Nieuwbouw logistiekcentrum Obelink Vrijetijdsmarkt

te Enschede

Projectnummer: SLW200142701

Waterhuishoudkundig plan

Opdrachtgever

Obelink
Buitengewoon!

Misterweg 1/9
7102 EN Winterswijk

Datum	Versie	Auteur	Goedkeuring	Vrijgave
6 april 2020	01 (concept)	M. Overbeek		

Inhoudsopgave

1. Inleiding 3
2. Beschrijving van de situatie 3
3. Grondwaterstanden en ontwatering 3
4. Behandeling van vuilwater. 4
5. Behandeling van regenwater. 4
5.1. Inleiding. 4
5.2. Dakwater 4
5.3. Water op verhardingen 5
5.4. Steilrand 5
6. Dimensionering diverse onderdelen watersysteem 5
6.1. Ontwateringsgoten 5
6.2. Capaciteit bergingsvoorziening 5
6.3. Leeglooptijd 6
7 Situatie bij bui T > 100. 8
Bijlage 1: Totaal overzicht plan 9
Bijlage 2: Dimensionering ontwateringsgoten 10
Bijlage 3 Aanbevolen afmetingen afwateringsgoten 12
Bijlage 4: Controle berekeningen afwateringsgoten 13
Bijlage 5 Overzicht waterberging 14
Bijlage 6: K-waarde overzicht 15

1. Inleiding

Obelink Vrijetijdsmarkt te Winterswijk heeft het voornemen om een nieuw logistiek centrum aan te leggen aan de Tuberweg te Winterswijk.

In dit voorliggend plan wordt beschreven hoe om wordt gegaan met het vuil- en regenwater binnen het plangebied. Er wordt hierbij een link gelegd met de grondwaterstanden en er wordt een relatie gelegd met de hoogtemaatvoering van het plan in verband met de afwatering bij hevige neerslag. In hoofdstuk 2 wordt een omschrijving van de situatie gegeven. In hoofdstuk 3 kunt u lezen hoe wordt omgegaan met het vuilwater, in hoofdstuk 4 hoe wordt omgegaan met het regenwater.

2. Beschrijving van de situatie

De locatie van het nieuwe logistiek centrum grenst aan de oostzijde aan de Tuberweg en aan de zuidzijde aan het terrein van het Beatrixziekenhuis en aan de noord en westzijde aan weide en akkerland.

Het te ontwikkelen terrein beslaat een oppervlak van totaal ca 40275 m2. Het dakoppervlak is 25590 m2 groot, de terreinverharding 8690 m2 en het oppervlak aan groeninrichting is 5995 m2.

De ashoogte van de Tuberweg ligt op een hoogte van 31,10 +NAP. Het huidige maaiveld ligt op een hoogte van ca 30,60 tot ca 31,50 + NAP.

Het vloerpeil van het logistiek centrum wordt uitgelegd op een hoogte van 31,50 +NAP

In de directe omgeving is aan de zuidzijde open water aanwezig in de vorm van de Muldersbeek in beheer bij het waterschap Rijn en IJssel. Deze is op het terrein van het ziekenhuis verruimd tot een waterberging met een stuwpeil van 29,98+ NAP.

In opdracht van de gemeente Winterswijk heeft Econsultancy in 2006 een hydrologisch onderzoek uitgevoerd ter plaatse van het toekomstig bedrijvenpark Arrisveld. De bodemgesteldheid is op de locatie van het nieuwe logistieke centrum niet gewijzigd en de onderzoeksresultaten van destijds zijn toepasbaar op dit waterhuishoudkundig plan.

Zie bijlage 1 voor een totaaloverzicht van het plan.

3. Grondwaterstanden en ontwatering

Grondwaterstanden zijn op meerdere manieren van belang. Hoge grondwaterstanden kunnen bijvoorbeeld leiden tot vochtoverlast in kelders en kruipruimten. Hoge grondwaterstanden kunnen tevens leiden tot verweking en opvriezen van wegcunetten, waardoor verzakkingen ontstaan. Voor het groen kunnen (te) hoge grondwaterstanden leiden tot afsterving. Afhankelijk van de frequentie en omvang waarmee dit optreed leidt dit tot een groter probleem of risico. Om deze problemen te voorkomen wordt geadviseerd een bepaalde ontwateringshoogte of drooglegging te hanteren afhankelijk van gebruik. In het bestemmingsplan is aangegeven dat toekomstige bouwpeilen minimaal 1,00 tot 1,10 m boven GHG moeten worden aangelegd.
In tabel 1 zijn waardes opgenomen voor overig grondgebruik zoals deze in het algemeen worden toegepast in Nederland.

