



CIVIL
MANAGEMENT



Waterstructuurplan Lingezicht te Elst

Projectcode: P03050

Datum: 9 november 2023

Versie: 1.0

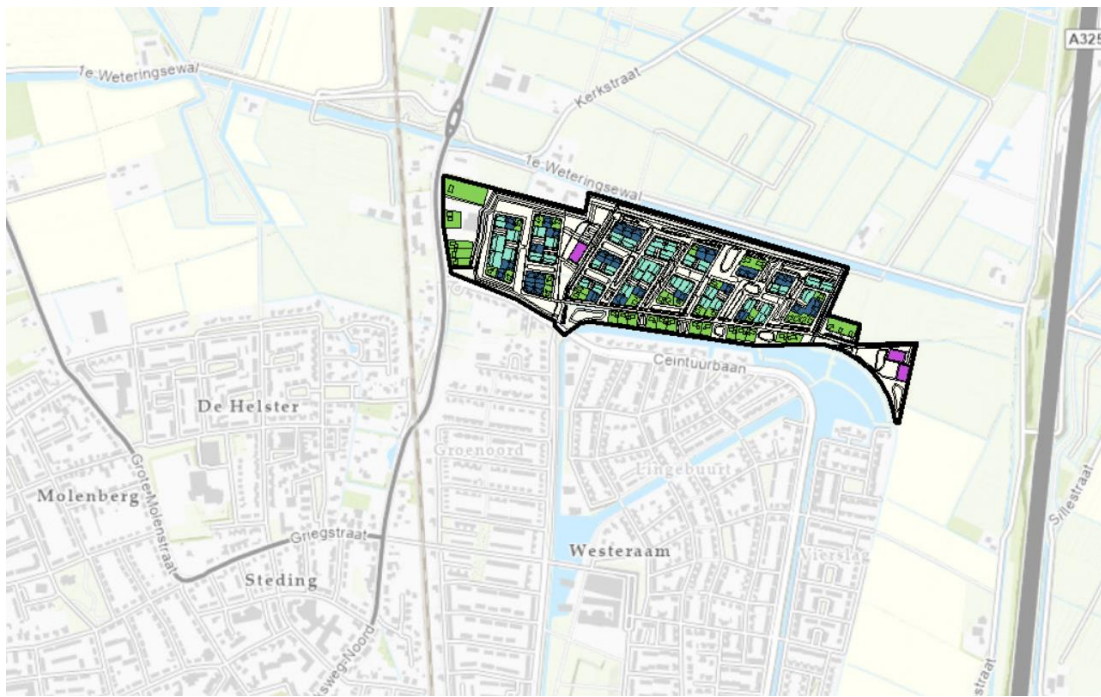
Colofon		
Titel:	Waterstructuurplan Lingezicht te Elst	
Projectcode	P03050	
Versie:	1.0	
Auteur:	Wilbert Peters	
Opdrachtgever:	Jansen Bouwontwikkeling B.V.	
Opdrachtnemer:	Civil Management B.V.	
	Huismanstraat 6	
	6851 GT Huissen	
Telefoon:	026 - 445 00 99	
Email:	info@civilmanagement.nl	
Website:	www.civilmanagement.nl	
Contactpersoon:	Koen Willemsen	
Telefoon:	06 - 15 19 75 74	
Email:	koen.willemsen@civilmanagement.nl	
Handtekening projectleider	Handtekening opdrachtgever	

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Nevengeul.....	5
1.2	Fasering.....	6
2	Uitgangspunten.....	7
2.1	Gehanteerde documenten.....	7
2.2	Droogweerafvoer.....	8
2.3	Hemelwater.....	9
2.4	Kabels en leidingen.....	10
3	Oppervlakken.....	12
3.1.1	Huidige situatie.....	12
3.1.2	Toekomstige situatie.....	12
4	(Geo) hydrologische situatie.....	14
4.1	Hoogtekaart AHN4.....	14
4.2	Oppervlaktewater.....	15
4.3	Bodemopbouw.....	16
4.3.1	Bodemonderzoeken.....	18
4.4	Grondwater.....	18
4.4.1	Afgeleide grondwaterstand.....	21
4.5	Conclusie aanleghoogte.....	23
5	Klimaatatlas.....	24
6	Compensatie berging.....	25
7	Uitwerking waterstructuurschets.....	26
7.1	Droogweerafvoer.....	26
7.2	Voorgestelde hemelwaterstructuur.....	32
8	Waterparagraaf voor het bestemmingsplan.....	33
8.1	Beleidskader.....	33
8.1.1	Doelen van het systeem van de waterhuishouding.....	34
8.2	Beschrijving van de watersystemen in het plangebied (huidige situatie).....	35
8.2.1	Oppervlaktewater.....	35
8.2.2	Hoogteligging.....	36
8.2.3	Grondwater en aanleghoogte.....	37
8.3	Beschrijving van de watersystemen in het plangebied (toekomstige situatie).....	38
8.4	Grondwater.....	38
8.5	Hemelwaterafvoer en afvalwatersysteem.....	38
8.6	Overleg gemeente en waterbeheerders.....	41
8.7	Conclusie.....	41

1 Inleiding

Jansen Bouwontwikkeling is voornemens aan de noordzijde van de kern Elst de woonwijk Lingezicht te realiseren. Dit project heeft een oppervlak van circa 25.2 ha, waarvan 8.17 ha uitgeefbaar is. Daarnaast is er ook 1,5 ha ruimte beschikbaar voor een nevengeul voor de rivier de Linge. In totaal worden er 375 woningen gerealiseerd. In de onderstaande figuur is de locatie van de ontwikkeling weergegeven.



Figuur 1.1 Locatie plangebied

Voor de invulling van de waterparagraaf voor het bestemmingsplan is Civil Management gevraagd om een Waterstructuurplan op te stellen waarin belangrijke keuzes ten aanzien van de waterhuishouding worden vastgelegd. De resultaten van dit onderzoek zijn verwoord in deze rapportage.

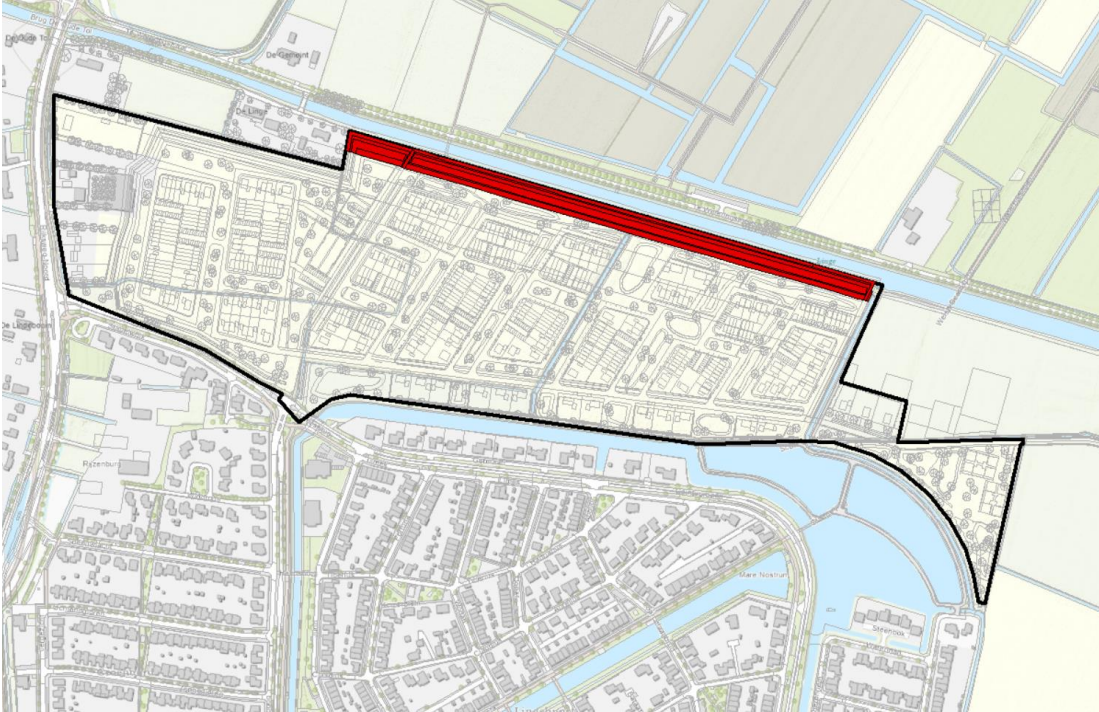
De Watertoets procedure is bedoeld om betrokken partijen te betrekken om samen de juiste uitgangspunten te kunnen formuleren om vervolgens te komen tot een gedragen waterstructuur. Dit overleg, in het kader van de Watertoets, heeft voor het ontwerp bestemmingsplan plaatsgevonden.

Hiervoor is met de onderstaande partijen overleg gevoerd:

- Jansen Bouwontwikkeling;
- De gemeente Overbetuwe;
- Waterschap Rivierenland;
- Civil Management.

1.1 Nevengeul

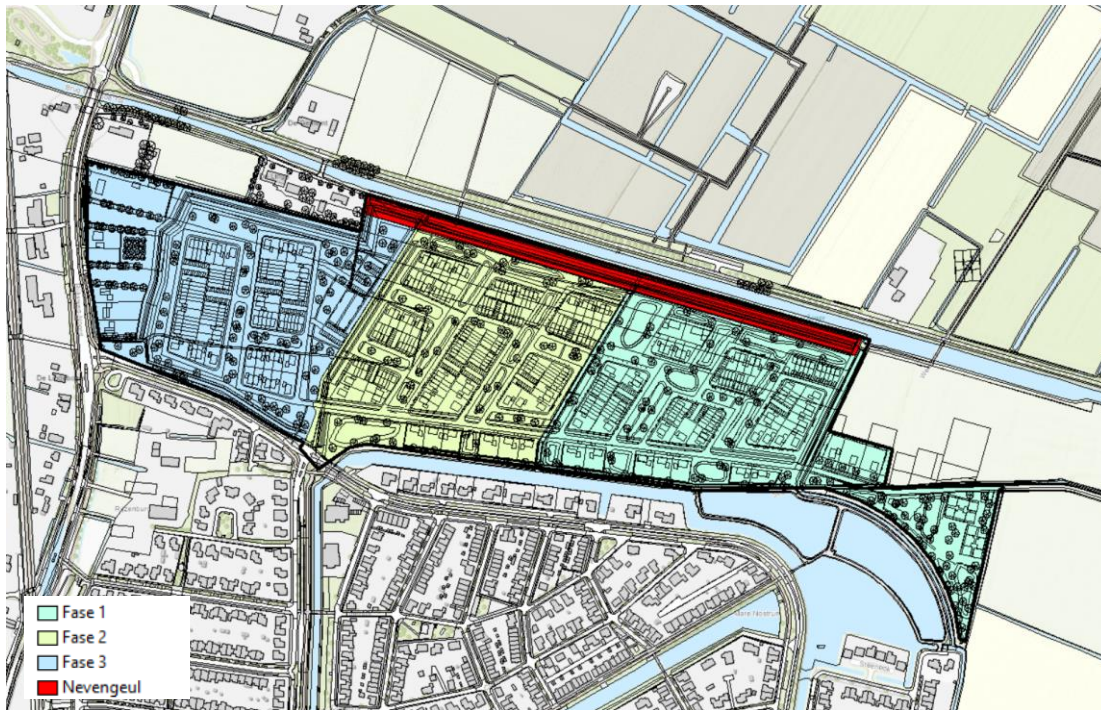
Opgemerkt wordt dat er aan de noordzijde van het plan een nevengeul van de rivier De Linge wordt gelegd. Deze nevengeul (rood gemarkeerd) maakt hydrologisch gezien geen deel uit van het waterhuishoudkundige plan. In de onderstaande figuur is de locatie van de nevengeul weergegeven.



Figuur 1.2 Locatie nevengeul

1.2 Fasering

De ontwikkeling Lingezicht wordt in fasen aangelegd, waarbij gestart wordt aan de oostzijde van het plangebied. In de onderstaande figuur is een voorlopige fasering weergegeven. In dit waterstructuurplan wordt rekening gehouden dat in de verschillende fasen altijd voldoende waterberging aanwezig is. Daarnaast zal ook in elke fase het afvalwater afgevoerd moeten worden. De bouwsnelheid van woningen is circa 50 tot 60 woningen per jaar. Waterhuishoudkundig gaan wij uit van 3 fasen.



Figuur 1.3 Aangehouden fasering

2 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste uitgangspunten weergegeven die van belang zijn voor het waterstructuurplan (WSP) en later ook de uitwerking naar een waterhuishoudingsplan (WHP).

De uitgangspunten zijn onderverdeeld in de onderstaande punten:

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

2.1 Gehanteerde documenten

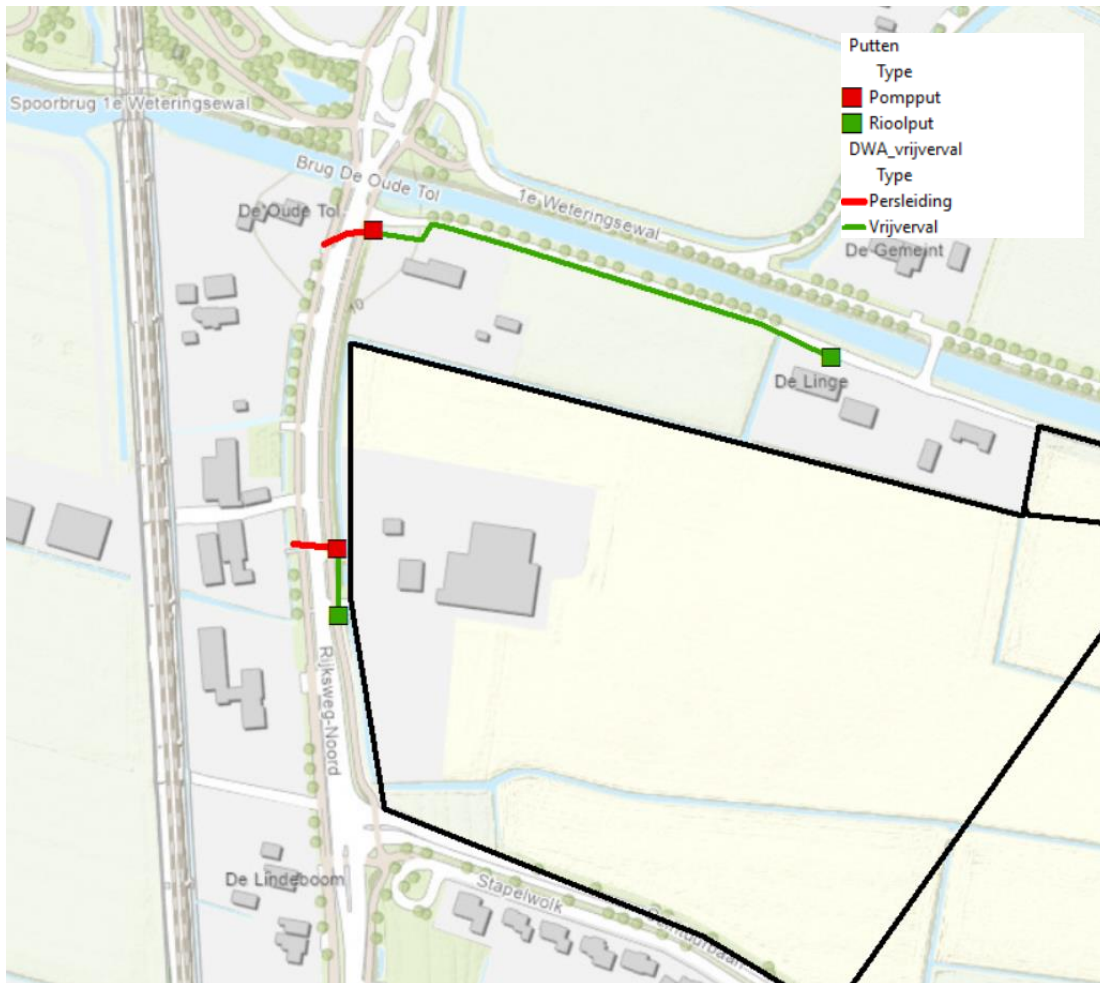
Voor het opstellen van dit waterstructuurplan zijn de onderstaande documenten / bronnen geraadpleegd:

