

Eelink Noord – Den Harden Winterswijk

Waterhuishoudingsplan



Colofon

Projectleider/auteur

Robert Freriks

In opdracht van

Gemeente Winterswijk

Projectnummer

2020-046

Bestandsnaam

R01-2020-046-D01

Datum

9-2-2021

Status

Definitief

Inhoud

1 Inleiding	2
1.1 Algemeen	2
1.2 Opbouw rapport	3
1.3 Status	3
2 Huidige situatie	4
2.1 Algemeen	4
2.2 Maaiveldhoogten	4
2.3 Bodemkundige gesteldheid	4
2.4 Infiltratiekansen	5
2.4.1 Inleiding	5
2.4.2 Infiltratiemogelijkheden	5
2.4.3 Doorlatendheid	5
2.4.4 Grondwateranalyse	6
2.5 Oppervlaktewater	8
2.6 Rioleringsplan	9
3 Uitgangspunten en randvoorwaarden nieuwe riolering	10
3.1 Beschrijving toekomstig inrichtingsplan	10
3.1.1 Het plan	10
3.1.2 Afstromend verhard oppervlak	10
3.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden	11
3.2.1 Behandeling vuilwater	11
3.2.2 Behandeling hemelwater	11
4 Toekomstig watersysteem	12
4.1 Ontwatering	12
4.2 Behandeling afvalwater	12
4.3 Behandeling hemelwater	13
4.3.1 Systeemkeuze	13
4.3.2 Openbaar gebied	13
4.3.3 Particulier gebied	14
4.4 Statische bergingsberekening	14
4.5 Vormgeving afwateringssloot	15
5 Conclusies en aanbevelingen	16
Bijlagen	18
1 Rioleringsplan	20

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In Winterswijk wordt bouwplan Landgoed Eelink ontwikkeld (bestemmingsplan Eelink 2012). Anno 2020 wordt dit bouwplan uitgebreid aan de noordoostzijde met bouwplan Den Harden. Bouwplan Den Harden wordt ontsloten vanaf bouwplan Eelink (Laan van Napoleon). Hiervoor wordt een deel van bouwplan Eelink, Eelink Noord, opnieuw verkaveld. Voor de plangrenzen wordt verwezen naar onderstaande figuur. Bouwplan landgoed Eelink betreft het volledig ingekleurd gebied, Eelink Noord is rood omkaderd en Den Harden is blauw omkaderd. Het bestemmingplan is inclusief de bestaande woning, het bouwplan is echter exclusief de bestaande woning (zwart gearceerd).

Globaal beschreven ligt de onderzoekslocatie aan de zuidzijde van Winterswijk, ten westen van de Bataafseweg en ten noorden van de Laan van Napoleon.



Figuur 1: Stedenbouwkundig plan

Civicon b.v. heeft opdracht gekregen voor het opstellen van het waterhuishoudingsplan. De opdrachtgever is gemeente Winterswijk. Het waterhuishoudingsplan betreft de beschrijving van de oplossingsrichtingen voor de behandeling van hemel- en vuilwater.

1.2 **Opbouw rapport**

In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie beschreven ten aanzien van water gerelateerde zaken. De uitgangspunten en randvoorwaarden worden in hoofdstuk 3 beschreven. Hoofdstuk 4 gaat in op de verschillende oplossingsrichtingen. Tenslotte worden in hoofdstuk 5 de conclusies en aanbevelingen opgesomd.

1.3 **Status**

De concept rapportage is in november 2020 voor advies en ter instemming aangeboden aan de gemeente Winterswijk. De opmerkingen van de gemeente zijn verwerkt in voorliggend rapport. Het aangepast concept rapport, versie 3, is in januari 2021 ter beoordeling aangeboden aan het waterschap. De opmerkingen van het waterschap zijn verwerkt in voorliggende definitieve rapportage.

2 Huidige situatie

2.1 Algemeen

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

De geïnventariseerde gegevens zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Waterhuishoudingsplan Landgoed Eelink (achtergrond), Tauw, april 2005;
- Waterhuishoudingsplan Landgoed Eelink (bewoners), Tauw, april 2005;
- Rioolrevisie, gemeente Winterswijk, februari 2009;
- Duurzaam en veilig water in de stad, Waterschap Rijn en IJssel, maart 2017;
- Beeldkwaliteitsplan, Hofstra Heersche, februari 2020;
- Peilbuisgegevens, gemeente Winterswijk, september 2020;
- Geohydrologisch onderzoek, BOO, oktober 2020;
- Legger, Waterschap Rijn en IJssel, oktober 2020;
- Gegevens/peilbuizen DINOLoket, oktober 2020;
- Landmeetkundig onderzoek, LBA, oktober 2020;
- Maatgevende waterstanden, waterschap Rijn en IJssel, november 2020;
- Peilbuisgegevens (aanvullend), gemeente Winterswijk, december 2020.