Grondgebruik	Ontwateringshoogte in m. boven GHG
Primaire wegen	1,00
Secundaire wegen	0,70
Industrieterrein	0,70
Groen	0,50

Tabel 1: ontwateringshoogtes.

Aan de hand van het uitgevoerde hydrologisch onderzoek heeft Econsultancy op basis van hydroforme kenmerken de gemiddeld laagste (GLG) en de gemiddeld hoogste grondwaterstand bepaald (GHG). De GLG is bepaald op 29,20 +NAP en de GHG op 29,80+ NAP. De actuele grondwaterstand zal gedurende het jaar hier tussen fluctueren.

Aan de hand van bovenstaande dient het bouwpeil minimaal te liggen op 30,80 + NAP. Het bouwpeil is bepaald op 31,50+. Geconcludeerd kan worden dat het bouwpeil voldoet aan de eis wat betreft ontwateringshoogte. De verharding wordt aangelegd op een hoogte variërend van 31,50 tot ca 31,00 + NAP en voldoet hiermee ook aan de algemeen gehanteerde ontwateringshoogte.

4. Behandeling van vuilwater.

Voor de afvoer van het vuilwater wordt vanuit het kantoor gedeelte een afzonderlijk riool aangelegd. Een uitlegger met een diameter ø160 mm voldoet en deze kan worden aangesloten op het op het bestaande DWA-stelsel in de Tuberweg. Is de afstand tot de bestaande aansluiting op dit riool te groot, dan moet overwogen worden om deze afvoerleiding met een diameter ø200 uit te voeren en tevens te voorzien van één of meerdere inspectieputten, zodat deze gereinigd en geïnspecteerd kan worden. De aansluitingen op het bestaande riool zijn reeds uitgevoerd in ø200 mm zodat dit geen probleem hoeft te zijn.

5. Behandeling van regenwater.

5.1. Inleiding.

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 wordt het overgrote deel van het terrein verhard. Het regenwater wat op de daken en verharding valt zal opgevangen moeten worden en naar de bergingsvoorziening moeten worden geleid.
Dit dient zodanig te gebeuren dat:

1. Er bij bui 8 geen water op straat situatie ontstaat,
2. Een bui T=100 + 10% tot aan maaiveld geborgen moet kunnen worden zonder dat er waterschade optreed.

Regionaal gezien kunnen de verschillen hierbij groot zijn. Bij de zwaarste bui ooit gemeten in De Bilt (13 juni 1953) viel 44 mm in 1 uur. Terwijl de zwaarste kortdurende bui ooit gemeten in Nederland viel in Herwijnen op 28 juni 2011. Hierbij viel 93 mm in 70 minuten. Ook gedurende het jaar lopen de extremen uiteen. In de zomerperiode uit extreme neerslag zich in een korte hevige bui. In de winterperiode zien we dit als een dag of meerder dagen met hevige neerslag.

Wat betreft afvoercapaciteit wordt dit plan getoetst op een korte hevige bui T=100+10% waarbij 82 mm neerslag valt in één uur. Voor het bepalen van de bergingscapaciteit en leeglooptijd van de bergingsvoorziening wordt daarnaast ook gekeken naar de neerslagextremen in het winterseizoen. Met een herhalingstijd van 1 x per 100 jaar is dit 52,8 mm per dag *(bron: Stowa 2019-19 Regionale statistiek voor extreme neerslag).*

In de navolgende paragrafen wordt eerst beschreven hoe het regenwater wordt opgevangen en geleid naar de bergingsvoorziening. In de verdere paragrafen komt de dimensionering van de verschillende onderdelen aan de orde.

5.2. Dakwater

Regenwater wat valt op het dak wordt opgevangen en afgevoerd door middel van een Pluvia- of volvulsysteem. De standleidingen van dit systeem worden aangesloten op een ringleiding. Deze ringleiding stroomt uit in de bergingsvoorziening. Deze ringleiding wordt uitgevoerd in PVC ø315

mm en heeft een maximale capaciteit tussen de 40 en 70 l/sec afhankelijk van verhang, drukopbouw, etc. Dit is onvoldoende om in extreme situaties al het dakwater te kunnen afvoeren. Het systeem wordt daarom voorzien van ontlastputten. Deze ontlastputten komen uit in de afwateringsgoten die rondom het terrein wordt aangebracht. Deze afwateringsgoten komt uit in de bergingsvoorziening.

