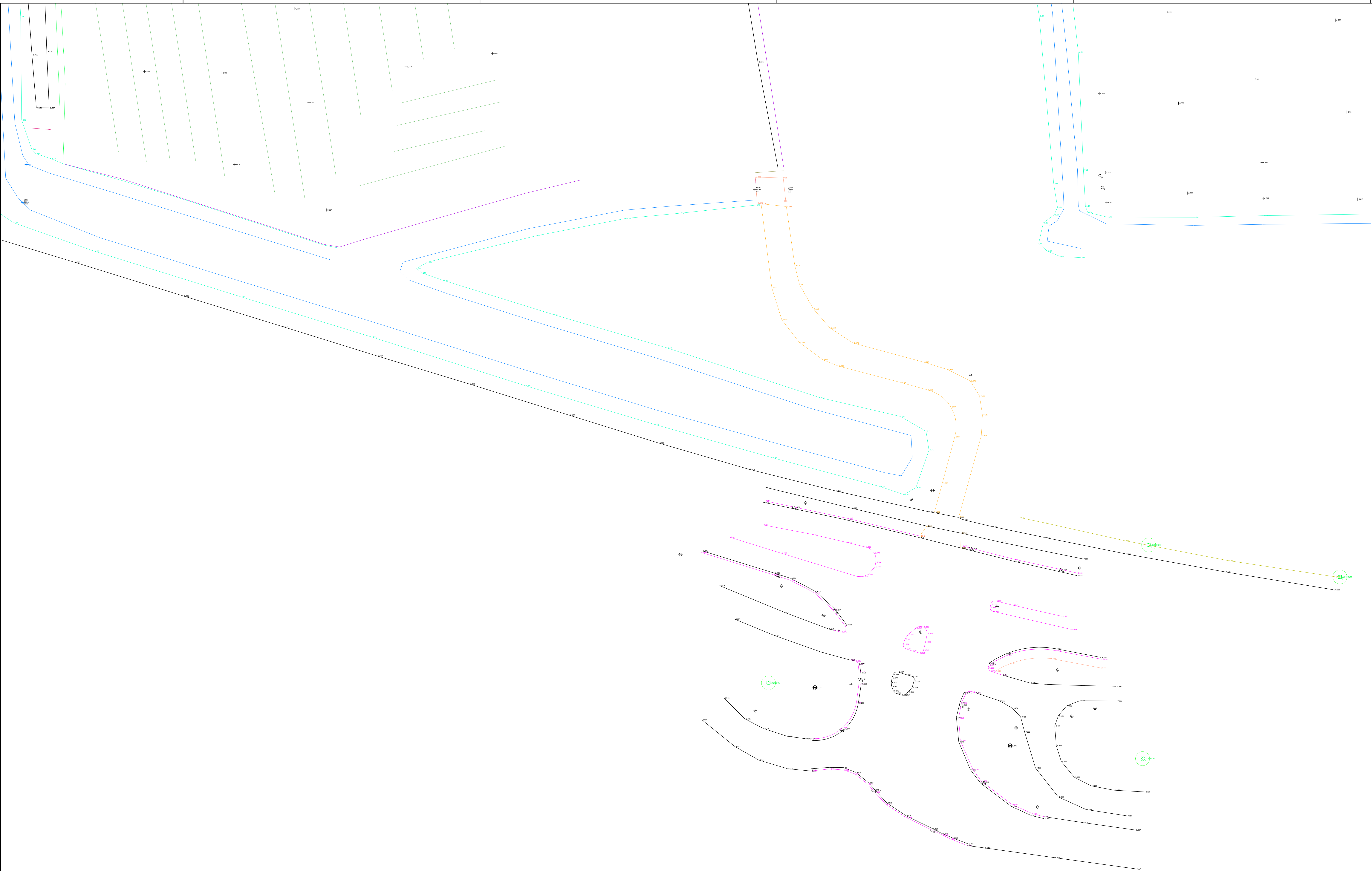
 **SIEGERS**
LANDMEETKUNDE

Ramsbrugweg 30
7345 DW Vianen Wessel
Tel. 06-11 776297
info@siegerslandmeetkunde.nl
www.siegerslandmeetkunde.nl