2.2 Maaiveldhoogten

Voor het bepalen van de maaiveldhoogte is gebruik gemaakt van de inmeting van LBA. De bestaande maaiveldhoogte van het plangebied varieert van ongeveer 33,60 tot 33,90 m +NAP ter plekke van Eelink Noord. De bestaande maaiveldhoogte ter plekke van Den Harden varieert van ongeveer 34,30 tot 34,80 m +NAP. De as-hoogten van de Laan van Napoleon en de Bataafseweg zijn respectievelijk ongeveer 33,90 en 34,90 m +NAP. Het bestaand bouwpeil van de boerderij op Den Harden is 34,70 m +NAP. Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar bijlage 1.

2.3 Bodemkundige gesteldheid

(bron: rapport BOO)

Volgens de Bodemkaart van Nederland ligt de locatie grotendeels in een Veldpodzolgrond, welke is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De oostelijke en westelijke delen liggen in een Beekeerdgrond, bestaande uit lemig fijn zand.

De globale bodemopbouw is als volgt te omschrijven (DINOLoket):

- 0 tot 0,4 m -mv, zand, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind (Formatie van Boxtel);
- 0,4 tot 9,4 m -mv, zand, zeer fijn tot matig grof, glauconiethoudend, lokaal schelphoudend, klei, siltig tot zandig (Formatie van Breda);
- 9,4 tot 40 m -mv, klei, lokaal siltig tot zandig; zand, uiterst fijn tot matig fijn, lokaal kleiig, glauconiethoudend (Rupel Formatie).

De lokale bovengrond bestaat voornamelijk uit matig fijn, zwak siltig zand. De bovengrond is tot een diepte van circa 0,5 m -mv zwak tot matig humeus. De ondergrond bestaat voornamelijk uit matig fijn tot matig grof, zwak tot matig siltig zand. In diverse bodemlagen is grind aanwezig (bron: rapport BOO). Daarnaast worden er slecht doorlatende lagen aangetroffen (klei).

2.4 Infiltratiekansen

2.4.1 Inleiding

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

2.4.2 Infiltratiemogelijkheden

De infiltratiemogelijkheden worden op hoofdlijnen bepaald door:

- Doorlatendheid van de bodem;
- De optredende grondwaterstanden.

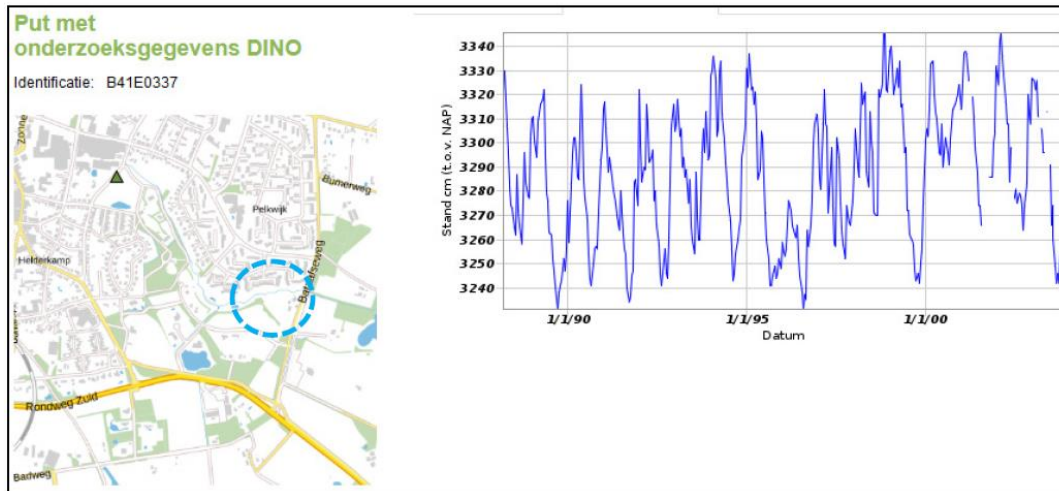
2.4.3 Doorlatendheid

De haalbaarheid van ondergronds infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Voor het creëren van een infiltratievoorziening is een doorlatendheid van minimaal 0,5 m/d nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor (hierna: k-waarde) aangehouden van 1,0 m/dag.