Het dak zelf wordt zo geconstrueerd dat hier 263 m3 water geborgen kan worden. Via het volvulsysteem wordt dit dan vertraagd afgevoerd naar uiteindelijk de bergingsvoorziening.

De afwateringsgoten worden gedimensioneerd op een bui T=100 + 10% met een maximale regenintensiteit van 365 l/sec/ha (zie hfdst 6.1)

5.3. Water op verhardingen

Het regenwater wat terechtkomt op de verhardingen stroomt via het oppervlak direct af richting de ontwateringsgoten rondom het terrein. Alleen bij de parkeerplaats achter de toegangspoort komen kolken om het regenwater op te vangen en af te voeren. Het water wat terecht komt in de laadkuilen wordt opgepompt en afgevoerd via de ringleiding.

5.4. Steilrand

Langs de noord en oostzijde wordt het terrein omsloten door en steilrand. Dit markeert de overgang naar het oude essenlandschap en lost het hoogteverschil op tussen de projectlocatie en het aanliggende landschap. Bij extreme neerslag zal het regenwater hier niet meer in de bodem wegzakken maar afstromen via het oppervlak. Ook dit water zal via de ontwateringsgoten terechtkomen in de waterberging.

6. Dimensionering diverse onderdelen watersysteem

6.1. Ontwateringsgoten

De werking van de ontwateringsgoten is van groot belang om wateroverlast in extreme situaties te voorkomen. Al het water wat valt binnen het perceel moet via deze goten worden afgevoerd naar de berging. Het is dan ook zaak deze goten zodanig te dimensioneren dat de piekbelasting verwerkt kan worden. Reeds aangegeven is dat er gewerkt moet worden met een bui T=100+10% waarbij er binnen een uur 82 mm regen valt. Gemiddeld over dit uur geeft dit een regenintensiteit van 228 l/sec/ha. De piek zal echter hoger zijn. De literatuur is niet eenduidig hoe hoog deze piekbelasting dan is. Wij komen uiteindelijk uit op regenintensiteit van 365 l/sec/ha door de intensiteiten van bui 8 en bui 10 te extrapoleren. Met deze intensiteit zijn de maatgevende doorsnedes van de ontwateringsgoten berekend. Voor deze berekeningen zie bijlage 2, 3 en 4. Hierbij is de werking van ringstelsel overigens buiten beschouwing gelaten. In een extreme situatie heeft dit ringstelsel nagenoeg geen functie meer omdat al het water via het oppervlak afstroomt.

6.2. Capaciteit bergingsvoorziening

Zoals onder hoofdstuk 5.1 al is aangegeven wordt bij het berekenen van de benodigde capaciteit van de bergingsvoorziening uitgegaan van 2 scenario's. Scenario 1 betreft de situatie waarbij binnen één uur 82 mm valt en geborgen moet kunnen worden. Dit treed op in de zomerperiode waarbij de grondwaterstanden laag zijn.
Het 2e scenario spelt zich af in de winterperiode. De grondwaterstanden zijn op het hoogste niveau en dan moet alsnog een neerslag som van 52,8 mm geborgen kunnen worden in de voorziening.

Scenario 1:
De bergingseis is 82 mm. Voor het hele plan betekent dit dat er 34280 m2 x 82 mm = 2811 m3 aan berging gecreëerd moet worden.
De beschikbare berging op het dak, de ontwateringsgoten en de voor waterberging beschikbare laadkuil is in totaal 1308 m3. In het terrein dient dan nog een bergingsvijver / wadi aangelegd te worden met een minimale capaciteit van 1503 m3. Volgens opgaaf van 3dNb is in het plan is rekening gehouden met een wadi van 1600 m3. De totaal beschikbare berging komt hiermee uit op 2908 m3. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eis.
Zie voor een overzicht van de waterbergingen bijlage 5

Scenario 2:
In dit scenario is de wadi vanwege de hogere grondwaterstand al deels gevuld. Het ontwerp gaat uit van een wadi met een bodem hoogte van 29,75+ NAP. De GHG ligt op 29,80+ NAP
Het bodemoppervlak van de wadi is 815 m2. Dit houdt dus in dat er in deze situatie ca 45 m3 minder water in de wadi geborgen kan worden. De totaal benodigde berging is 34280 x 58,2 mm = 1810 m3. Beschikbaar is 2908 – 45 = 2863 m3 en is ruim voldoende.
Met andere woorden ook in de winterperiode is de beschikbare berging voldoende.

Geconcludeerd kan worden dat de aanwezige berging voldoende is om zowel in de zomer als in de winterperiode een neerslag gebeurtenis met een herhalingstijd van T=100 op te kunnen vangen. Ook indien de GHG wordt gecombineerd met een korte hevige bui T=100+10% waarbij 82 mm valt binnen één uur is de aanwezige berging voldoende om het water op te vangen zonder dat er waterschade optreed.