- 303238 Bijlage Boven-Linge Ambitiedocument in vogelvlucht
- 220215_vb_Boven-Linge ambitiedocument en samenwerking - def
- 20230327 BHS-BV Elst Woonpark Lingezicht VO OVERZICHTSTEKENING MODEL 2 - A1
- 210414 VMT_B21.8125_R8125-02_JB DEF (Diverse bodemonderzoeken, rapportage Verhoeven Milieutechniek)
- Legger watergangen (Waterschap Rivierenland);
- Peilgebieden met streefpeilen (Waterschap Rivierenland);
- Grondwaterstanden (DINOloket peilbuizen);
- Zandbanenkaart (Provincie Gelderland: <http://atlas.gelderland.nl/zandbanen>);
- O_P03050-EX-KLIC (kabels en leidingen tekening bestaande situatie)
- Kwel en wegzijging (Waterschap Rivierenland; Klimaatatlas; grondwatermodel MORIA v2.2);
- Overleg met waterbeheerders op 17 april 2023 (Teams)
- O_P03050-EX-Inmeting-Elst_2d-A1L.pdf en O_P03050-EX-Inmeting-Elst_2d.dwg

2.2 Droogweerafvoer

Voor de droogweerafvoer zijn de onderstaande eisen aangehouden:

- Aantal woningen: 375 stuks
- De bestaande woningen (2 kavels) aan de westzijde van het plan, grenzend aan de Rijksweg noord zijn aangesloten op drukriolering, te weten:
 - Huisnummer 94
 - Huisnummer 96
- Het is onbekend hoeveel extra capaciteit op het bestaande drukrioleringssysteem aangesloten kan worden. In de onderstaande figuur is de bestaande drukrioleringssituatie weergegeven.



Figuur 2.1 Locaties drukriolering westzijde plangebied

- Woningbezetting: 2,5 ie per woning;
- Afvalwaterproductie 12 liter per uur gedurende 10 uur per inwoner, totaal 120 l/dag;
- Zoveel mogelijk onder vrijval afvoeren naar omliggend riool indien mogelijk. Indien dit niet mogelijk is dan realiseren van een rioolgemaal of rioolgemalen;
- 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.

		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Westelijke deel	Totaal
Type stelsel	[-]	vrijval	vrijval	vrijval	drukriolering	
Aantal woningen (Schatting)	[st]	150	120	101	4	375
Woningen bezetting	[ie/won]	2.5	2.5	2.5	2.5	
inwoner equivalenten	[st]	375	300	253	10	938
Afvalwaterproductie (piek)	[l/h.ie gedurende 10 uur]	12	12	12	12	
Afvalwaterproductie	[m3/h]	4.5	3.6	3.0	0.1	11.3

Figuur 2.2 Berekening van de totale afvalwaterproductie

2.3 Hemelwater

In de onderstaande figuur is het plangebied weergegeven. De zogeheten compensatie berging zal zoveel mogelijk binnen het plan gerealiseerd moet worden. De wijze waarop hemelwater afgevoerd en geborgen moet worden is niet op voorhand vastgelegd. Hierover is op 17 april 2023 een watertoets overleg geweest om de eerste ideeën af te stemmen. In deze paragraaf zijn de belangrijkste uitgangspunten ten aanzien van de afvoer van hemelwater weergegeven:

- Voorkeur voor zichtbaar bovengrondse afvoer naar droogvallende watergang of oppervlaktewater.
- De ontwikkeling dient binnen de eisen zelf te voorzien in de bergingsbehoefte (compensatie berging) binnen de plangrens.
- Bergingseis T=10+10%: 436 m³ waterberging per ha toename verhard oppervlak. In deze berekening is de reductie van de landelijke afvoer (1,5 l/s.ha) meegenomen en mag niet afgetrokken worden en ook neerslag op open water is hierin verdisconteerd;
- Het wateroppervlak in de bestaande situatie moet terugkomen in de toekomstige situatie. Dit oppervlak moet bij de compensatie berging opgeteld worden.
- Bestaand verhard oppervlak dat nog niet is afgebroken mag afgetrokken worden van het toekomstige verhard oppervlak en hoeft niet gecompenseerd te worden.
- De maximale peilstijging van oppervlaktewater bij een T=10 +10% situatie is 0,3 meter;
- Bergingseis T=100+10% = 664 m³ water per hectare 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 indien van toepassing;

2.4 Kabels en leidingen

In de onderstaande figuur is een controle uitgevoerd op de ligging van de bestaande kabels en leidingen in relatie toe de ligging van woningen en infrastructuur in het plangebied. Uit deze analyse blijkt dat in het plangebied geen kabels en leidingen aanwezig zijn waar rekening mee gehouden moet worden.

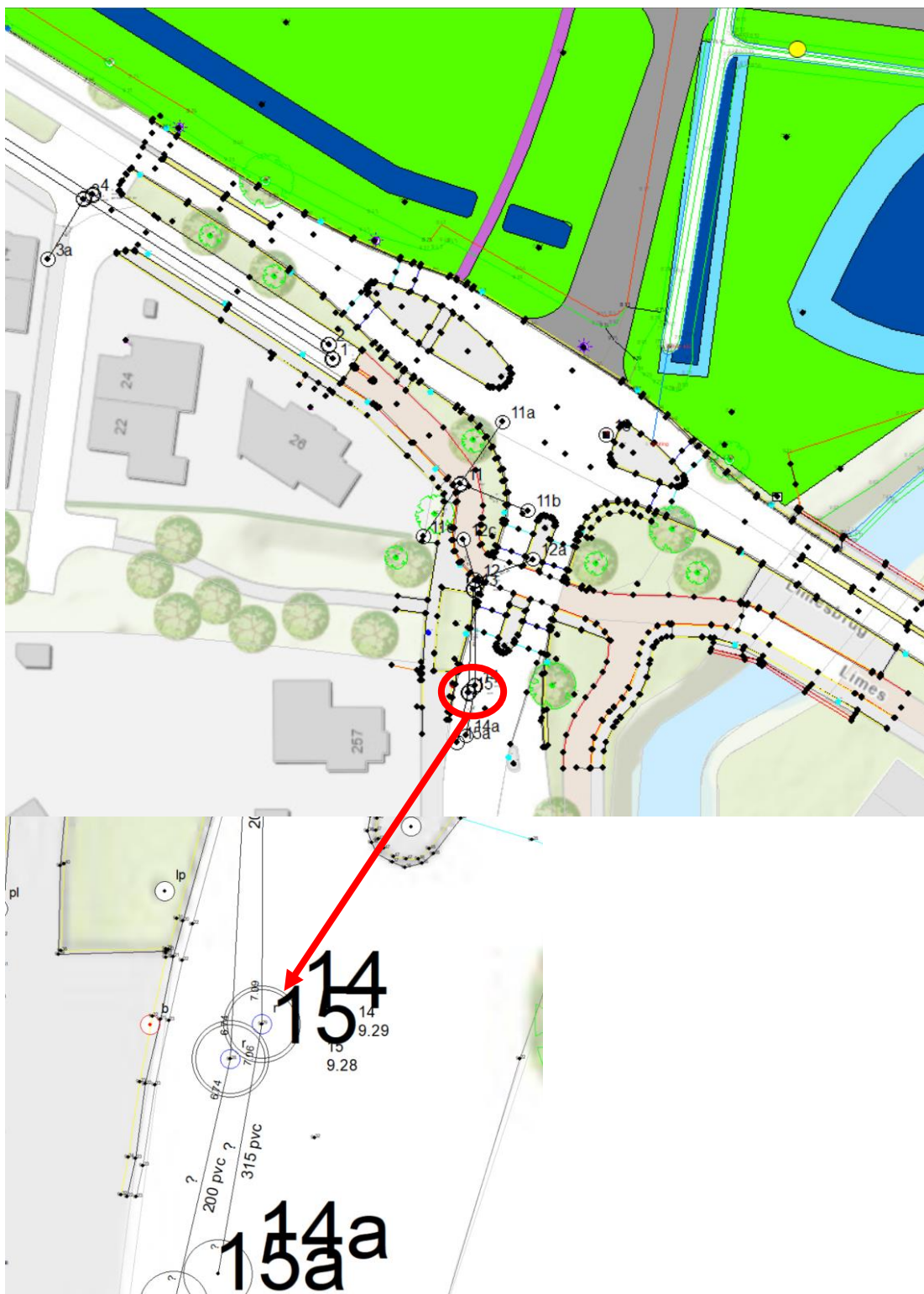
In de zomer van 2023 heeft er een inmeting plaatsgevonden waarbij ook de hoogte van rioleringsstelsel is ingemeten. In de onderstaand figuur zijn deze locaties met een cirkel aangegeven en verder uitgelicht. Voor gedetailleerde informatie wordt verwezen naar de autocad inmeet tekeningen.



Figuur 2.3 Bestaande kabels en leidingen



Figuur 2.4 Locatie 1 hoogte put drukriolering



Figuur 2.5 Aansluiting gemengde riolering Elst

3 Oppervlakken

3.1.1 Huidige situatie

Op basis de luchtfoto is het bestaand verhard oppervlak in het plangebied berekend. In de onderstaande figuur zijn deze oppervlakken weergegeven. Berekend is dat er 5.000 m² verhard oppervlak in het plangebied aanwezig is.



Figuur 3.1 Verhard oppervlak huidige situatie

3.1.2 Toekomstige situatie

Voor de toekomstige situatie is het ontwerp in Arcgis geladen waarna een vlakkenkaart is opgesteld. Voor het maatgevende oppervlak is uitgegaan van de onderstaande eisen:

- Dak oppervlakken: 100% verhard
- Groene daken uitbouwen 0% verhard mits deze niet afvoeren
- Voor de kavels worden de onderstaande verharde oppervlakken aangehouden.
 - Tweekappers 80% verhard oppervlak
 - Vrijstaande woningen 70% verharding
 - Rijtjes woningen 90% verharding
- Het is niet duidelijk hoe de kavels exact ingericht worden, maar het kan ook zo zijn dat gewerkt wordt met halfverhardingen. Dit is in deze studie voornamelijk buiten beschouwing gelaten.
- Dichte bestrating: 100% verhard

In de onderstaande figuur is op basis van een stedenbouwkundig ontwerp een vlakkenkaart opgesteld. Het plan is opgedeeld in 3 fasen. Het totale plan, exclusief nevengeul is 23,7 ha groot. In de toekomstige situatie is het verhard oppervlak berekend op 11.45 ha.

Fase 1							
		Appartement	Kavel 2 kap	Kavel rijtjes	Kavel vrijstaand	Oppervlak	Totaal
Fietspad	[m2]					1469	1469
Parkeren	[m2]					1281	1281
Rijbaan	[m2]					10443	10443
Voetpad	[m2]					4066	4066
Daken	[m2]	1773	1511	2497	2322		
Kavel	[m2]	308	3627	4620	10081		
Totaal kavel	[m2]	2082	5137	7117	12403		
Percentage	[%]	100%	80%	90%	70%		
Fv Kavel	[m2]	2082	4110	6405	8682		21279
Totaal verhard							38538
Fase 2							
		Appartement	Kavel 2 kap	Kavel rijtjes	Kavel vrijstaand	Oppervlak	Totaal
Fietspad	[m2]					1719	1719
Parkeren	[m2]					1143	1143
Rijbaan	[m2]					12422	12422
Voetpad	[m2]					3851	3851
Daken	[m2]		2086	3867	1248		
Kavel	[m2]		5215	8288	6401		
Totaal kavel	[m2]		7301	12315	7649		
Percentage	[%]		80%	90%	70%		
Fv Kavel	[m2]		5841	11083	5354		22278
Totaal verhard							41414
Fase 3							
		Appartement	Kavel 2 kap	Kavel rijtjes	Kavel vrijstaand	Oppervlak	Totaal
Parkeren	[m2]					1904	1904
Rijbaan	[m2]					8180	8180
Voetpad	[m2]					2592	2592
Daken	[m2]	1066	1713	2023	1386		
Kavel	[m2]	109	4326	5565	11553		
Totaal kavel	[m2]	1175	6039	7587	12939		
Percentage	[%]	100%	80%	90%	70%		
Fv Kavel	[m2]	1175	4831	6829	9057		21892
Totaal verhard							34567
Totaal	[m2]						114518

Figuur 3.2 Oppervlakken per fase op basis van de vlakkenkaart



Figuur 3.3 Vlakkenkaart

4 (Geo) hydrologische situatie

4.1 Hoogtekaart AHN4

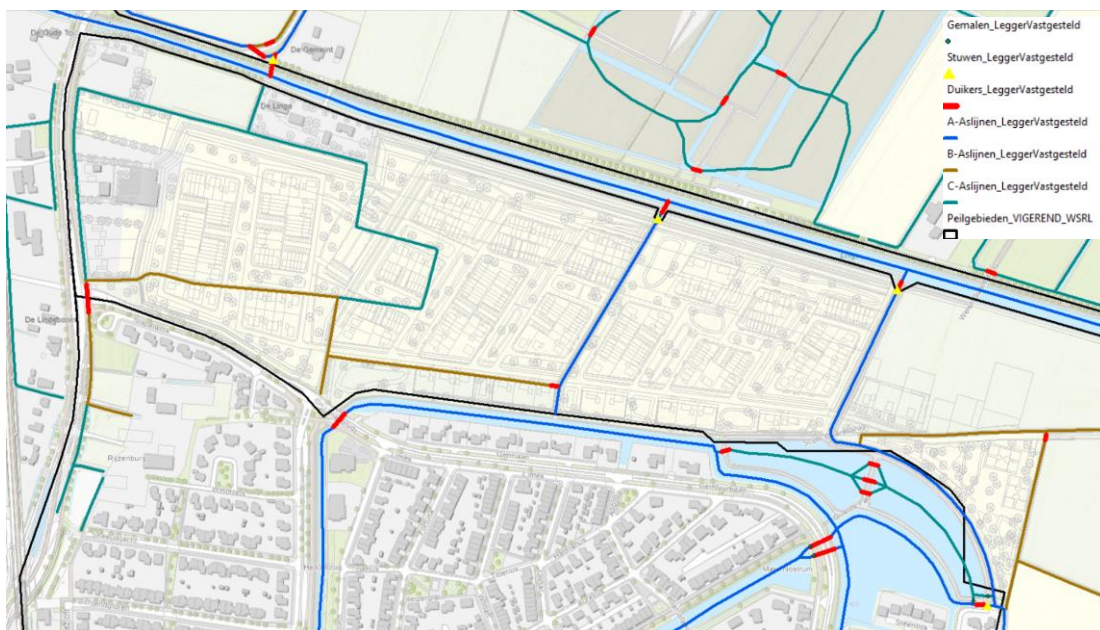
Het plangebied ligt ten noorden van de kern Elst. Binnen het plangebied varieert het maaiveld tussen de +9,55 m NAP en +8,40 m NAP. Lokaal ligt het maaiveld op NAP +8.20 tot +8.30 m. In het westen van het plangebied ligt een heuvel met het hoogste punt. De wijk grenst in het zuiden aan de Ceintuurbaan en aan de westzijde aan de Rijksweg-Noord. De Ceintuurbaan ligt op grofweg NAP +9.50 tot NAP +9.60 m en de Rijksweg-Noord op NAP +9.60 tot NAP +9.80 m. In de onderstaande figuur is de hoogtekaart weergegeven.