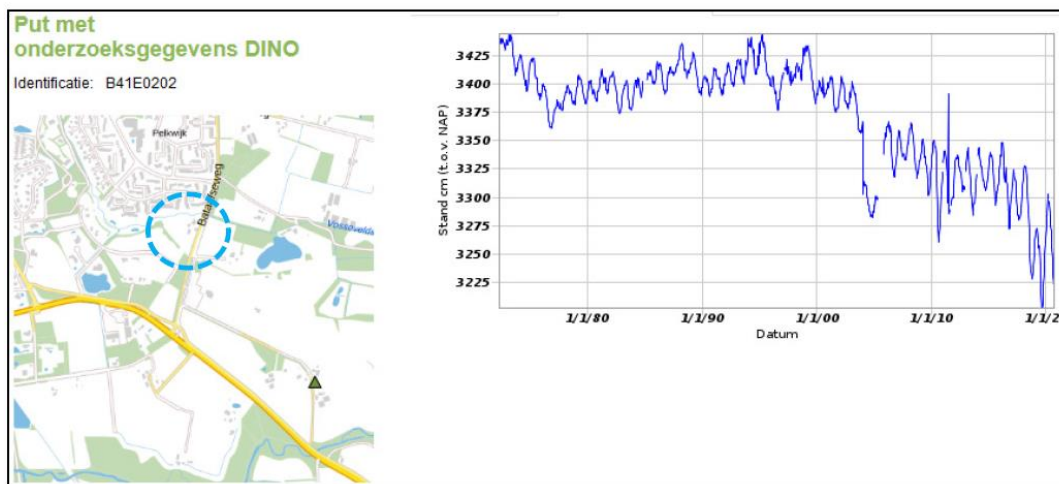
Uit de resultaten van BOO valt af te leiden dat de k-waarde van de onverzadigde zone 0,4 tot 1,1 m /dag is (slecht tot matig doorlatend). De k-waarde van de verzadigde zone is 7 tot 14 m/dag (goed doorlatend).

2.4.4 Grondwateranalyse

Het grondwater stroomt globaal in zuidwestelijke richting. Onder invloed van de Wehmerbeek is de stromingsrichting plaatselijk meer noordwestelijk. Door BOO zijn in het DINOLoket 2 peilbuizen geanalyseerd, B41E0337 en B41E0202. B41E0337 ligt op circa 700 m ten noordwesten van het plangebied, B41E0202 ligt op circa 800 m ten zuidoosten van het plangebied.



Figuur 2: gegevens B41E0337 (bron: BOO)



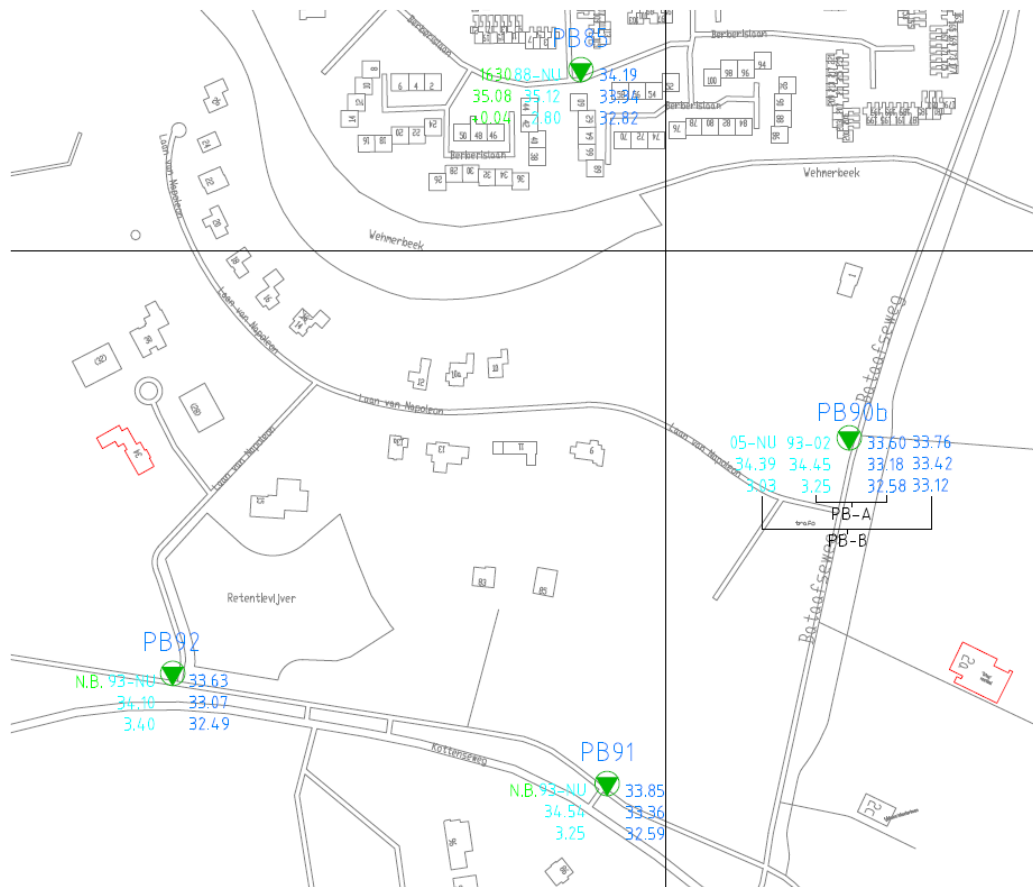
Figuur 3: gegevens B41E0202 (bron: BOO)

Door BOO is voor B41E0337 een afgeleide GHG bepaald van 33,30 m +NAP (GLG 32,40 m +NAP), voor B41E0202 is een afgeleide GHG bepaald van 34,20 m +NAP (GLG 33,80 m +NAP). Opgemerkt moet worden dat de meetgegevens relatief oud zijn en dat van Winterswijk bekend is dat de grondwaterstanden op relatief korte afstand enorm kunnen fluctueren. Dit wordt versterkt door de aanwezigheid van de Wehmerbeek. Het is daarom de vraag of de gegevens van peilbuizen uit het DINOLoket als representatief kunnen worden beschouwd. Daarom is besloten om in het plangebied peilbuizen te plaatsen.