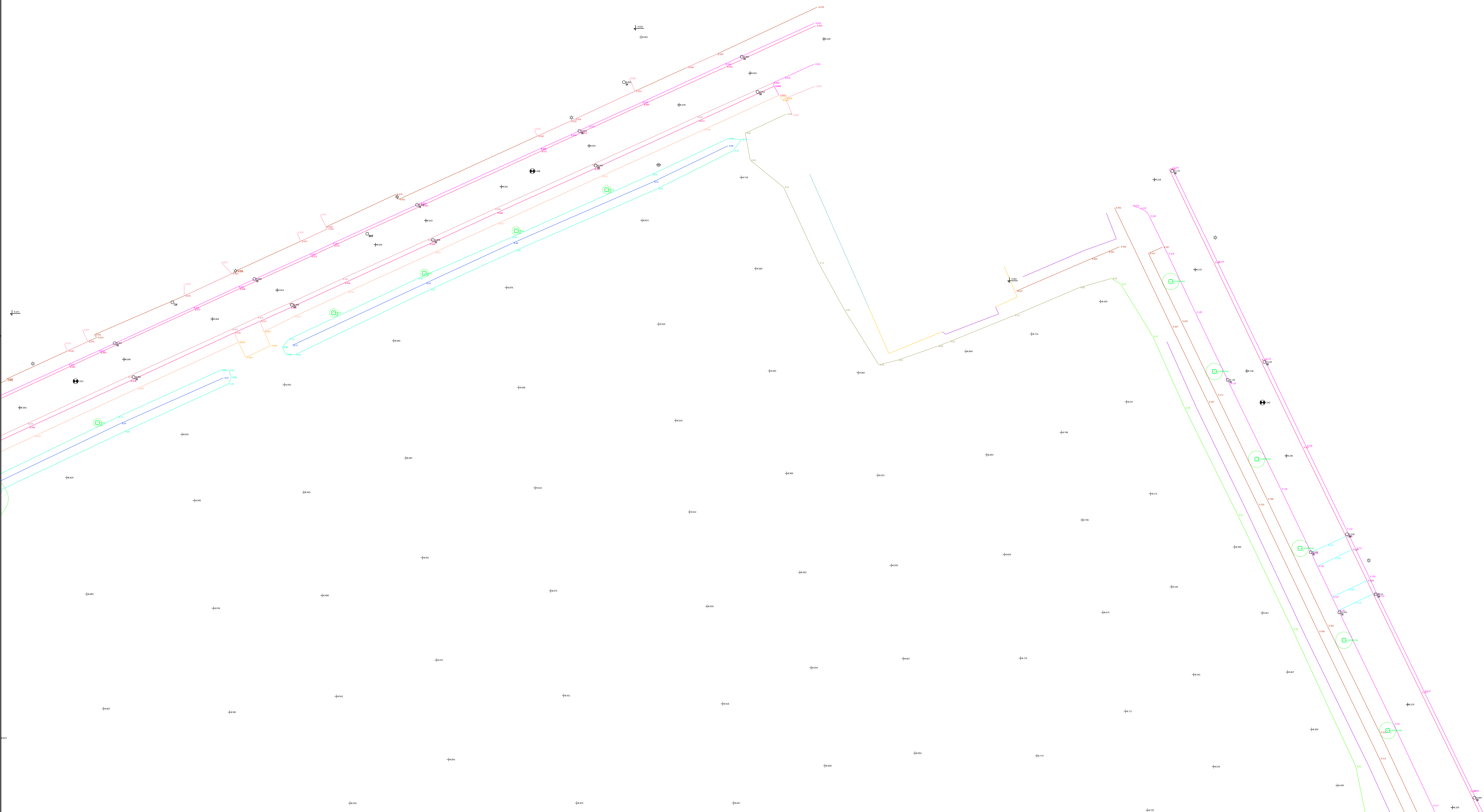


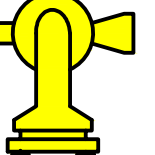
Projekt					De Pas Elst	
Omschrijving					Inmeting	
Opdrachtgever					BPD Ontwikkeling	
Get.	S. van Nieuwkerk	School	1:200	Besteknummer		Tekeningsnummer
Datum	13-03-2019	Status		Aantal bladen	14	
Get.	J. Siegers	Bladnummer	8			
Ass.		Projectnummer	19-288-01			
					Ramsbrugweg 30 7345 DW Vianen Wessel Tel. 06-517765207 info@siegerslandmeetkunde.nl www.siegerslandmeetkunde.nl	