Figuur 4.1 Hoogtekaart (ANH4)

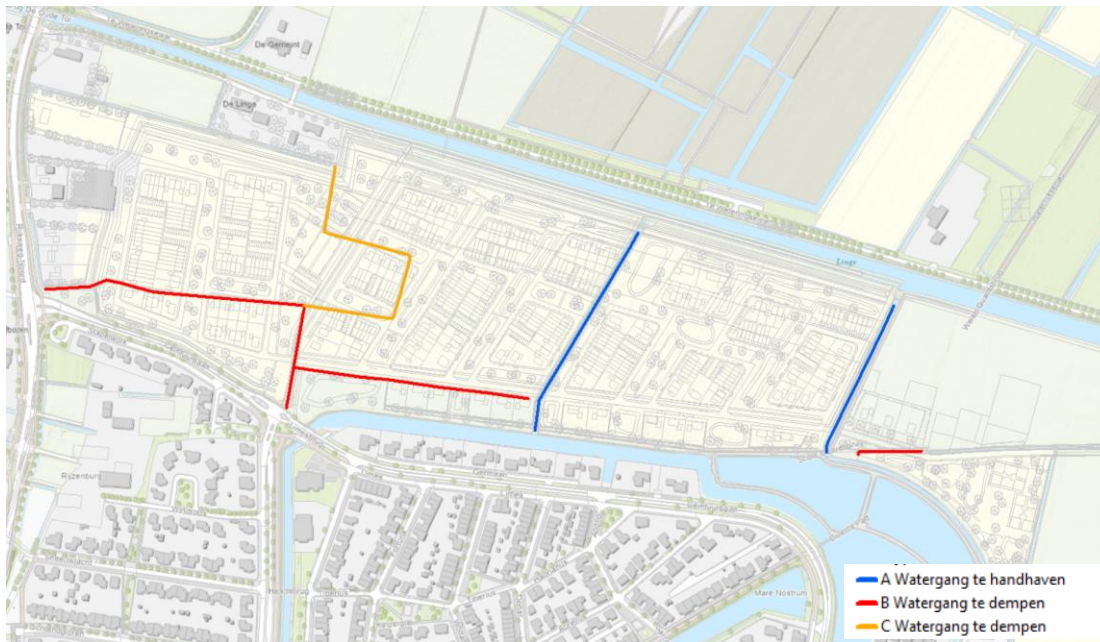
4.2 Oppervlaktewater

In de onderstaande figuur is de bestaande oppervlaktewatersituatie gepresenteerd. Het plangebied ligt volledig in het peilgebied OVB153 van Waterschap Rivierenland. Het streefpeil is NAP +7.60 m. In het plangebied liggen twee A-watergangen die gehandhaafd blijven. De bestaande B en C-watergangen in het gebied worden gedempt. De bestaande afvoerrichting van alle watergangen is richting de rivier De Linge. De Linge ligt aan de noordzijde van het plangebied en heeft een maximaal waterpeil van NAP +7.40 m en een minimaal peil van NAP +7.20 m (peilgebied LNG005). Ten zuiden van het plangebied ligt peilgebied OVB193 met een streefpeil van +7,80 m NAP. In de onderstaande figuur is het bestaande oppervlaktewater-systeem weergegeven.



Figuur 4.2 Leggergegevens en peilgebieden (bron: Waterschap Rivierenland)

Het wateroppervlak dat wordt gedempt moet terugkomen in de toekomstige situatie. Dit oppervlak moet bij de compensatie berging opgeteld worden. In de onderstaande figuur zijn deze watergangen weergegeven. Op basis van een gemiddeld maaiveldniveau van NAP +8.50 m, een waterbreedte op de waterlijn van 1,0 m en talud 1:5 is grofweg de inhoud van de te dempen watergangen berekend. In totaal gaat het om 144 m³ water voor de T=10=10% situatie en 1.296 m³ water voor de T=100+10% situatie. De hoeveelheid water zal in de toekomstige situatie als extra berging meegenomen moeten worden.



Figuur 4.3 Be-

staande watergangen die gedempt worden

4.3 Bodemopbouw

In de onderstaande figuur is de regionale bodemopbouw gepresenteerd, gebaseerd op het REGIS II bodemmodel. Uit het dwarsprofiel door het plangebied (west-oost) volgt dat ter plaatse van het plangebied een holocene deklaag van circa 1.5-4 m dik aanwezig is.

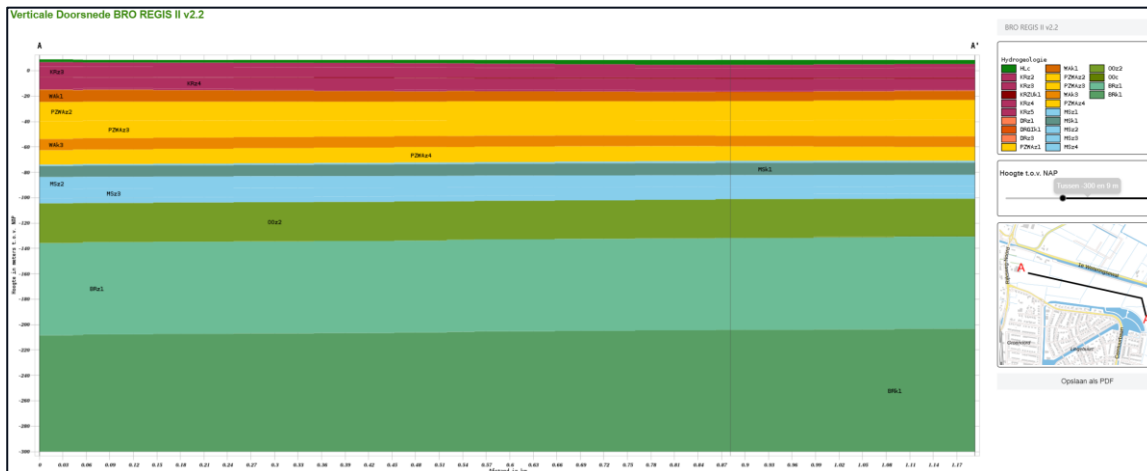
Deze bestaat hoofdzakelijk uit klei (lokaal klei en veen), waarin infiltreren van neerslag eigenlijk niet mogelijk is zonder aanvullende maatregelen te treffen. Onder de deklaag is een zandpakket van circa 8 m dik aanwezig (Formatie van Kreftenheye). Deze laag heeft een horizontale doorlatendheid (kh) tussen de 5 en 10 meter per dag.

Binnen het plangebied zijn enkele boorprofielen aanwezig. Uit deze profielen is af te lezen dat de bovenste 2.5 meter bestaat uit klei. Hieronder ligt een zand pakket.

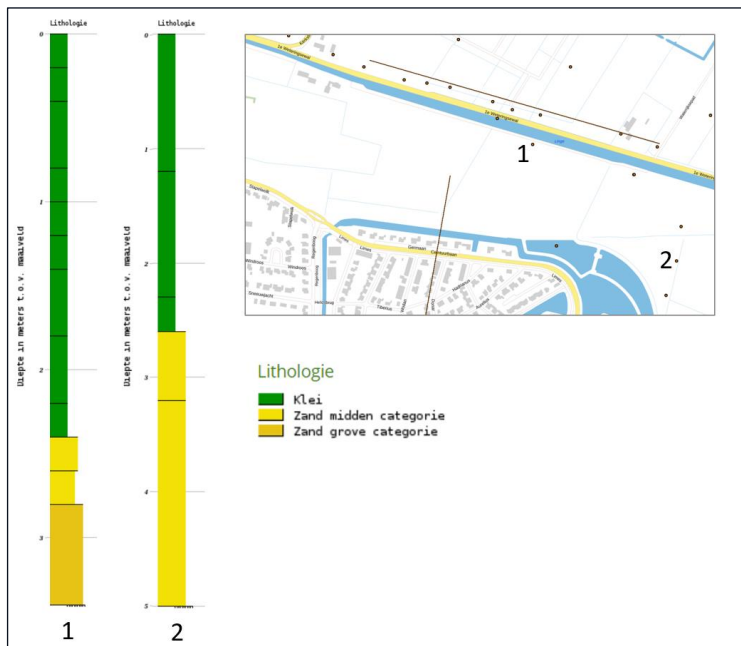
De onderstaande figuur geeft de zandbanenkaart weer van de provincie Gelderland¹. Uit de zandbanenkaart volgt dat in het plangebied het pleistocene zand op een diepte van 1 à 5 m-mv voorkomt, zoals ook het REGIS-dwarsprofiel aangeeft. Bovenop het zand ligt een laag met beddingzand onbedijkte rivieren tussen de 1,5 - 3,0 m-mv.

¹ Zandbanenkaart provincie Gelderland: <https://geoportaal.gelderland.nl/portaal/apps/webappviewer>

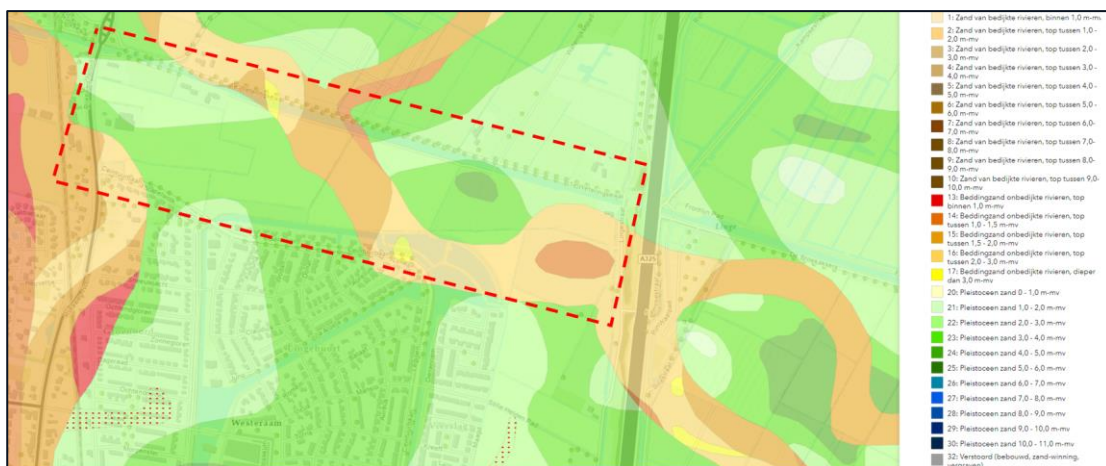
De boorprofielen van de boringen uit DINO-loket komen overeen met het kaartbeeld vanuit REGIS en de zandbanenkaart.



Figuur 4.4 Verticale doorsnede BRO Regis (Bron: Dinoloket).



Figuur 4.5 Boorprofielen (Bron: Dinoloket)



Figuur 4.6 Zandbanenkaart (Bron: provincie Gelderland)

4.3.1 Bodemonderzoeken

Op 14 april 2021 zijn er bodemonderzoeken uitgevoerd door Jansen Bouwontwikkeling B.V. Ook uit deze onderzoeken blijkt dat de bovenste laag van de bodem in het plangebied uit klei bestaat.

4.4 Grondwater

Binnen het plangebied zijn weinig geschikte grondwatermeetreeksen beschikbaar op Dinoloket of grondwatertools. Ten zuiden van het plangebied in Elst staat peilbuis B40C0439². De peilbuis staat op de kruising tussen het Aamsepad en de Tempellaan, zie onderstaande figuur. Deze reeks heeft metingen van 2012 tot 2020. Uit te meetreeks is af te leiden dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) ligt tussen 2012 en 2015 rond de +7.93 m NAP en tussen 2016 en 2019 rond de +8.14 m NAP. De dynamiek is vrij groot en de waterstanden fluctueren tussen de 20 cm en 50 cm.

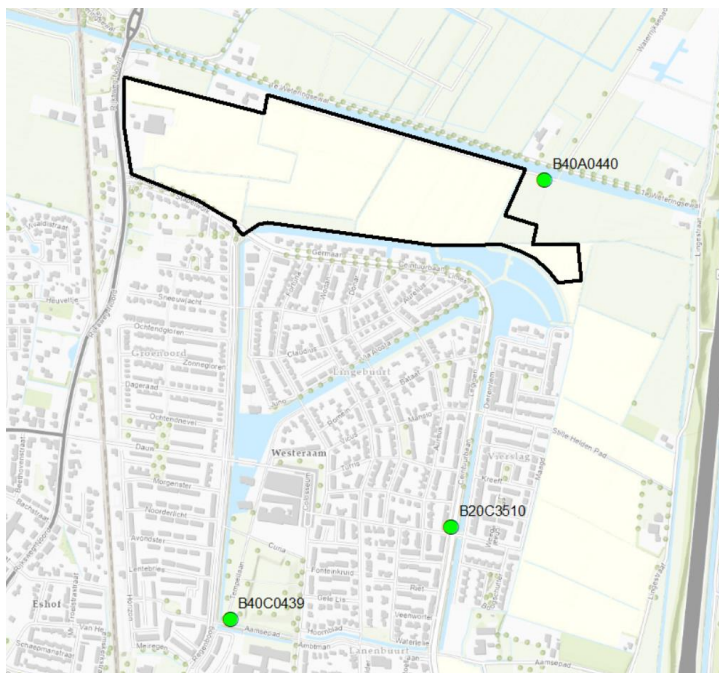
Binnen het plangebied is 1 grondwaterreeks beschikbaar. Dit is peilbuis met code B40A0440³. Deze peilbuis heeft enkele metingen over een periode van 7 jaar. De berekende GHG ligt hier rond de +7.60 m NAP. De dynamiek is vrij klein, de waterstanden fluctueren met 10 cm.