Ten tijde van het geohydrologisch onderzoek (uitvoering begin oktober 2020) zijn de actuele grondwaterstanden opgenomen. De grondwaterstanden op Den Eelink Noord waren ten tijde van het onderzoek 1,00 tot 1,20 m -mv (dit komt overeen met circa 32,60 m +NAP).

De grondwaterstanden op Den Harden waren ten tijde van het onderzoek 1,20 tot 2,00 m -mv (dit komt overeen met circa 32,60 tot 33,00 m +NAP). Opgemerkt moet worden dat ter plekke van Den Eelink Noord landbouwdrainage aanwezig is. Onbekend is in hoeverre deze nog werkzaam is.

Door de gemeente zijn ook peilbuisgegevens aangeleverd. Voor de locaties van de peilbuizen wordt verwezen naar figuur 4. In 1^e instantie is alleen onderstaande figuur aangeleverd, in een later stadium zijn ook meetgegevens in tabelvorm aangeleverd.



Figuur 4: locatie gemeentelijke peilbuizen

Peilbuizen PB90b en PB91 worden als meest representatief beschouwd voor de onderzoekslocatie. PB85 zit weliswaar ook op korte afstand van de onderzoekslocatie, maar wordt buiten beschouwing gelaten door de aanwezigheid van de Wehmerbeek tussen PB85 en de onderzoekslocatie. Het aantal metingen, en de meetperiode, van PB90b en PB91 is ontoereikend om een goede grondwaterstandanalyse uit te voeren. Op basis van de beschikbare gegevens wordt daarom vooralsnog geadviseerd uit te gaan van een hoogst voorkomende grondwaterstand van 33,80 m +NAP. Deze waterstand is hoger dan de laagste voorkomende maaiveldhoogten op de onderzoekslocatie. Het gemiddeld grondwaterpeil is circa 33,40 m +NAP.

Tijdens het onderzoek van BOO zijn peilbuizen geplaatst ter plekke van de onderzoekslocatie. Deze peilbuizen worden vanaf oktober 2020 gemonitord. In november 2020 zijn de volgende grondwaterstanden gemeten:

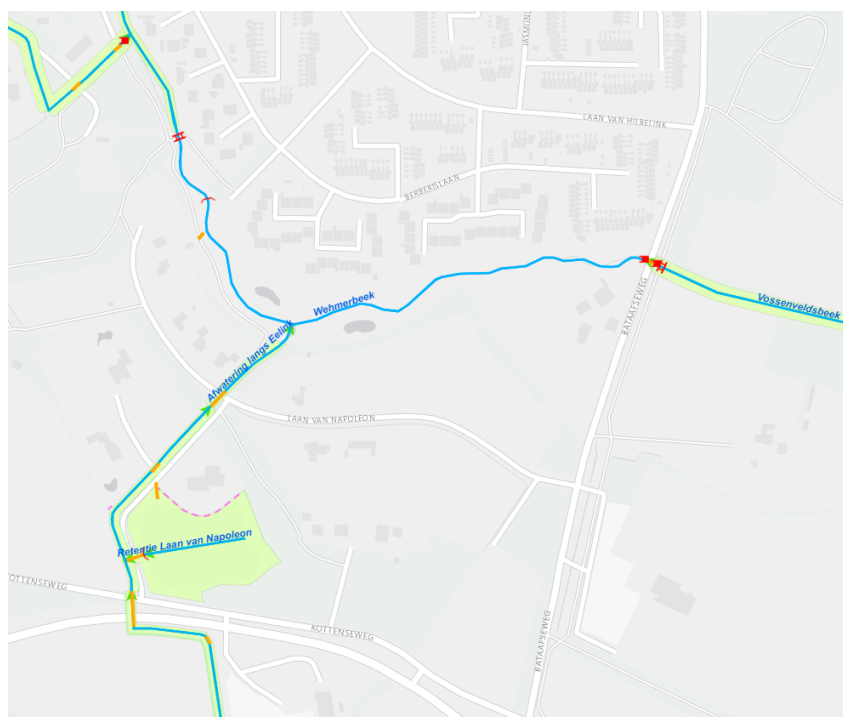
- Eelink Noord, 0,40 tot 0,70 m -mv ;
- Den Harden, 1,30 tot 1,60 m -mv.