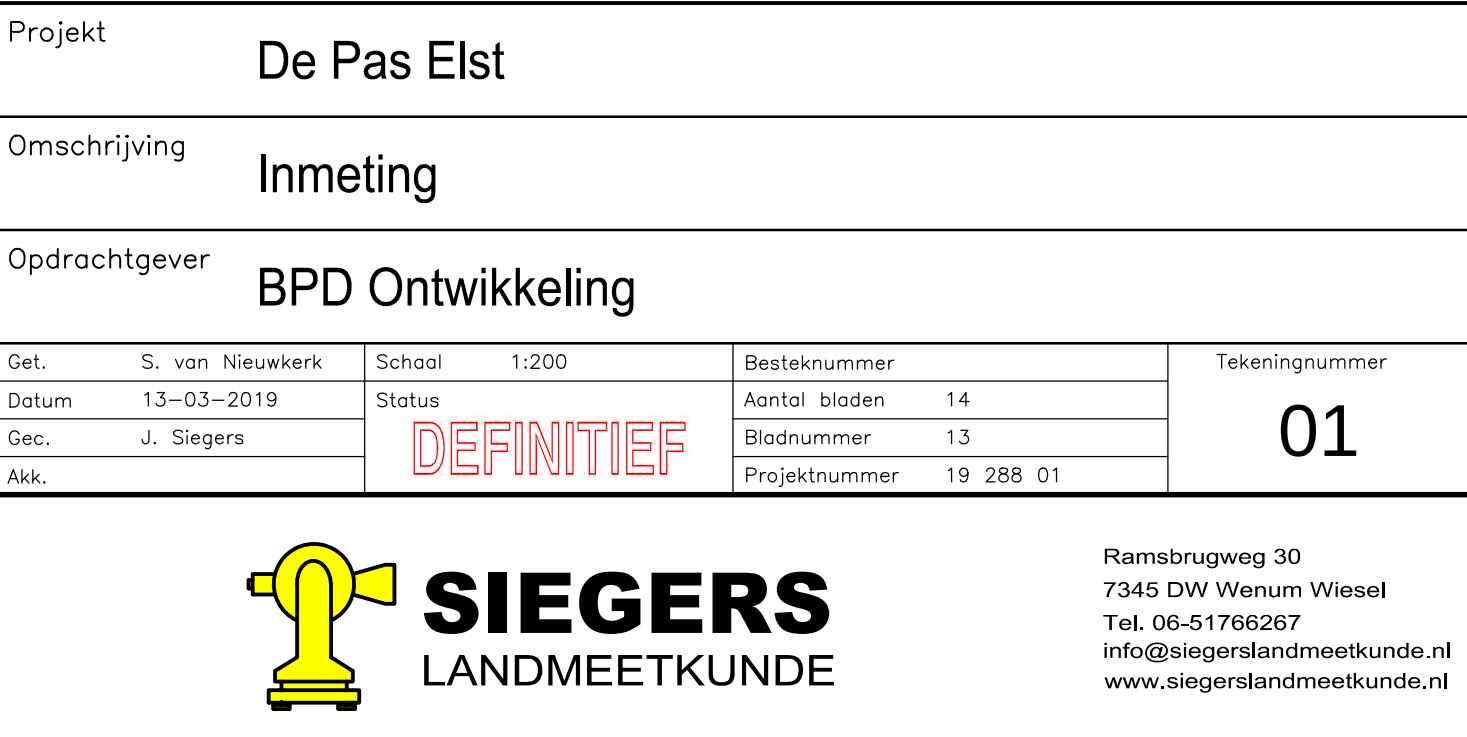


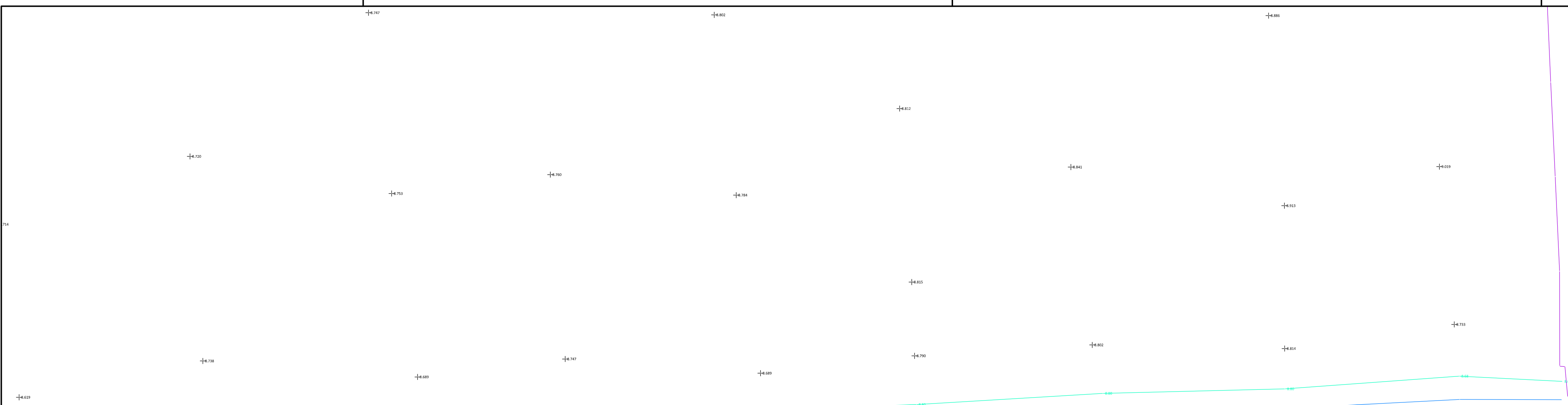


Project		De Pas Elst	
Omschrijving		Inmeting	
Opdrachtgever		BPD Ontwikkeling	
Get.	S. van Nieuwerk	School	1:200
Datum	13-03-2019	Status	Aantal bladen 14
Sec.	J. Siegers	Bladnummer	11
Ass.		Projectnummer	19_288_01
		Ramsbrugweg 30 7345 DW Vianen - Wiesel Tel. 06-51776297 info@siegerlandmeetkunde.nl www.siegerlandmeetkunde.nl	



Project		De Pas Elst	
Omschrijving		Inmeting	
Opdrachtgever		BPD Ontwikkeling	
Get.	S. van Nieuwenkerk	School	1:200
Datum	13-03-2019	Status	
Sec.	J. Siegers	Aantal bladen	14
Ass.		Bladnummer	12
		Projectnummer	19_288_01
		DEFINITIEF	
		01	
		SIEGERS LANDMEETKUNDE	
		Ramsbrugweg 30 7345 DW Vianen Wessel Tel. 06-11776297 info@siegerslandmeetkunde.nl www.siegerslandmeetkunde.nl	





Project		De Pas Elst	
Omschrijving		Inmeting	
Opdrachtgever		BPD Ontwikkeling	
Get.	S. von Neuwkerk	School	1.200
Datum	13-03-2019	Status	
Sec.	J. Siegers	Aantal bladen	14
Ass.		Bladnummer	14
		Projectnummer	19_288_01
		Ramsbrugweg 30 7345 DW Vianen Wessel Tel. 06-517765207 info@siegerslandmeetkunde.nl www.siegerslandmeetkunde.nl	