Ook is gekeken naar peilbuis met code B20C3510⁴. Ter plaatse van deze peilbuis is de berekende GHG NAP +8.16 m over de periode 2012 tot 2019.

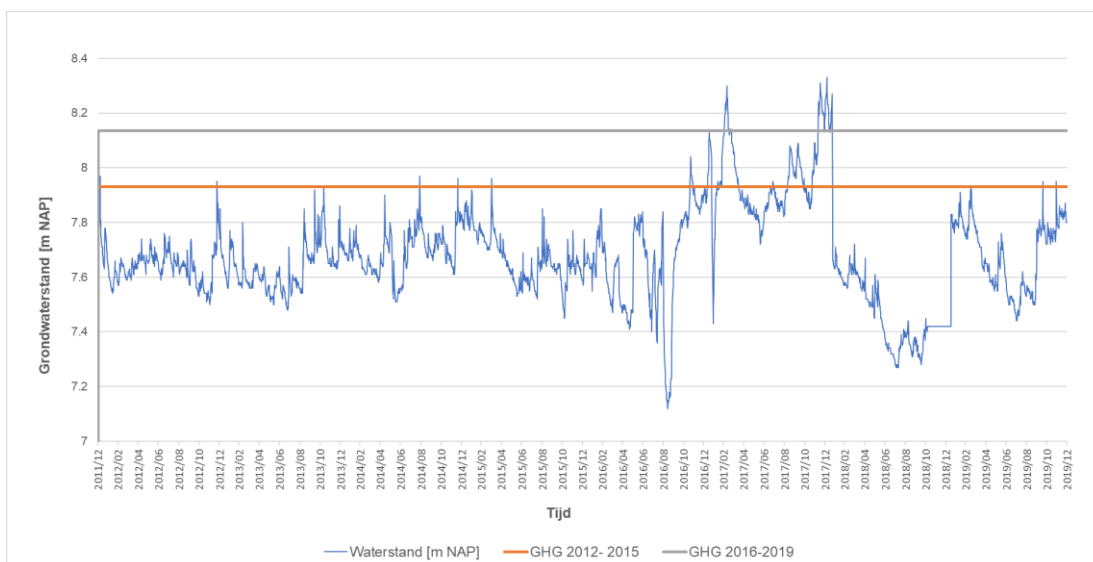
² Putlocatie : B40C0439. <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>

³ Putlocatie : B40A0440 <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>

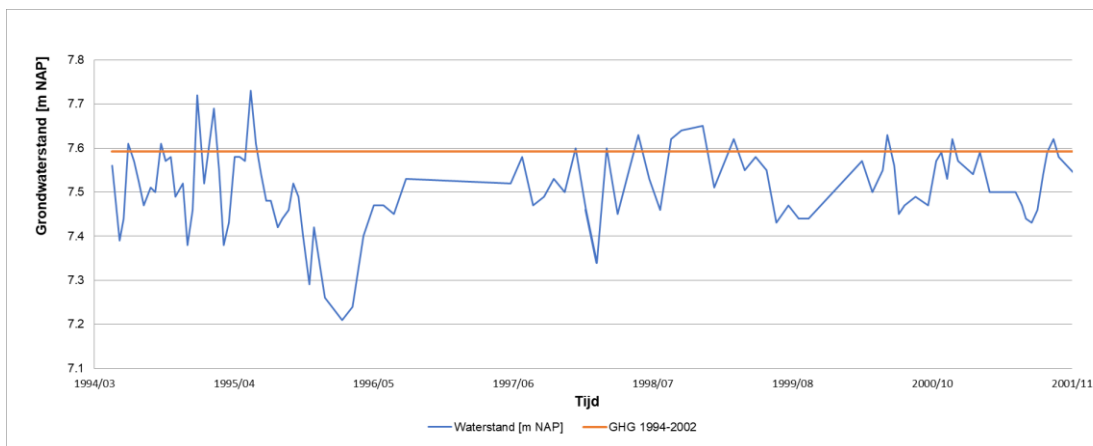
⁴ Putlocatie: B20C3510 <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>



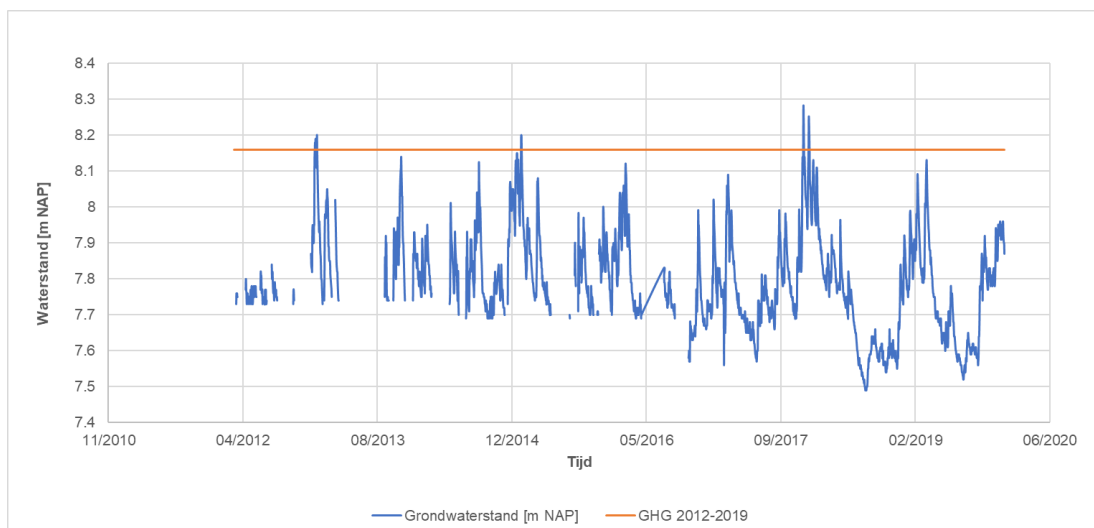
Figuur 4.7 Locaties grondwaterreeksen



Figuur 4.8 Grondwatermeetreeks in Elst Putlocatie B40C0439 (Bron: grondwatertools).



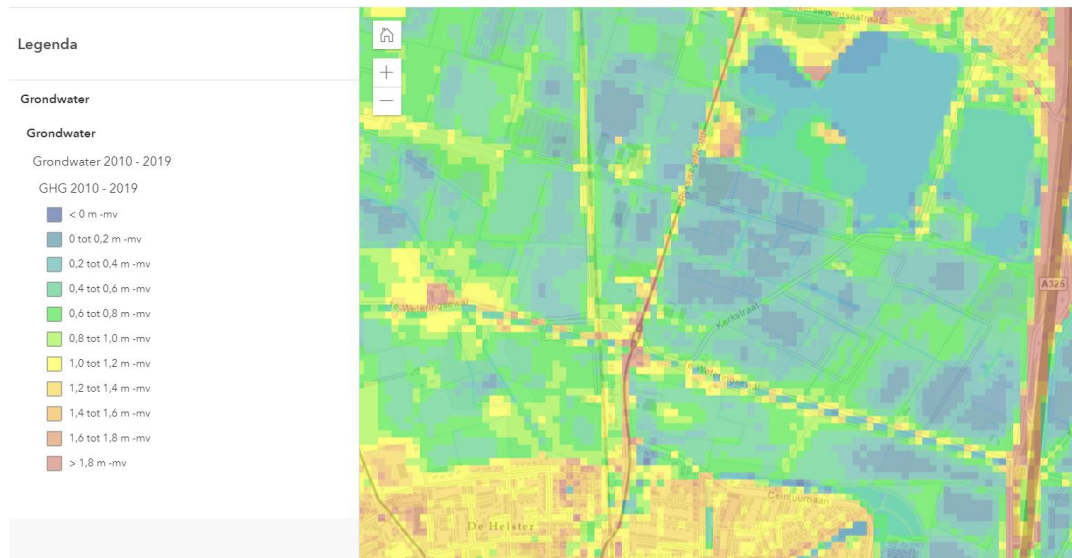
Figuur 4.9 Grondwatermeetreeks in Elst Putlocatie B40A0440 (Bron: grondwatertools).



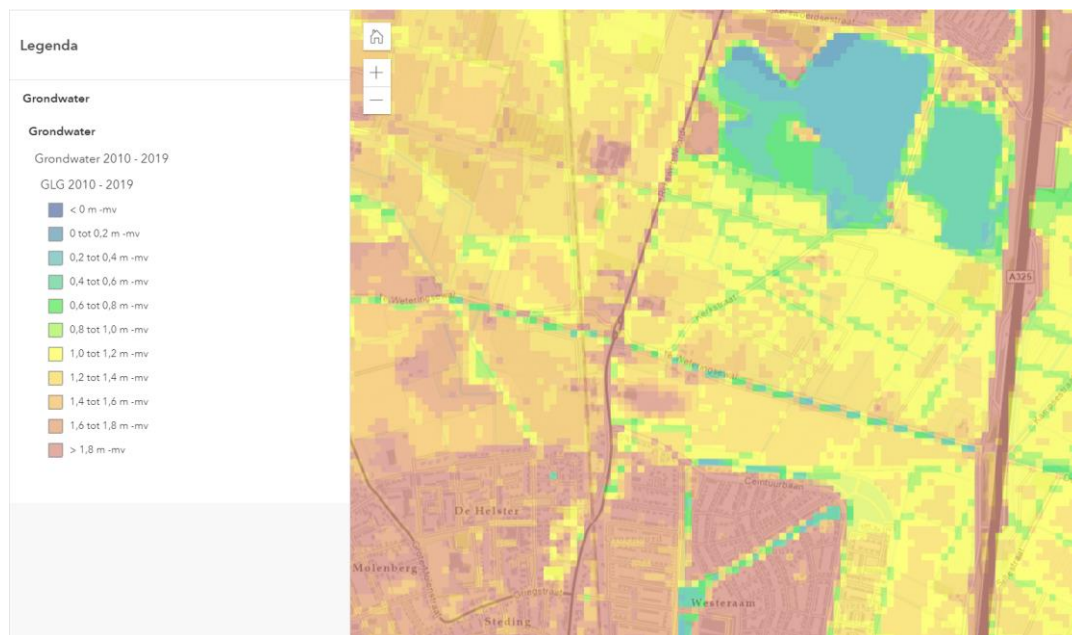
Figuur 4.10 Grondwatermeetreeks in Elst Putlocatie B20C3510 (Bron: grondwatertools).

4.4.1 Afgeleide grondwaterstand

In de klimaatatlas van Waterschap Rivierenland zijn op GHG-waarden weergegeven in het plangebied. Lokaal worden hogere GHG waarden berekend in de modellen dan dat de meetreeks aangeeft. Wordt de gekeken naar de GLG-waarden dan is te zien dat de grondwaterdynamiek groter is dan dat de meetreeks aangeeft. In de onderstaand figuren zijn de GHG en GLG- berekeningsresultaten uit de klimaatatlas van Waterschap Rivierend weergegeven.

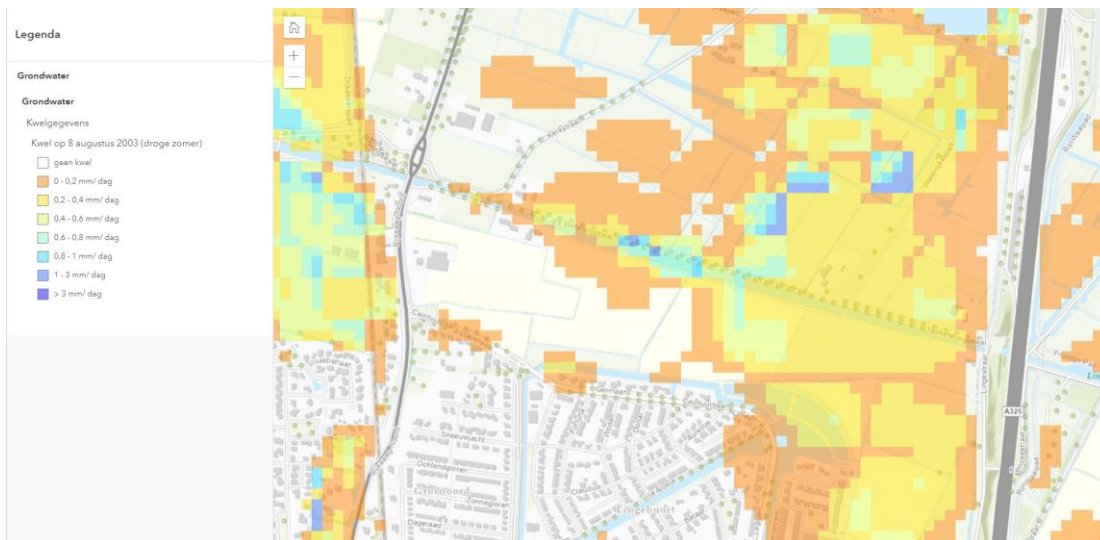


Figuur 4.11 Klimaatatlas Ws Rivierenland: **GHG**

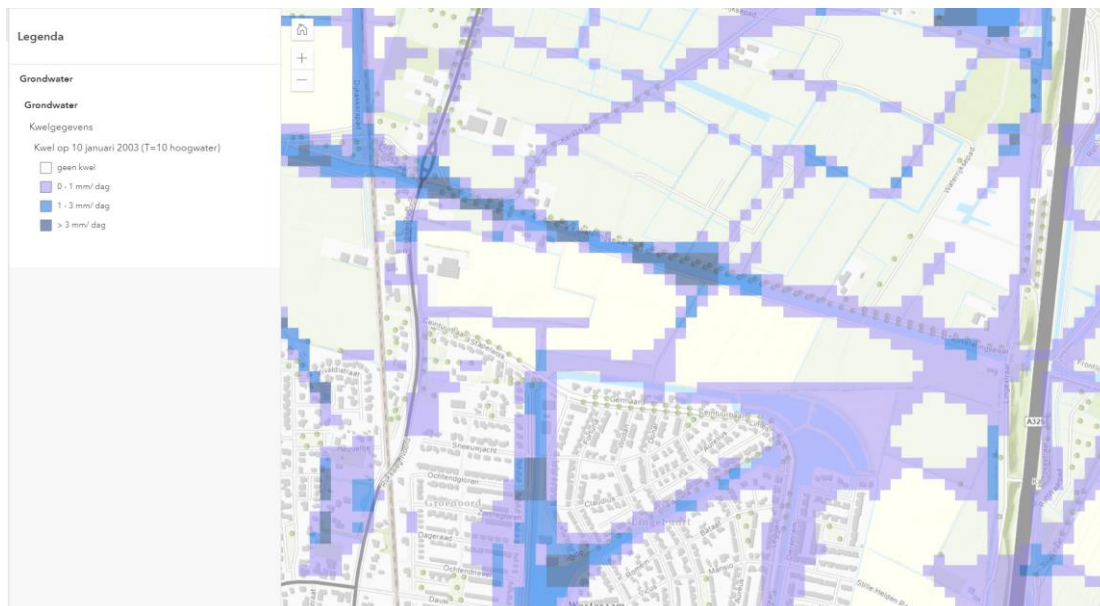


Figuur 4.12 Klimaatatlas Ws Rivierenland: **GLG**

Op basis van het kwel/wegzijgingsbeeld uit de Klimateffectatlas (gebaseerd op het Nationaal Water Model van Deltares, 2016) valt af te leiden dat gemiddeld genomen sprake is van lichte kwel in het oosten van het plangebied. Ten tijde van hoge rivierwaterstanden is tijdelijk sprake van enige kwel (zie figuur 3.7; modelberekening Moria, waterschap Rivierenland).