Wellicht kan op basis van toekomstige meetgegevens deze hoogst voorkomende grondwaterstand nauwkeuriger bepaald worden, bijgesteld worden, in relatie tot de peilbuizen in de omgeving die al langer gemonitord worden. Daarbij moet opgemerkt worden dat ter plaatse van Eelink Noord momenteel drainage aanwezig is die in de toekomst komt te vervallen.

2.5 Oppervlaktewater

Er zijn rondom Winterswijk een drietal hoofdbeeksystemen te vinden: de Groenlose Slinge, de Bovenslinge en de Schaarsbeek. Landgoed Eelink wordt in noordelijke richting begrensd door de Wehmerbeek. De Wehmerbeek maakt deel uit van het Groenlose Slinge systeem. De beek heet bovenstrooms van de kern Winterswijk, de Vossenveldsbeek en gaat benedenstrooms van de Bataafseweg over in de Wehmerbeek. Na samenvloeiing met de Ratumse beek wordt gesproken van de Groenlose Slinge. Door het landgoed loopt de Afwatering langs Eelink die uitmondt in de Wehmerbeek (zie figuur 5).

De Wehmerbeek stroomt ter hoogte van Landgoed Eelink langs de rand van een keileemplateau. Door aanwezigheid van keileem op geringe diepte en het geringe vasthoudende vermogen van het gebied fluctueert de grondwaterstand. Kleine kwellocaties komen voor bij de randen van plateaus, bij essen en bij beeklopen. Kwelwater komt in Eelink op verschillende plekken voor, onder andere ten zuiden van Huininkmaat en langs de Afwatering van Eelink (bron: WHP Tauw).



Figuur 5: Oppervlaktewatersysteem

Eenzijdig langs de Laan van Napoleon bevinden zich sloten die uitmonden in de Afwatering Langs Eelink. Op het punt waar de Afwatering Langs Eelink op de Wehmerbeek uitmondt, zijn de volgende maatgevende waterstanden berekend (NBW-toetsing waterschap):

- T=10: 33,63 m +NAP;
- T=100: 33,87 m +NAP.

Benedenstrooms, bij de fietsbrug, is een meetpunt van het waterschap aanwezig (werkzaam sinds september 2014). Het hoogste peil dat vanaf die periode gemeten is, is 33,10 m +NAP.

De bodemhoogte van de Wehmerbeek ter plekke van de onderzoekslocatie is 32,60 m +NAP. Evenwijdig aan de bomenrij, tussen Eelink Noord en Den Harden, is een afwateringssloot gelegen, welke loost op de Wehmerbeek met een duiker. De bodemhoogte van deze sloot is circa 33,00 m +NAP. De duiker heeft een diameter van 315 mm en de onderkant van de buis ligt op circa 33,00 m +NAP.

2.6 Riolering

Op het bestaande deel van Landgoed Eelink ligt een vuilwaterriool dat via twee pompunits loost op het gemeentelijk drukrioleringsstelsel aan de Bataafseweg. Hemelwater van de openbare verharding infiltreert in de wegbermen, die afwateren op sloten of drainage langs de Laan van Napoleon. De woningen hebben allen berging op eigen terrein op basis van een bergingseis van 40 mm.

3 Uitgangspunten en randvoorwaarden nieuwe riolering

3.1 Beschrijving toekomstig inrichtingsplan

3.1.1 Het plan

Op de onderzoekslocatie wordt een bouwplan ontwikkeld. Dit terrein wordt ontsloten vanaf de huidige Laan van Napoleon. Op Eelink Noord worden 8 kavels gerealiseerd en op Den Harden worden 6 kavels gerealiseerd. Het woonhuis van de bestaande boerderij blijft gehandhaafd. Voor een overzichtstekening wordt verwezen naar bijlage 1.

3.1.2 Afstromend verhard oppervlak

In tabel A is een overzicht gegeven van het toekomstig verhard oppervlak. Aan de hand van het verhard oppervlak wordt de bergingsopgave bepaald. Dit betekent voor de kavels dat het daadwerkelijk te realiseren verhard oppervlak bepalend is voor de bergingsopgave. De te verkopen kavels zijn relatief groot. Vooralsnog wordt voor het verhard oppervlak van de kavels 450 m² per kavel aangehouden.

Functie	m ²	subtotaal	totaal
Bruto oppervlakte			
Bouwplan Eelink Noord	12.020		
Bouwplan Den Harden	12.240	(incl.	
Totaal bruto oppervlakte			24.260
Netto oppervlakte			
Openbaar Eelink Noord	460		
Openbaar Den Harden	680		
Totaal netto openbaar		1.140	
Particulier Eelink Noord	3.600		
Particulier Den Harden	*2.700		
Totaal netto particulier		6.300	
Totaal netto oppervlakte			7.440

Tabel A: Oppervlakteverdeling

*exclusief bestaande woonhuis boerderij

3.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

3.2.1 Behandeling vuilwater

Voor de behandeling van het afvalwater gelden de volgende uitgangspunten:

- Vuilwater onder vrij-verval aansluiten op vrij-verval riool van Laan van Napoleon;
- Dagmaat tussen kruisende leiding is 0,20 m;
- Minimaal verhang 1:250;
- Vuilwaterbelasting 12 l/inw/h gedurende 10 uur. De gemiddelde woningbezetting is 2,5 inwoner/woning;
- In het plangebied worden 14 woningen gerealiseerd;
- De bestaande woning is nu aangesloten op het drukrioolstelsel. Eventueel kan deze in de toekomst aangesloten worden op het nieuwe vrij-verval riool;
- De vulling bij een piekafvoer is maximaal 50 % van de maatgevende buisdiameter;
- Dekking op de buis is minimaal 1,20 m, waarbij rekening wordt gehouden met extra dekking t.b.v. diepe percelen (waarborging afschot);
- Minimaal toe te passen diameter is rond 200 mm, materiaal toe te passen riolering is PP.

3.2.2 Behandeling hemelwater

Voor de behandeling van het hemelwater gelden de volgende uitgangspunten:

- Hemelwater openbare verharding zoveel mogelijk zichtbaar afvoeren, voor bovengrondse afvoer geldt een minimaal verhang van 1:200;
- 10 mm statische berging in bermen (first-flush afvang);
- T=10 +10% bergen in de bermen/infiltratiegreppels/sloten, peilstijging tot maximaal het stuwpeil (dus bergen tussen streefpeil en stuwpeil). Het waterschap hanteert voor een bui T=10 +10% een statische berging van 40 mm*;
- T=100 +10% bergen tot aan het maaiveld waarbij er geen wateroverlast ontstaat op het perceel. De bui T=100+ 10% is 111 mm, daarvan moet 80 mm statisch geborgen kunnen worden (28 mm stroomt af conform de landbouwafvoernorm en 3 mm wordt geborgen op de verhardingen, zogenoemde initiële verliezen)*;
- Vanuit het perceel mag niet meer afgevoerd worden dan de landbouwafvoernorm van 0,9 l/s/ha (2,33 ha x 1,0 l/s/ha = 8,4 m³/h), gebaseerd op het bruto oppervlak;
- Peilstijging in voorzieningen zoveel als mogelijk niet groter dan 0,30 m bij T=10 +10%;
- Eventuele infiltratievoorzieningen dienen voor 100% boven de gemiddelde grondwaterstand (GWS) aangelegd te worden en voor 50% boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG). Indien dit niet mogelijk is moet er drainage toegepast worden;
- Rond de woningen mag ringdrainage aangelegd worden, welke aangesloten kan worden op het gemeentelijk drainagesysteem;
- De voorzieningen dienen binnen 24 uur weer beschikbaar te zijn op basis van T=10 +10%;
- Een robuust systeem realiseren dat eenvoudig te beheren en te onderhouden is;
- Bij gebruik van hemelwaterriolen is de dekking op de buis minimaal 1,20 m en het afschot minimaal 1:1000;
- Voor onderlinge kruisingen tussen de leidingen is een dagmaat van 0,20 m aangehouden.
**Dit betreft een statische bergingseis waarbij geen rekening is gehouden met infiltratieverliezen.*

4 Toekomstig watersysteem

4.1 Ontwatering

Richtlijnen voor ontwateringsdiepte (verschil tussen maaiveld en gemiddeld hoogste grondwaterstand, GHG), waarbij het vloerpeil van de gebouwen 0,30 boven het omringend maaiveld wordt aangelegd, zijn:

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

In paragraaf 2.5 is bepaald om vooralsnog uit te gaan van een hoogst voorkomende grondwaterstand van 33,80 m +NAP. De GHG ligt onder normale omstandigheden iets lager, aangezien de GHG een gemiddelde betreft van een aantal hoogst gemeten waarden over enkele jaren.

Indien vooralsnog wordt aangehouden dat de GHG gelijk is aan de hoogst voorkomende grondwaterstand, bij gebrek aan meer meetgegevens, dient de as van de weg maximaal 34,50 m +NAP te zijn en is het bouwpeil voor woningen met kruipruimten minimaal 34,80 m +NAP. Op basis van bijlage 1 kan geconcludeerd worden dat hieraan niet voldaan kan worden zonder dat het bouwplan structureel opgehoogd wordt.

In overleg met de gemeente is bepaald om het bouwplan niet als geheel te verhogen, maar om drainage (voor woningen en wegen) toe te passen in combinatie met het ophogen van de kavels ter plekke van de woning.

4.2 Behandeling afvalwater

Het vuilwaterriool kan onder vrijerval afvoeren naar het vuilwaterriool van de Laan van Napoleon.

Het maximale droogweer-aanbod is circa 0,45 m³/uur, berekend op basis van:

- Een piekbelasting van 12 l/inw/uur (duur 10 uur per dag)
- Gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners/per woning;
- 14 woningen (exclusief bestaande boerderij).