Figuur 4.13 Kwel/wegzijing Moria 8 augustus 2003; droge zomer (bron: Klimaatatlas waterschap Rivierenland)



Figuur 4.14 Kwel/wegzijing Moria 10 januari 2003; T=10 hoogwater (bron: Klimaatatlas waterschap Rivierenland)

Met name peilbuis B40A0440 is representatief voor de grondwaterstand binnen het plangebied. De overige peilbuizen liggen enerzijds ver weg van het plangebied en anderzijds liggen ze in een peilgebied met een hoger peil. Opgemerkt wordt dat peilbuis B40A0440 vrij dicht bij de rivier De Linge staat welke ook een lager peil heeft dan het aanliggende peilgebied OVG153.

De berekende GHG van NAP +9.60 is gelijk aan het streefpeil van het oppervlaktewater in het peilgebied OVB153. Omdat er tussen watergangen altijd sprake is van opbolling is het vrij aannemelijk dat de GHG in het gebied hoger is dan dat wordt berekend.

Vooralsnog gaan wij uit van een GHG die circa 0,3 meter hoger ligt dan berekend. Inschat wordt dat de GHG rond de NAP +7.90 m uitkomt. In de onderstaande figuur is berekend wat dit betekent voor de minimale aanleghoogte op basis van ontwatering en drooglegging. Voor de ontwatering zijn de waarden berekend als met of zonder kruipruimte wordt gebouwd.

GHG	7.9 [m NAP]	
Bouwen met kruipruimte		
Ontwatering	1 [m1]	
Wegpeil bouwen met kruipruimte (1,0 m +GHG)	8.9 [m NAP]	
Bouwpeil (+0,30m)	9.2 [m NAP]	
Bouwen zonder kruipruimte		
Ontwatering	0.7 [m1]	
Wegpeil bouwen zonder kruipruimte (0.7 m +GHG)	8.6 [m NAP]	
Bouwpeil (+0,30m)	8.9 [m NAP]	
Drooglegging		
Streefpeil	7.6 [m NAP]	
T=10+10%	0.3 [m1]	
Drooglegging	0.7 [m1]	
Aanleghoogte minimaal	8.6 [m NAP]	

Figuur 4.15 Berekende aanleghoogte

Omdat ter plaatse van het plangebied wordt gebouwd/ gegraven en de grond wordt geroerd verwachten we dat de voorgestelde GHG van NAP +7.90 m een reële inschatting is.

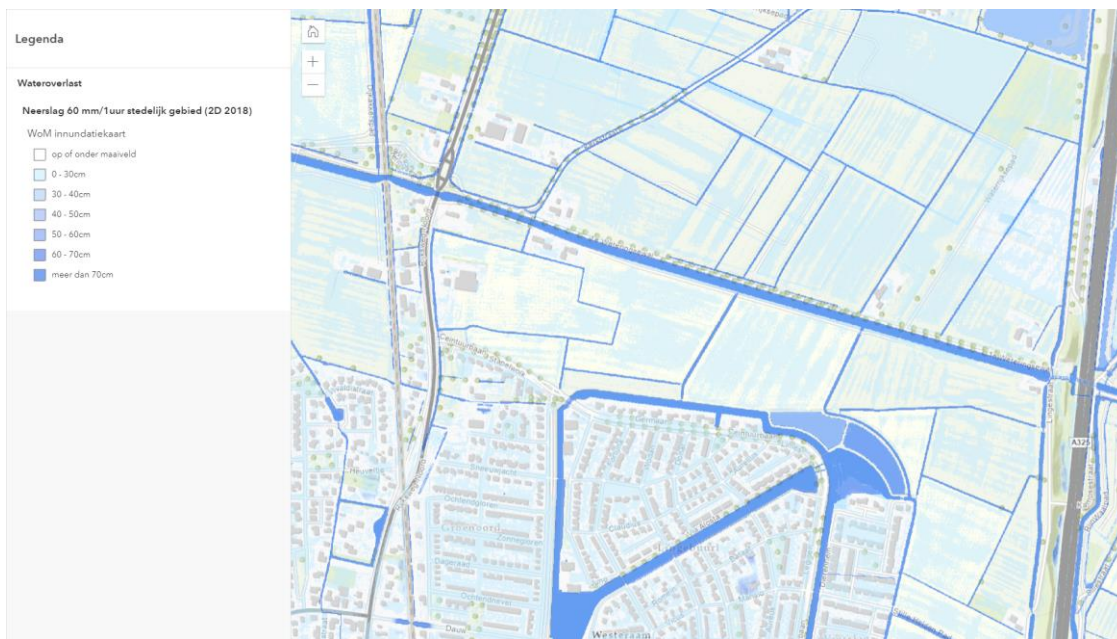
4.5 Conclusie aanleghoogte

Geconcludeerd wordt dat op basis van geohydrologisch oogpunt de ontwatering maatgevend is voor de toekomstige aanleghoogte. Ophoging van het terrein tot minimaal NAP +9.20 m is nodig als uitgegaan wordt van bouwen met kruipruimte. Opgemerkt wordt dat op basis van de grondbalans en aansluitende hoogte van het omliggende terrein lokaal het terrein hoger wordt aangelegd dan noodzakelijk vanuit geohydrologische oogpunt.

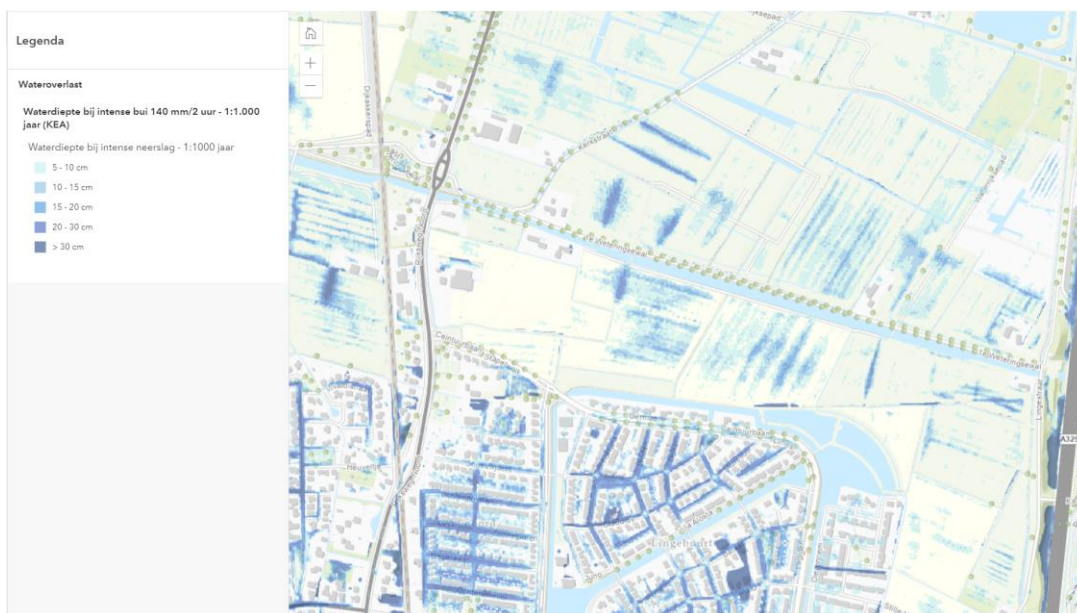
5 Klimaatatlas

Voor het plan is ook de klimaatatlas van Waterschap Rivierenland geraadpleegd. In deze kaarten is een inschatting gegeven van wat er gebeurt bij een $T=100$ of $T=1000$ neerslag situatie. Tevens zijn verwachte stroombanen voor een bui van 60 mm in 1 uur gepresenteerd. In de onderstaande figuur zijn deze kaarten weergegeven.

Kijkende naar deze kaarten is goed te zien dat bij extreme neerslag geen toestroming vanuit het omliggende gebied naar het plangebied plaatsvindt. De stromen voeren af richting het aanwezige oppervlaktewater. Ter plaatse van de lagere gebieden blijft bij een extreme neerslagsituatie water op maaiveld staan. Door een robuust watersysteem te ontwerpen is de verwachting de situatie ten aanzien van oppervlakkige afstroming beter wordt.



Figuur 5.1 Waterdiepte bij intense neerslag volgens klimaatatlas $T=100$



Figuur 5.2 Waterdiepte bij intense neerslag volgens klimaatatlas $T=100$

6 Compensatie berging

Voor het berekenen van de compensatie berging is op basis van de vlakkenkaart de toename van het verhard oppervlak berekend. Hierin mag ook het verhard oppervlak van de bestaande verharding verdisconteerd worden. Omdat er in de bestaande situatie in fase 3 5.000 m² verharding aanwezig is, mag hier een correctie op worden uitgevoerd.

In de toekomstige situatie wordt er 11,45 ha afstromend verhard oppervlak gerealiseerd afhankelijk of er groene daken worden gerealiseerd en hoe de tuinen worden ingericht. Voor de dimensionering van de bergingsvoorziening zal uitgegaan worden van het toekomstige verhard oppervlak. Voor deze berekeningen wordt een T=10+10% en T=100+10% berekening uitgevoerd, waarvan er 1 maatgevend is. De compensatie berging voor T=10+10% en T=100+10% is berekend op de onderstaande waarden:

		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Totaal
Verhard oppervlak	[ha]	3.85	4.14	3.46	11.45
Bestaande verhard	[ha]	0	0	0.5	
Verhard oppervlak maatgevend	[ha]	3.85	4.14	2.96	
Berging T=10+10%	[m3/ha]	436	436	436	
T=10+10% berging	[m3]	1680	1806	1289	4775
Berging T=100+10%	[m3/ha]	664	664	664	
T=100+10% berging	[m3]	2559	2750	1963	7272

Figuur 6.1 Berekening compensatie berging

T=10+10%		Fase 1	Fase 2	Fase 3
Oppervlak waterbodembodem	[m2]	6792	4472	1036
Omtrek bodembodem	[m1]	1765	1660	598
peilstijging T=10+10%	[m1]	0.3	0.3	0.3
Talud	[1:x]	3	3	3
Inhoud	[m3]	2276	1566	391
Oppervlak A watergang	[m2]			3060
Omtrek bodembodem	[m1]			949
peilstijging T=10+10%	[m1]			0.3
Talud	[1:x]			2
Inhoud	[m3]	0	0	1003
Totale inhoud		2276	1566	1395
Benodigd	[m3]	1680	1806	1507
Overschot	[m3]	596	-240	-112
T=100+10%		Fase 1	Fase 2	Fase 3
Oppervlak waterbodembodem	[m2]	6792	4472	1036
Omtrek bodembodem	[m1]	1765	1660	598
peilstijging T=100+10%	[m1]	0.5	0.5	0.5
Talud	[1:x]	3	3	3
Inhoud	[m3]	4058	2858	742
Oppervlak A watergang	[m2]			3060
Omtrek bodembodem	[m1]			949
peilstijging T=100+10%	[m1]			0.7
Talud	[1:x]			2
Inhoud	[m3]	0	0	2607
Totale inhoud		4058	2858	3349
Benodigd	[m3]	2559	2750	1963
Overschot	[m3]	1499	109	1386

Figuur 6.2 Berekening beschikbare berging obv stedenbouwkundig plan

Berekend is dat er in het plan nu voldoende berging is in getekend, echter alleen in fase 2 en 3 hebben we een bergingstekort van respectievelijk 240 en 112 m³.

7 Uitwerking waterstructuurschets

7.1 Droogweerafvoer

Mogelijkheden om onder vrijval aan te sluiten

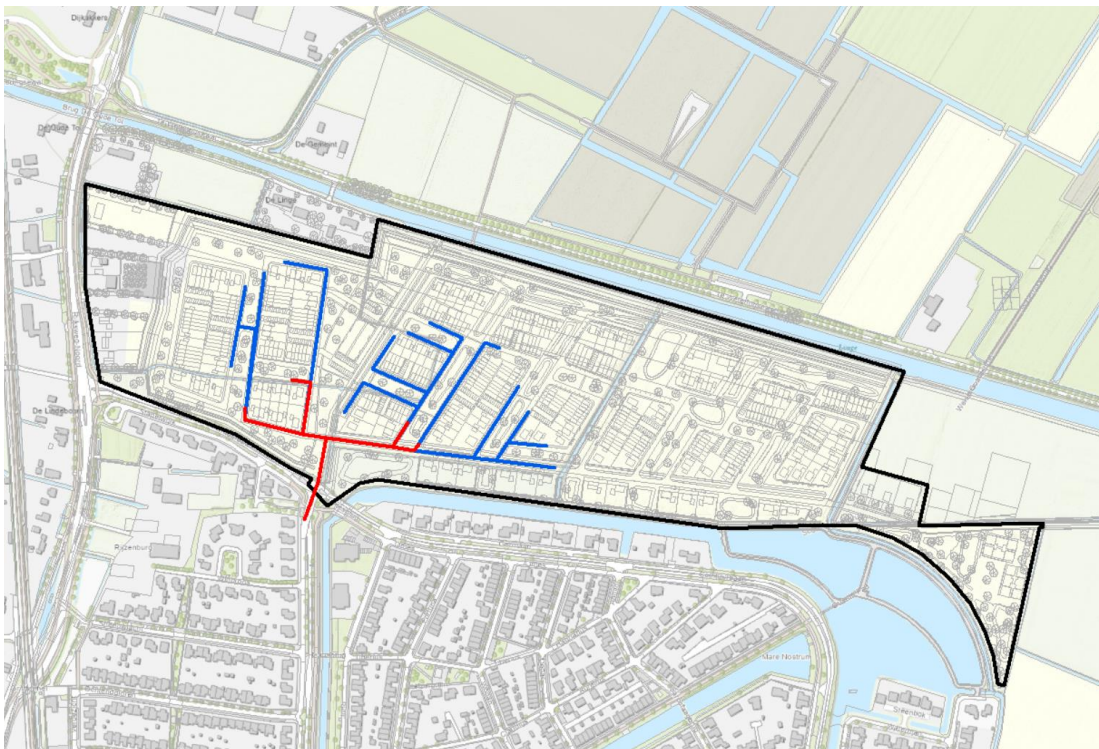
Op basis van de uitgevoerde inmeting van het gemengde rioleringsysteem ligt de riolering in Regenboog op grofweg NAP +6,74 m (put 15 rond 200 mm) en NAP +7.06 m (put 14 rond 315 mm). De minimale hoogte van het toekomstige plangebied ligt op NAP +9.20 m. Berekend is dat de maximale afstand waar onder vrijval aansluiten mogelijk is berekend is op 210 m voor put 14 en 370 meter voor put 15, zie onderstaande figuur.