Het vuilwaterriool van de Laan van Napoleon loost op pompunit P487 aan de Laan van Napoleon, die op haar beurt loost op het waterschapsgemaal Bataafseweg.

4.3 Behandeling hemelwater

4.3.1 Systeemkeuze

Door de ontwikkeling in het plangebied neemt het verhard oppervlak toe met ruim 7.440 m². Om wateroverlast, kwantitatief en kwalitatief, nu en in de toekomst, te voorkomen wordt het regenwater niet afgevoerd naar het rioolstelsel maar volgens de trits "vasthouden, bergen en afvoeren". Het vasthouden en bergen van opgevangen hemelwater dient in eerste instantie binnen de planlocatie ingepast te worden. In bijlage 1 is het rioleringsplan opgenomen.

4.3.2 Openbaar gebied

De openbare weg wordt tonrond aangelegd, waardoor het hemelwater naar de bermen kan afstromen. De bermen worden iets verlaagd aangelegd, geulprofiel, waardoor het afstromend hemelwater (deels) geborgen wordt (minimaal 10 mm first-flush). De bermen worden voorzien van drainage om ten tijde van hoge grondwaterstanden voldoende ontwatering te garanderen.

De bermen, inclusief drainage, kunnen afwateren naar:

- de bestaande afwateringssloot langs de bomenrij (gedeelte Den Harden);
- de nieuwe infiltratiegreppels (wadi), evenwijdig aan de Laan van Napoleon (gedeelte Eelink Noord).

De afwateringssloot loost op de Wehmerbeek. Om het water vast te houden in de sloot wordt een stuwconstructie aangebracht met een geknepen afvoer (of iets dergelijks). De stuw kent de volgende kenmerken:

- Stuwhoogte 33,30 m +NAP (tot deze hoogte wordt minimaal 40 mm geborgen);
- Onderkant geknepen afvoer 33,00 m +NAP;
- Maaiveld ter plekke van stuw 33,70 m +NAP.

De wadi langs de Laan van Napoleon kan, samen met de drainage, ondergronds afwateren op de bestaande sloten langs de Laan van Napoleon. Hiervoor worden in de wadi overloopvoorzieningen (slok-op) aangebracht. De bodemhoogte van de toekomstige wadi is 33,75 m +NAP. De overstorthoogte van de slok-op is 33,95 m +NAP (0,2 m peilstijging om 40 mm te bergen).

De nieuwe maaiveldhoogten zijn dusdanig gekozen dat in geval van calamiteiten het water altijd bovengronds uit het gebied kan lopen. Hiermee wordt invulling gegeven aan het klimaatbestendig ontwerpen.

4.3.3 Particulier gebied

Gezien de grootte van de percelen (1.100-1.900 m²) en aansluitend bij de uitgangspunten voor het reeds bestaande gedeelte van Landgoed Eelink is gekozen om de bergingsopgave binnen de kavels te realiseren. Dat betekent dat de kopers verplicht worden om 80 mm op eigen terrein te bergen. Hiervoor wordt een separaat document opgesteld, in dezelfde lijn als bij het eerder plan, zodat de kopers weten hoe ze hier invulling aan kunnen geven en waar ze op moeten letten (hoge grondwaterstanden, slecht doorlatende lagen en klimaatbestendig ontwerpen).

Het advies zal gericht zijn op het aanleggen van vijvers of poelen, waarbij waterstanden hoger dan 0,5 m -mv geknepen afgevoerd mogen worden naar het drainage stelsel van de openbare weg, welke indirect weer lozen op de Wehmerbeek. De percelen dienen daarnaast dusdanig aangelegd te worden dat ten tijde van heftige regenval altijd oppervlakkige afvoer mogelijk is naar de verdiepte bermen of ander laag gelegen gebieden (afwateringssloot langs bomenrij).

4.4 Statische bergingsberekening

De totale bergingsopgave is ruim 595 m³ (7.440 m² vermenigvuldigd met 80 mm). Hierbij is aangenomen dat het verhard oppervlak van de kavels 450 m² per kavel is. De daadwerkelijk te realiseren berging per kavel is afhankelijk van de daadwerkelijk te realiseren verhard oppervlak per kavel.

Het nieuw ontwerpen systeem in **openbaar gebied** is getoetst op basis van de statische bergingseisen T=10 +10% (40 mm) en T=100 +10% (80 mm). Voor de bergingsberekening T=100 +10% wordt rekening gehouden met een minimaal maaiveldniveau van 33,70 m +NAP.

De bergingsberekening is uitgewerkt in bijlage 1, op de tekening. In tabel B is dit kort samengevat voor het openbaar gebied.

Functie	Hectare (m ²)	Bergingseis (mm)	Bergingseis (m ³)	Beschikbaar (m ³)
Bermen Eelink Noord	460	10	4,6	10,7
Wadi Eelink Noord	460	30 (40 minus 10)	13,8	17,0
Wadi Eelink Noord	460	70 (80 minus 10)	32,4	31,2
Bermen Den Harden	680	10	6,8	9,3
Sloot Den Harden	680	30 (40 minus 10)	20,4	38,0
Sloot Den Harden	680	70 (80 minus 10)	47,6	116,0

Tabel B: Statische berging totaal plan

Uit tabel B blijkt dat het gekozen systeem in openbaar gebied voldoet aan de bergingseisen.

4.5 **Vormgeving afwateringssloot**

De afwateringssloot, inclusief het bosplantsoen, wordt onderdeel van de belendende kavels. Dit betekent dat particulieren verantwoordelijk worden voor het beheer en onderhoud van een sloot met een meervoudig belang. Hierover moeten goede afspraken gemaakt worden bij de verkoop, zodat hierop gehandhaafd kan worden door gemeente en/of waterschap. Aanbevolen wordt om dit ook bestemmingsplan technisch te regelen en hieraan de regel te verbinden dat de sloot niet vergraven of gedempt mag worden.

5 Conclusies en aanbevelingen

- Globaal beschreven ligt de onderzoekslocatie aan de zuidzijde van Winterswijk, ten westen van de Bataafseweg en ten noorden van de Laan van Napoleon. Op de onderzoekslocatie wordt een bouwplan van 15 woningen (waarvan 1 bestaand) gerealiseerd. De totale plangrootte is circa 2,43 hectare (bruto). De bestaande maaiveldhoogten variëren van circa 33,60 tot 34,90 m +NAP. In en in de directe nabijheid van het plangebied is een A-watergang aanwezig, de Wehmerbeek;
- De hoogst gemeten grondwaterstand, direct naast de onderzoekslocatie, is 33,80 m +NAP. In de huidige situatie is in deel van de onderzoekslocatie drainage aangebracht. Deze drainage komt in de toekomst te vervallen, dit heeft invloed op het toekomstig grondwaterregime (mogelijke verhoging);
- In oktober 2020 zijn peilbuizen geplaatst ter plekke van de onderzoekslocatie. Aanbevolen wordt om op basis van toekomstige meetgegevens deze hoogst voorkomende grondwaterstand nauwkeuriger te bepalen, in relatie tot de peilbuizen in de omgeving die al langer gemonitord worden;
- Regionaal beschouwd is de grondwaterstroming in het 1e watervoerend pakket zuidwestelijk gericht. Lokaal beschouwd zal de grondwaterstroming noordwestelijk gericht zijn door de aanwezigheid van de Wehmerbeek;
- De doorlatendheid van de bodem is slecht tot goed. In de bodem komen slecht doorlatende lagen voor;
- Bij de uitwerking van het bouwplan is gekozen voor ophoging van het bestaand maaiveld, waarbij er echter nog onvoldoende ontwatering aanwezig is, waardoor toepassing van kavel- en/of cunetdrainage noodzakelijk is;
- Het afvalwater van het bouwplan kan onder vrij-verval aangesloten worden op het vrij-verval systeem van de Laan van Napoleon (onderdeel van een onderbemalingsgebied). Voor het droogweeraanbod is rekening gehouden met 12 l/inw/uur;
- Het hemelwater van de openbare verharding wordt verzameld middels verlaagde berm langs de weg. Deze berm kunnen afvoeren op enerzijds de bestaande afwateringssloot langs de bestaande bomenrij en anderzijds op nieuwe wadi's langs de Laan van Napoleon. In de berm wordt de first-flush afgevangen (10 mm). In de afwateringssloot en de wadi's wordt de overige noodzakelijke berging gerealiseerd. De afwateringssloot kan gedoseerd afvoeren op de Wehmerbeek. De wadi's kunnen gedoseerd afvoeren naar de bestaande afwateringssloot langs de Laan van Napoleon. In de berm wordt drainage aangelegd. De drainage kan afvoeren op dezelfde afwateringsloten (bestaande en nieuwe);
- Het hemelwater wat afstroomt van particuliere verharding dient geborgen te worden op de particuliere kavels. Hiervoor wordt een apart document opgesteld zodat de kopers weten hoe ze hier invulling aan kunnen geven en waar ze op moeten letten. Het advies zal gericht zijn op het aanleggen van vijvers of poelen, waarbij waterstanden hoger dan 0,5 m -mv geknepen afgevoerd mag worden naar het drainage stelsel van de openbare weg. De percelen dienen daarnaast dusdanig aangelegd te worden dat ten tijde van heftige regenval altijd oppervlakkige afvoer mogelijk is naar de verdiepte berm of ander laag gelegen gebieden (afwateringssloot langs bomenrij);

- De volgende bergingseisen zijn aangehouden (landbouwafvoernorm is 0,9 l/s/ha):
 - 10 mm statische berging in bermen;
 - T=10 +10% bergen binnen het plangebied, peilstijging tot maximaal het stuwpeil;
 - T=100 +10% bergen binnen het plangebied, peilstijging tot maximaal het maaiveld;

Bijlagen

1 Rioleringsplan