Hoogte		[m NAP]	9.2
Afstand		[m1]	210
Dekking		[m1]	1.10
diameters		[m1]	0.250
1e 150 m 1:250	150	[m1]	0.60
2e 100 m 1; 300	50	[m1]	0.17
overig 1:500	10	[m1]	0.02
Totale diepte		[m1]	2.14
Berekende bok		[m NAP]	7.06

Hoogte		[m NAP]	9.2
Afstand		[m1]	370
Dekking		[m1]	1.10
diameters		[m1]	0.250
1e 150 m 1:250	150	[m1]	0.60
2e 100 m 1; 300	50	[m1]	0.17
overig 1:500	170	[m1]	0.34
Totale diepte		[m1]	2.46
Berekende bok		[m NAP]	6.74

Figuur 7.1 berekening maximale afstand

In de onderstaande figuur is aangegeven welke gebied onder vrijval kan aansluiten op basis van een aanleghoogte van NAP +9.20 m. De rode lijn is de afstand tot 210 meter en de blauwe inclusief rood tot 370 m . Indien besloten wordt het maaiveld hoger dan NAP +9.20 m aan te leggen kan een groter gebied direct onder vrijval afvoeren. Opgemerkt wordt dat de ontvangende leiding op NAP +6.94 m een kleine diameter rond 200 mm heeft. In overleg met de gemeente zal afgestemd moeten worden in hoeverre het wenselijk is om op een 200 mm leiding aan te sluiten.



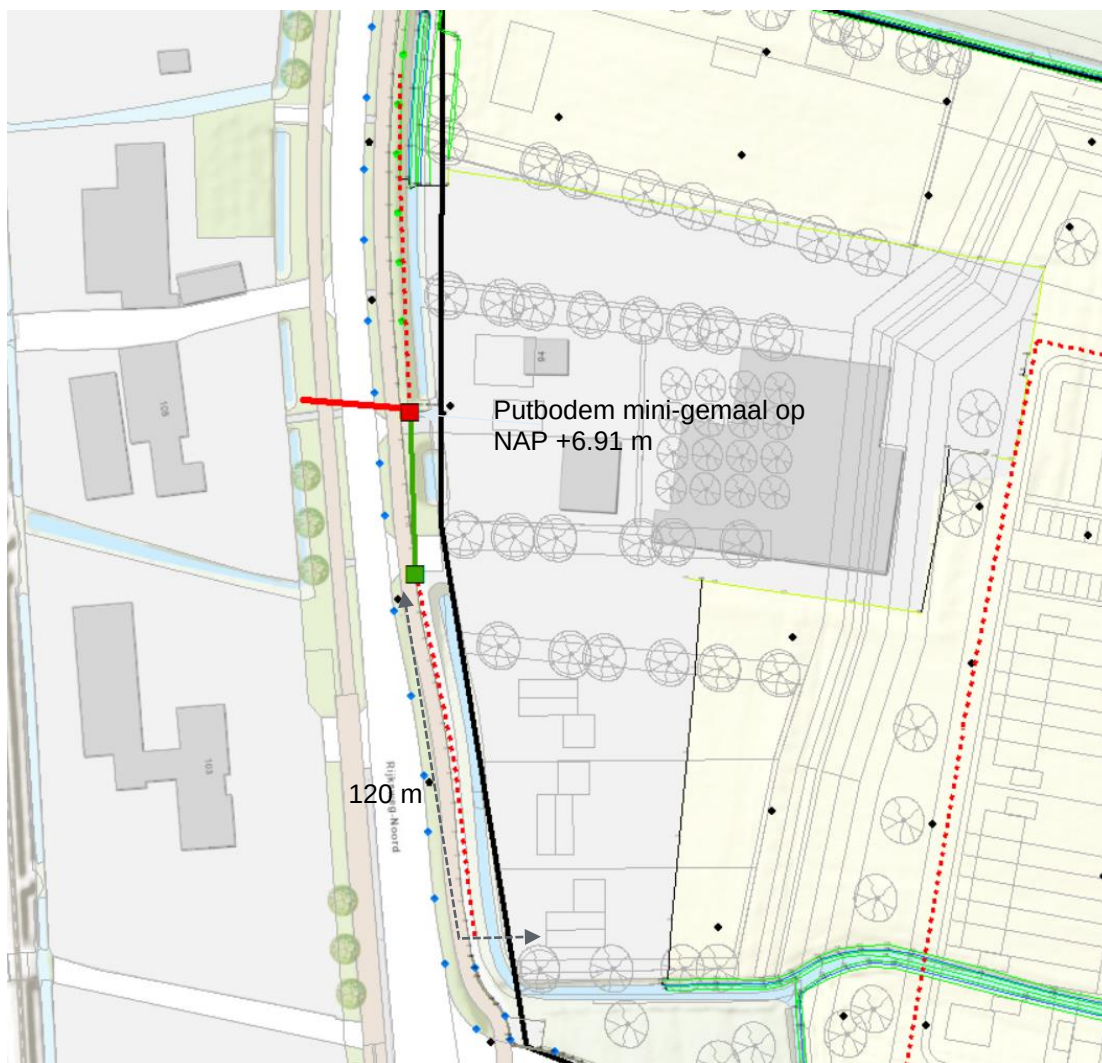
Figuur 7.2 Gebieden die onder vrijerval kunnen aansluiten op het gemengde riool van Elst

Aansluiting op minigemaal westzijde plangebied

Aan de westzijde van het plan is drukriolering aanwezig. Op basis van de inmeting ligt de bodem van het minigemaal op NAP +6.91 m. De maximale transportafstand naar de put is circa 120 meter. Uitgaande van een pendelberging (aanname) van 0,8 m, een dekking op de buis van minimaal 1,0 meter en een leiding rond 160 mm zullen de kavels aan de westzijde op circa NAP +9.35 m aangelegd moeten worden. NAP +9.20 m is ook mogelijk maar dan zal ter plaatse van de woningen een kleinere dekking op de leiding geaccepteerd moeten worden of een kleiner afschot.

Hoogte		[m NAP]	9.35
Afstand		[m1]	120
Dekking		[m1]	1.00
diameters		[m1]	0.160
1e 150 m 1	120	[m1]	0.48
2e 100 m 1	0	[m1]	0.00
overig 1:50	0	[m1]	0.00
Totale diepte		[m1]	1.64
Berekende bok		[m NAP]	7.71

Figuur 7.3 Berekening maximale diepte



Figuur 7.4 Vrijval op drukriolering westzijde plangebied

Aansluiten op rioolgemalen

In de onderstaande figuur is indicatief het dwa riool ingetekend. Zoals bovenstaand is beschreven is aansluiten onder vrijverval op het gemengde rioolstelsel van Elst beperkt mogelijk.

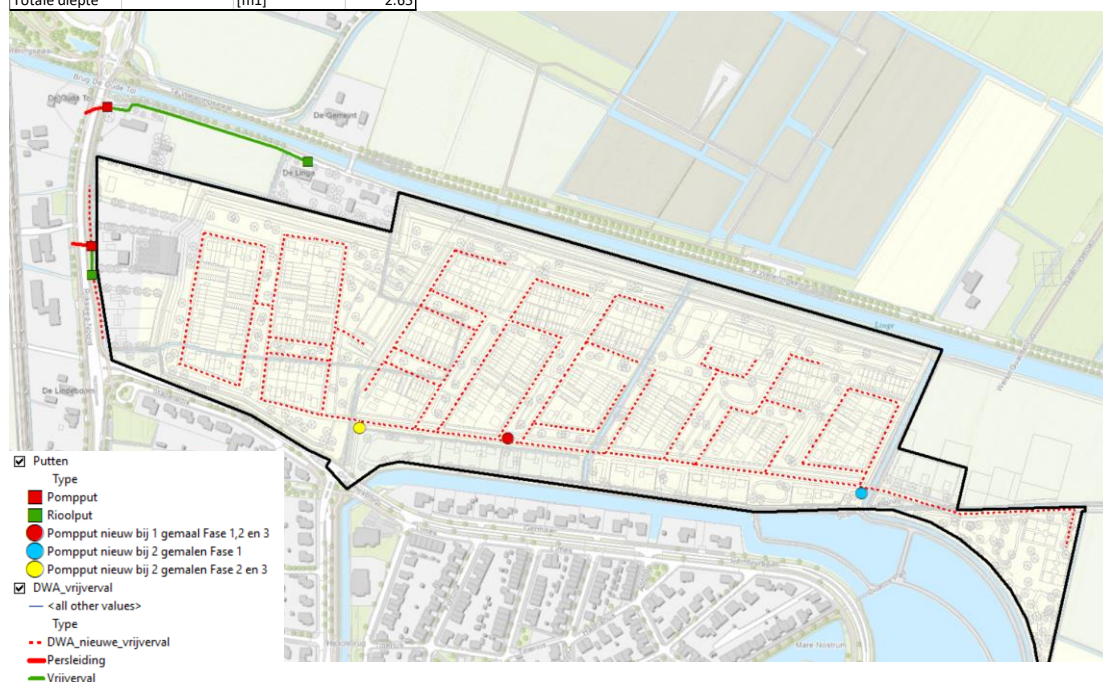
Het alternatief is om het plangebied te voorzien van 1 of twee rioolgemalen, zie onderstaande figuur.

Bij het toepassen van 1 gemaal ligt het diepste riool circa 4,5 meter diep. Bij twee gemalen is de maximale diepte van de riolering berekend op circa 2,6 tot 2.8 m.

1 gemaal			1 gemaal
	lengte		
Afstand		[m1]	1330
Dekking		[m1]	1.10
diameters		[m1]	0.315
1e 150 m 1:250	150	[m1]	0.60
2e 100 m 1; 300	100	[m1]	0.33
overig 1:500	1080	[m1]	2.16
Totale diepte		[m1]	4.51

2 gemalen			
	lengte		
Afstand		[m1]	500
Dekking		[m1]	1.10
diameters		[m1]	0.315
1e 150 m 1:250	150	[m1]	0.60
2e 100 m 1; 300	100	[m1]	0.33
overig 1:500	250	[m1]	0.50
Totale diepte		[m1]	2.85

2 gemalen			
	lengte		
Afstand		[m1]	400
Dekking		[m1]	1.10
diameters		[m1]	0.315
1e 150 m 1:250	150	[m1]	0.60
2e 100 m 1; 300	100	[m1]	0.33
overig 1:500	150	[m1]	0.30
Totale diepte		[m1]	2.65

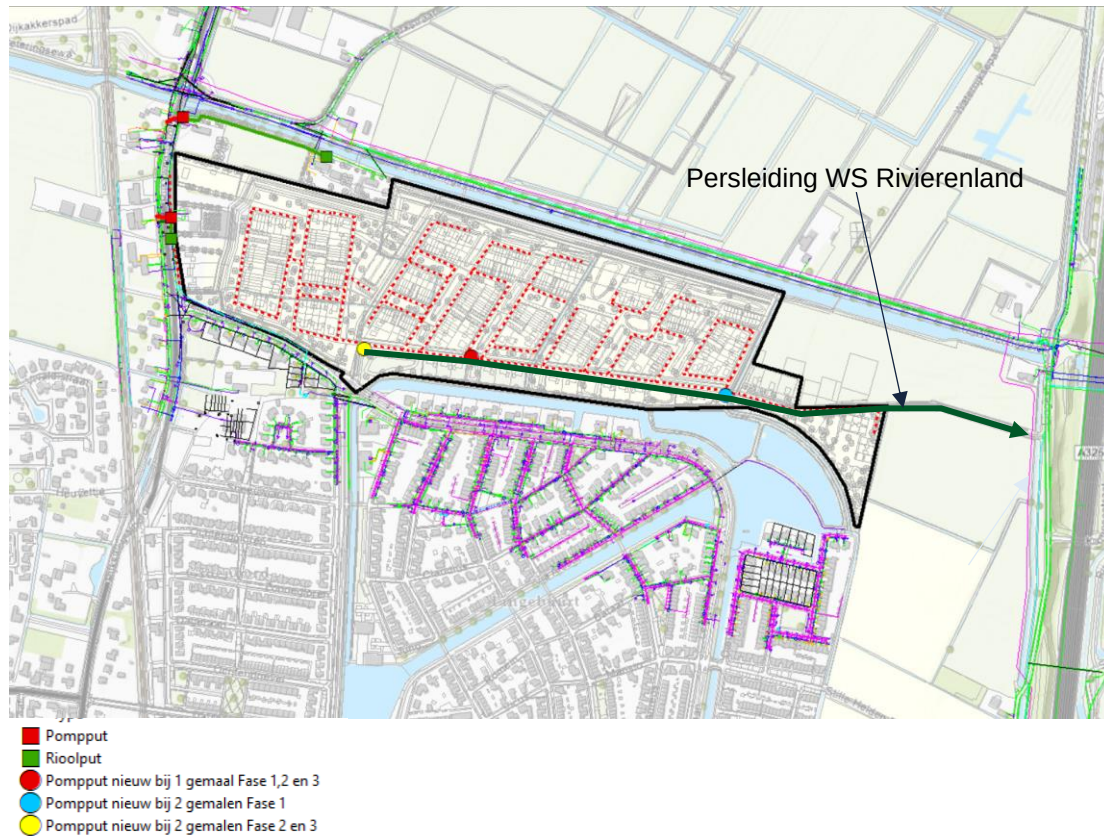


Figuur 7.5 Ligging dwa riolering en eventuele gemalen

Het afvalwater van de ontwikkeling Lingezicht zal uiteindelijk naar de RWZI getransporteerd moeten worden. Dit kan op twee manieren, te weten:

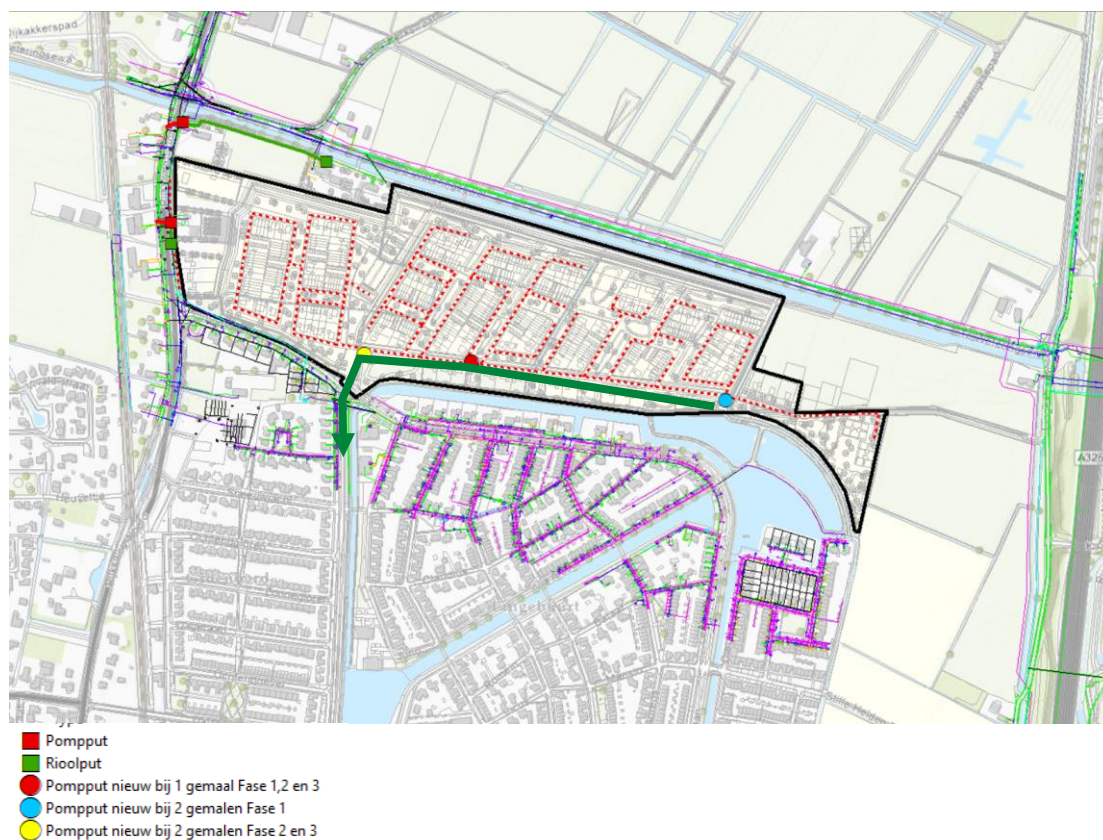
- De persleidingen aansluiten op de bestaande rioolpersleiding van Waterschap Rivierenland aan de Oostzijde van het plangebied
- Aansluiten op het bestaande vrijverval riool in de Ceintuurbaan-Regenboog.

In de onderstaande figuur is de mogelijkheid geschetst als met een persleiding op de persleiding van Waterschap Rivierenland wordt aangesloten.



Figuur 7.6 Aansluiten op bestaande persleiding

In de onderstaande figuur is de route van de persleiding geschetst als de afvoer van Lingezicht naar het gemengde rioleringssysteem van de kern Elst is. Opgemerkt wordt dat het rioolgemaal die verderop in de wijk staat, als gevolg van de ontwikkeling in capaciteit vergroot /geoptimaliseerd moet worden. Dit dient nader onderzocht te worden.



Figuur 7.7 Aansluiting op het gemengde rioleringssysteem van Elst

Tot slot wordt opgemerkt dat het ook mogelijk is om deels te komen tot een hybride systeem waarbij deels afvalwater onder vrijverval naar de kern Elst stroomt en deels het afvalwater via rioolgemalen afvoert. Dit zal echter een samenspel zijn van praktische uitvoerbaarheid en de definitieve aanleghoogte van het plan. Een aanleghoogte van hoger dan NAP +9.20 m levert een groter gebied op dat onder vrijverval kan afvoeren waardoor het ook mogelijk wordt om deels de uithoeken onder vrijverval af te laten voeren. Geadviseerd wordt om dit bij het opstellen van een waterhuishoudingsplan en definitief ontwerp nader te berekenen.

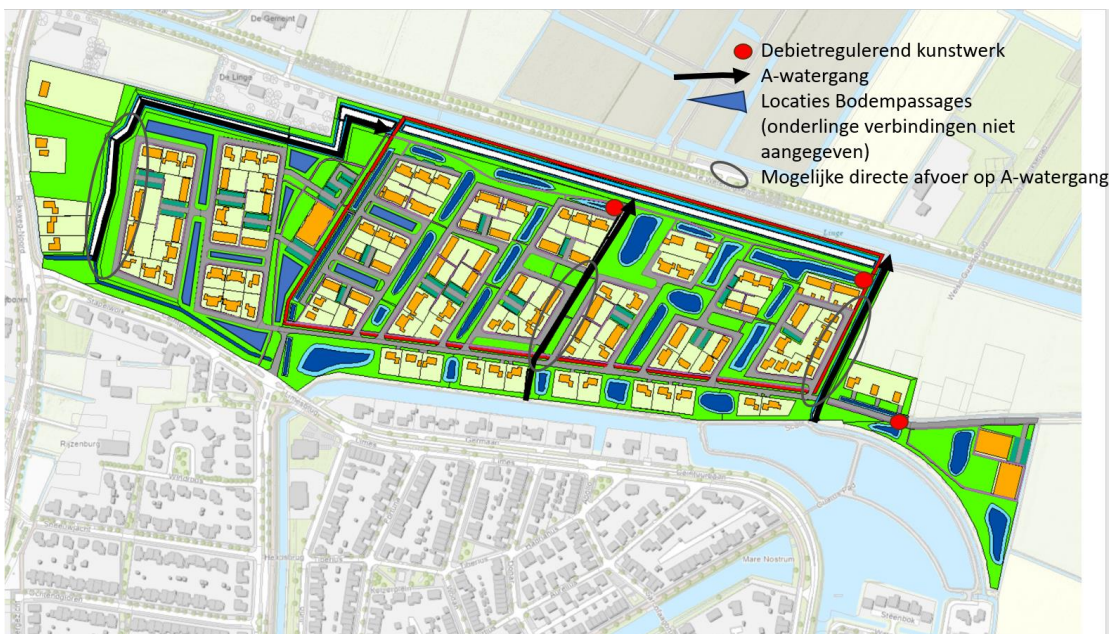
7.2 Voorgestelde hemelwaterstructuur

Berekend is dat in het plan voldoende ruimte aanwezig is om te voldoen aan de compensatie bergingsopgave. Op basis van het voorlopige stedenbouwkundige ontwerp is bovengrondse afvoer naar oppervlaktewater / bodempassages goed mogelijk. Indien dit niet mogelijk is kan altijd gekozen worden voor een hemelwaterriolering.

Geadviseerd wordt om de groene vakken verlaagd aan te leggen en in te richten als bodempassages. Met name in het westelijke deel van het plangebied is hier nog geen rekening mee gehouden.

Door bodempassage zo verspreid mogelijk in het gebied te leggen worden de transportafstanden naar de voorzieningen kleiner. Geadviseerd wordt om de bodempassages onderling met elkaar te verbinden om de berging optimaal in te kunnen zetten. Dit kan door middel van goten, duikers of lokaal maaiveld verlagingen. Om de bodempassages snel genoeg leeg te laten stromen wordt geadviseerd om onder de bodempassages een drainage systeem aan te leggen die aangesloten wordt op een debietregulerend kunstwerk(en) dat afvoert op de A-watergang.

Langs de bestaande A-watergangen is verhard oppervlak aanwezig. De meest logische route is om dit hemelwater oppervlakkig aan te bieden. Dit kan bijvoorbeeld heel eenvoudig door de rijbaan op 1 oor te leggen en het water via een bermassage af te voeren. Echter dit is tegenstrijdig met de beleidsregels van Waterschap Rivierenland. Een optie is om deels deze A-watergang te verbreden om de compensatie berging voor dit deel te waarborgen. Deze gebieden zijn met een donker grijze ovaal aangegeven.



Figuur 7.8 Waterstructuur

Het bovenstaande plan biedt voldoende ruimte om in de vervolgfase de definitieve inrichting van de waterhuishouding vorm te geven.

8 Waterparagraaf voor het bestemmingsplan

8.1 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, de keur en de legger van het waterschap en het ambitiedocument Boven Linge.

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.

8.1.1 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.

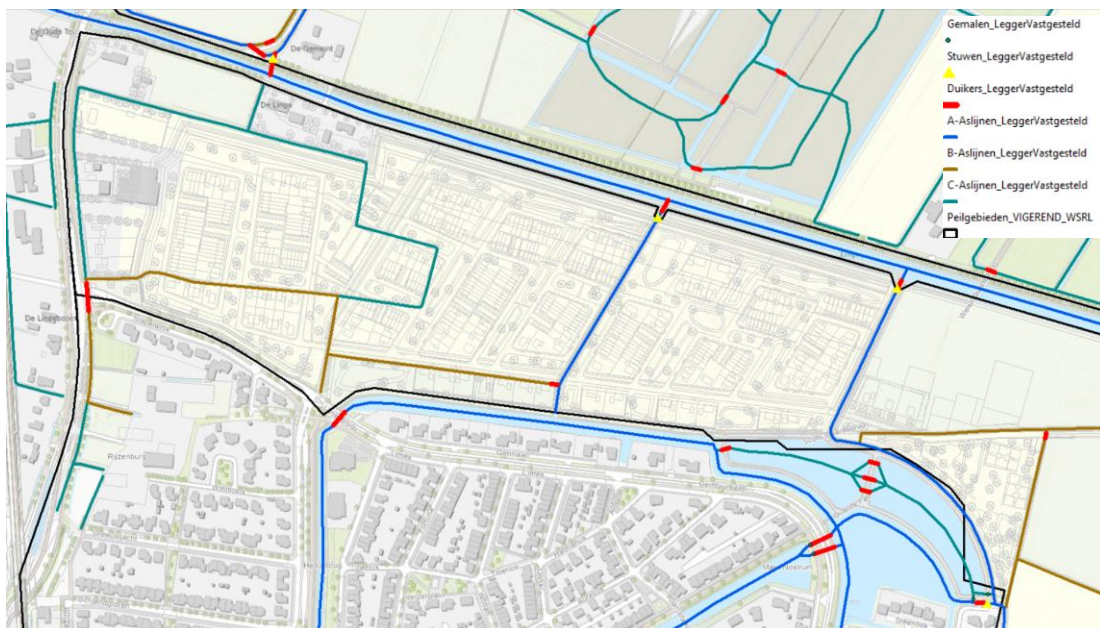
Voor het vuilwater stelsel worden de volgende doelen gesteld:

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

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

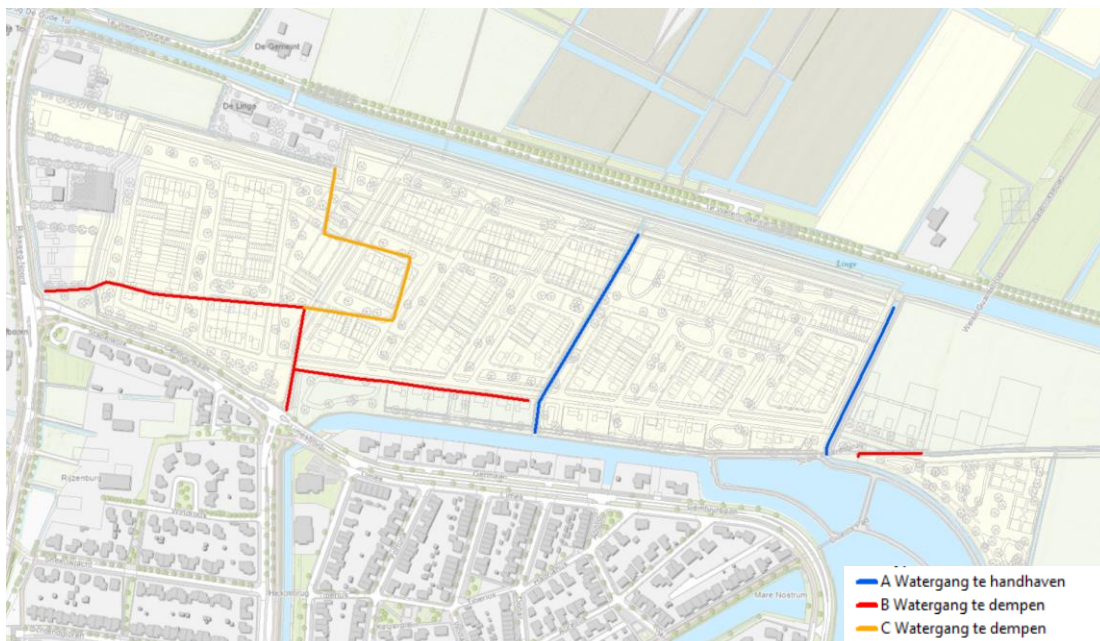
8.2.1 Oppervlaktewater

Het plangebied ligt volledig in het peilgebied OVB153 van Waterschap Rivierenland. Het streefpeil is NAP +7.60 m. In het plangebied liggen twee A-watgangen die gehandhaafd blijven. De bestaande B en C-watgangen in het gebied worden gedempt. De bestaande afvoerrichting van alle watgangen is richting de rivier De Linge. De Linge ligt aan de noordzijde van het plangebied en heeft een maximaal waterpeil van NAP +7.40 m en een minimaal peil van NAP +7.20 m (peilgebied LNG005). Ten zuiden van het plangebied ligt peilgebied OVB193 met een streefpeil van +7,80 m NAP. In de onderstaande figuur is het bestaande oppervlaktewater-systeem weergegeven.



Figuur 8.1 Leggergegevens en peilgebieden (bron: Waterschap Rivierenland)

Het wateroppervlak dat wordt gedempt moet terugkomen in de toekomstige situatie. Dit oppervlak moet bij de compensatie berging opgeteld worden. In de onderstaande figuur zijn deze watgangen weergegeven. Op basis van een gemiddeld maaiveldniveau van NAP +8.50 m, een waterbreedte op de waterlijn van 1,0 m en talud 1:5 is grofweg de inhoud van de te dempen watgangen berekend. In totaal gaat het om 144 m³ water voor de T=10=10% situatie en 1.296 m³ water voor de T=100+10% situatie. De hoeveelheid water zal in de toekomstige situatie als extra berging meegenomen moeten worden.



Figuur 8.2 Bestaande watergangen die gedempt worden

8.2.2 Hoogteligging

Het plangebied ligt ten noorden van de kern Elst. Binnen het plangebied varieert het maaiveld tussen de +9,55 m NAP en +8,40 m NAP. Lokaal ligt het maaiveld op NAP +8.20 tot +8.30 m. In het westen van het plangebied ligt een heuvel met het hoogste punt. De wijk grenst in het zuiden aan de Ceintuurbaan en aan de westzijde aan de Rijksweg-Noord. De Ceintuurbaan ligt op grofweg NAP +9.50 tot NAP +9.60 m en de Rijksweg-Noord op NAP +9.60 tot NAP +9.80 m. In de onderstaande figuur is de hoogtekaart weergegeven.



Figuur 8.3 Hoogtekaart (ANH4)

8.2.3 Grondwater en aanleghoogte

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.

Binnen het plangebied zijn weinig geschikte grondwatermeetreeksen beschikbaar op Dinoloket of grondwatertools. Ten zuiden van het plangebied in Elst staat peilbuis B40C0439. De peilbuis staat op de kruising tussen het Aamsepad en de Tempellaan. Deze reeks heeft metingen van 2012 tot 2020. Uit te meetreeks is af te leiden dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) ligt tussen 2012 en 2015 rond de +7.93 m NAP en tussen 2016 en 2019 rond de +8.14 m NAP. De dynamiek is vrij groot en de waterstanden fluctueren tussen de 20 cm en 50 cm. Binnen het plangebied is 1 grondwaterreeks beschikbaar. Dit is peilbuis met code B40A0440. Deze peilbuis heeft enkele metingen over een periode van 7 jaar. De berekende GHG ligt hier rond de +7.60 m NAP. De dynamiek is vrij klein, de waterstanden fluctueren met 10 cm.

De berekende GHG ligt in dit gebied rond de +7.60 m NAP. De dynamiek is vrij klein, de waterstanden fluctueren met 10 cm.

De berekende GHG van NAP +7.60 is gelijk aan het streefpeil van het oppervlaktewater in het peilgebied OVB153. Omdat er tussen watergangen altijd sprake is van opbolling is het vrij aannemelijk dat de GHG in het gebied hoger is dan dat wordt berekend.

Uitgegaan wordt van een GHG die circa 0,3 meter hoger ligt dan berekend. Inschat wordt dat de GHG rond de NAP +7.90 m uitkomt. In de onderstaande figuur is berekend wat dit betekent voor de minimale aanleghoogte op basis van ontwatering en drooglegging. Voor de ontwatering zijn de waarden berekend als met of zonder kruipruimte wordt gebouwd.

GHG	7.9 [m NAP]
Bouwen met kruipruimte	
Ontwatering	1 [m1]
Wegpeil bouwen met kruipruimte (1,0 m +GHG)	8.9 [m NAP]
Bouwpeil (+0,30m)	9.2 [m NAP]
Bouwen zonder kruipruimte	
Ontwatering	0.7 [m1]
Wegpeil bouwen zonder kruipruimte (0.7 m +GHG)	8.6 [m NAP]
Bouwpeil (+0,30m)	8.9 [m NAP]
Drooglegging	
Streefpeil	7.6 [m NAP]
T=10+10%	0.3 [m1]
Drooglegging	0.7 [m1]
Aanleghoogte minimaal	8.6 [m NAP]

Figuur 8.4 Berekende aanleghoogte

Omdat ter plaatse van het plangebied wordt gebouwd/ gegraven en de grond wordt geroerd is te verwachten dat de voorgestelde GHG van NAP +7.90 m een reële inschatting is.

Geconcludeerd wordt dat op basis van geohydrologisch oogpunt de ontwatering maatgevend is voor de toekomstige aanleghoogte. Ophoging van het terrein tot minimaal NAP +9.20 m is nodig als uitgegaan wordt van bouwen met kruipruimte. Opgemerkt wordt dat op basis van de grondbalans en aansluitende hoogten van het omliggende terrein lokaal het terrein hoger wordt aangelegd dan noodzakelijk vanuit geohydrologische oogpunt.

8.3 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 waterstructuurplan is dit nader uitgewerkt en gedetailleerd berekend.

8.4 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 voor voldoende ontwatering binnen het plangebied en vertraagde afvoer te realiseren. Door deze ontwateringsmiddelen kan geen verslechtering van grondwaterstand ontstaan.

8.5 Hemelwaterafvoer en afvalwatersysteem

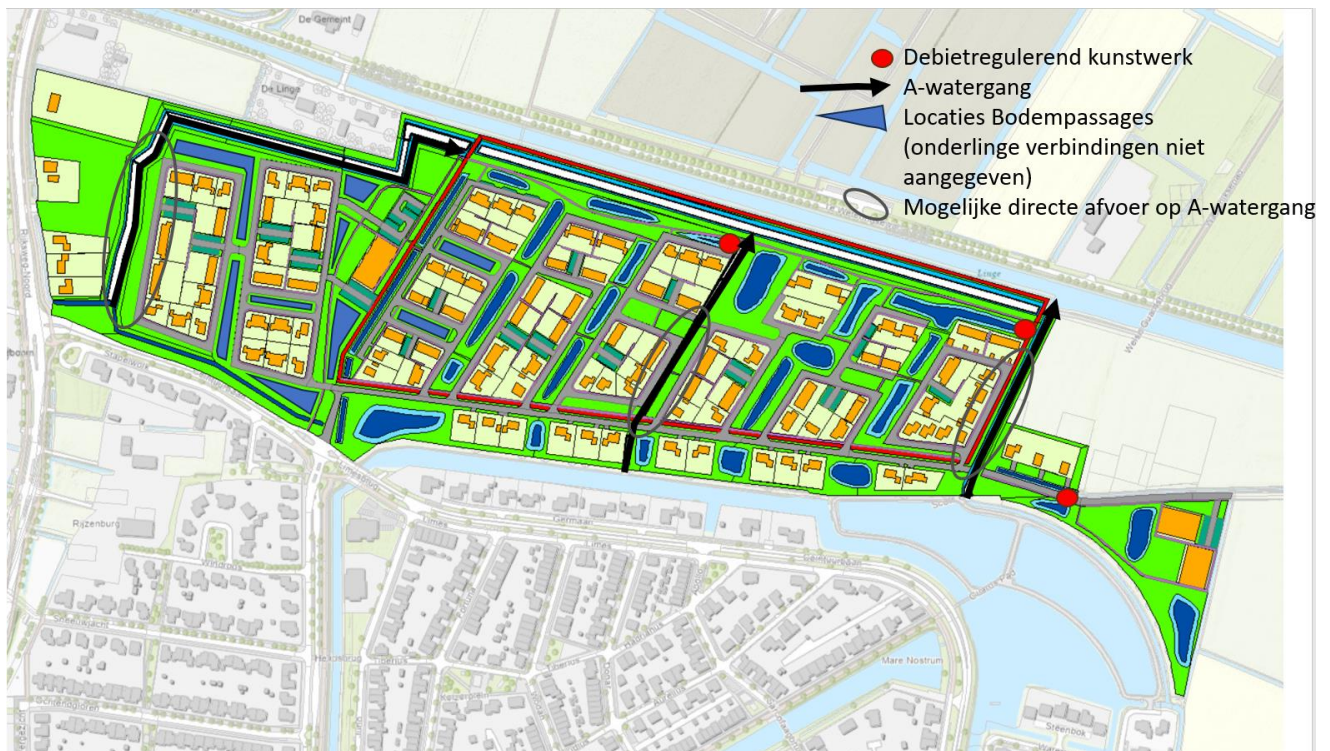
Voor de ontwikkeldelen geldt dat een geïntegreerd rioolstelsel moet worden aangelegd. Dit betekent dat alleen het afvalwater nog via het afvalwaterriool mag worden afgevoerd. Hemelwater mag niet via een gemengd riool worden afgevoerd, maar moet in de openbare ruimte worden aangeboden. Dit kan zowel bovengronds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

In het plangebied wordt in principe alleen een vuilwatersysteem ondergronds aangelegd. De afvoer van afstromend hemelwater gaat bovengronds naar bodempassages. Binnen het plan Lingezicht heeft bovengrondse afvoer van particulier- en openbaar terrein door middel van goten en wegen op 1 oor te leggen de voorkeur om oppervlakkige afvoer te realiseren. Daar waar dat niet mogelijk is kan men kiezen voor een lokaal ondergrondse afvoer richting de bodempassage. Dit zou bijvoorbeeld in achterpaden het geval kunnen zijn.

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 en hoe deze onderling verbonden met elkaar zullen worden 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 met betrekking tot overige afspraken of ruimtebeslag zullen bij de uitwerking van het waterhuishoudkundigplan afspraken gemaakt moeten worden met de betrokken partijen.

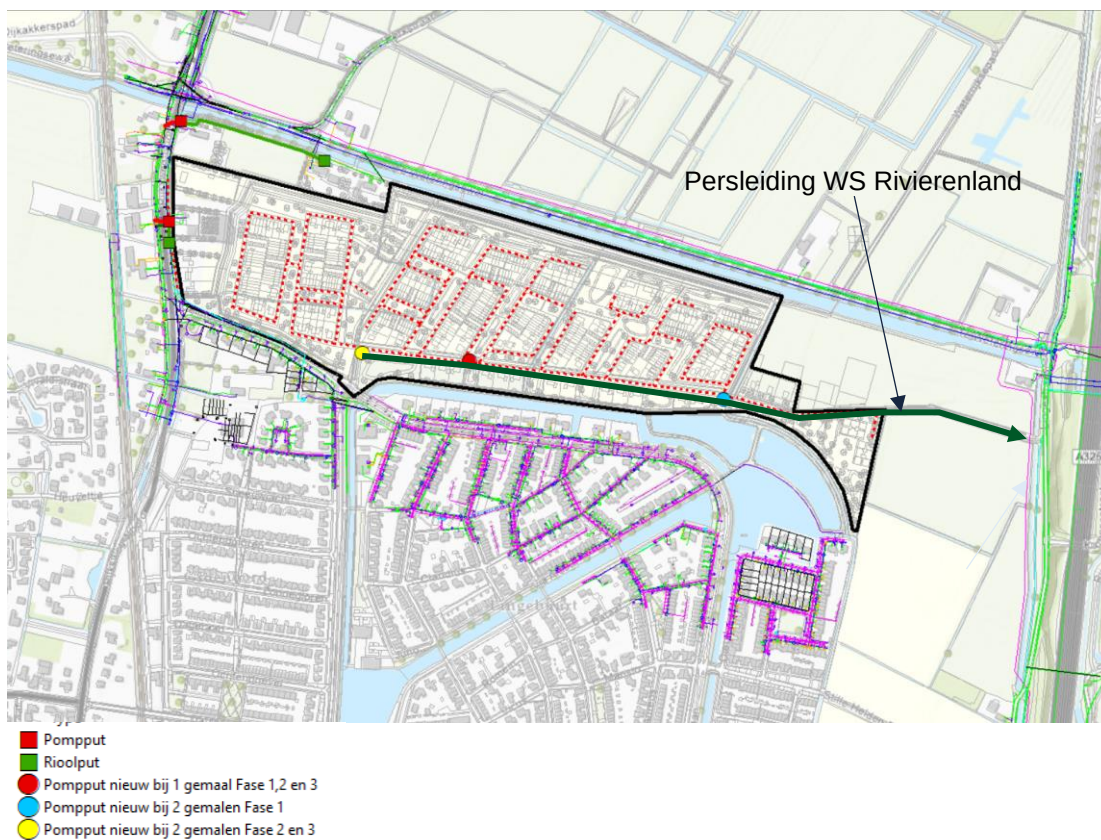
In de onderstaande figuur is het principe waterstructuur weergegeven.



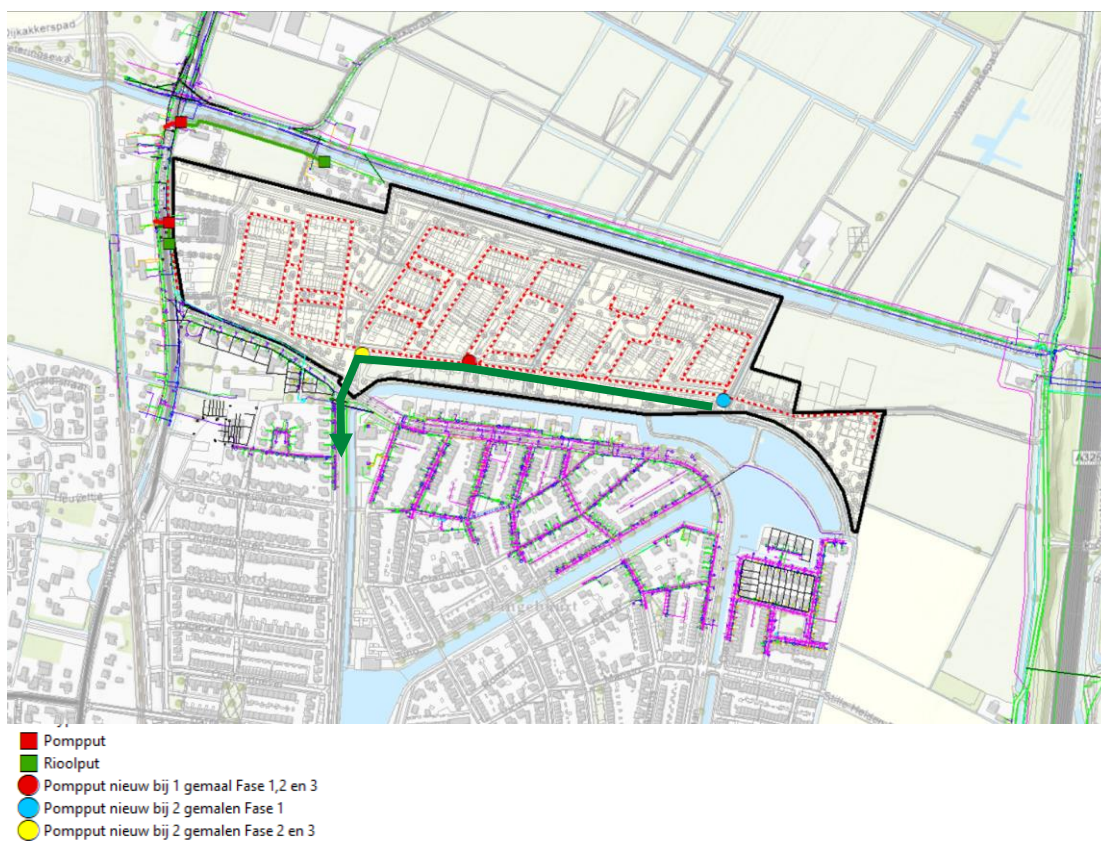
Figuur 8.5 Principe waterstructuur Lingezicht

De afvoer van afvalwater binnen de ontwikkeling geschiedt door middel van vrijvervalriolering (dwa) naar het bestaande rioleringsstelsel van de gemeente. Het is niet mogelijk om het gehele gebied onder vrijverval naar het bestaande vrijverval van de kern Elst af te voeren vanwege de grote transportafstanden en diepteligging van het bestaande gemengde riool.

In het westelijke deel van het plan is het mogelijk om een aantal woningen op het bestaande drukrioleringsstelsel aan te sluiten. In het plangebied zijn afhankelijk van de fasering en gewenste diepteligging 1 of 2 rioolgemaal nodig die door middel van een persleiding naar het vrijvervalstelsel van Elst afvoeren. Daarnaast is er nog een mogelijkheid om een aansluiting op de bestaande persleiding van Waterschap Rivierenland te maken. Deze keuze is nog niet gemaakt met de betrokken partijen. Beide opties zijn in de onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 8.6 Aansluiten dwa op bestaande persleiding



Figuur 8.7 Aansluiting dwa op het gemengde rioleringsstelsel van Elst

8.6 Overleg gemeente en waterbeheerders

De inhoud 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 dit plan 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.

8.7 Conclusie

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

Het nieuwe watersysteem kenmerkt zich door een bovengrondse afvoer naar droogvallende retenties (wadi's). Om voldoende drooglegging en ontwatering te creëren om te kunnen bouwen zal het plangebied opgehoogd moeten worden naar minimaal NAP +9.20 m als uitgegaan wordt van bouwen met kruipruimte.

De planontwikkeling heeft plaatsgevonden met inachtneming van de eisen die gesteld worden aan een goede waterhuishouding. Aangetoond 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.

Voor de toekomstige uitwerking van het plan is een separaat waterhuishoudingsplan nodig zodat ruimtelijke consequenties nog beter inzichtelijk worden. Dit plan moet door zowel het Waterschap Rivierenland als de beleidsdisciplines van de gemeente Overbetuwe goedgekeurd worden.