6.3. Leeglooptijd

Van belang voor het goed functioneren van een wadi is de leeglooptijd. De wadi moet immers over voldoende bergingscapaciteit beschikken voordat de volgende bui zich aandient.

Ook hier worden het zomer en winter scenario bekeken. In de zomer is vanwege de lage grondwaterstand het gehele oppervlak van de wadi beschikbaar voor infiltratie. Echter in de winter zal door de hoge grondwaterstanden het water alleen via de zijkanten weg kunnen zakken.

Scenario 1:
De wadi is gevuld met ruim 1500 m3 water maar voor het berekenen van de leeglooptijd gaan we er van uit dat de gehele hoeveelheid van 2811 m3 via de wadi in de bodem moet infiltreren.

De formule voor de infiltratiecapaciteit van een wadi is als volgt
$I_{cw} = k * (F_{wand} * O_{wand} + F_{bodem} * O_{bodem})$

Waarin:
I_{cw} = infiltratie capaciteit wadi [m^3/etm]
k = k-waarde van de bodem [m/dag]
F_{wand} = factor equivalent wandoppervlak
O_{wand} = oppervlak wand [m2]
F_{bodem} = factor equivalent bodemoppervlak
O_{bodem} = oppervlak bodem [m2]

Bij een oppervlakte infiltratie is de wandfactor 0,4 en de bodemfactor 1

Het wandoppervlak is 667 m2
Het bodemoppervlak is 815 m2

Uit het k-waarde onderzoek uitgevoerd in juni 2006 door Econsultancy volgt een gemeten k-waarde van de bodem op de infiltratiediepte van gemiddeld 2,78 m/dag.

Hieruit volgt een infiltratiecapaciteit van ca 3007 m^3/dag oftewel 125,3 m^3/uur

Totaal moet 2811 m3 infiltreren

Hieruit volgt dat de wadi weer volledig beschikbaar is in 2811 : 125,3 = 22,4 uur.

(Zie voor de locaties van de gehanteerde k-waardes bijlage 6).

Scenario 2:
In dit scenario telt de bodem niet mee als infiltrerend oppervlak. Het wandoppervlak is ook kleiner omdat een deel hiervan onder grondwaterspiegel ligt. Het wandoppervlak wat nu mee telt is 649 m2

Al met al is de infiltratiecapaciteit nu nog maar 722 m3 dag. Totaal is in het systeem 1810 m3 geborgen. Het duurt in dit scenario 2,5 dagen voordat het waterpeil in de wadi weer gezakt is naar het grondwaterpeil.

Aangezien het nu langer dan 24 uur duurt voordat de wadi weer leeg is, is het van belang om een doorzicht te maken naar een langere periode van hevige regen. In het STOWA rapport *Stowa 2019-19 Regionale statistiek voor extreme neerslag* zijn hiervoor de regenhoeveelheden terug te vinden voor een herhalingstijd van 1 x per 100 jaar. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel 2

Aantal dagen	Hoeveelheid neerslag [mm]
1	52,8
2	69,3
4	90,6
8	116,6
9	121,4

Tabel 2: Neerslag extremen voor duren van 1, 2, 4, 8 en 9 dagen met een herhalingstijd van 1 x per 100 jaar.

In onderstaande tabel is deze reeks afgezet tegen de benodigde berging in het systeem, de hoeveelheid water wat in die tijd in de bodem weg kan zakken en de restcapaciteit in het systeem. (Om geen schade door wateroverlast te krijgen moet er gedurende de regenperiode een restcapaciteit in het systeem aanwezig zijn)

Aantal dagen	Hoeveelheid neerslag [mm]	Benodigde capaciteit [m3]	Aanwezige capaciteit [m3]	Infiltratie [m3 cumulatief]	Restcapaciteit [m3]
1	52,8	1910	2863	722	1675
2	69,3	2376	2863	1444	1931
4	90,6	3106	2863	2888	2645
8	116,6	3997	2863	3997*	2863
9	121,4	4162	2863	4162*	2863

Tabel 3
* De infiltratiecapaciteit in deze periode is hoger, maar kan niet meer zijn dan de hoeveelheid neerslag gevallen in deze periode

De conclusie is dat ook gedurende een langere periode van hevige regen met een herhalingstijd van 1 x per 100 jaar de bergingscapaciteit in het systeem voldoende is om het water te kunnen bergen.

.

7 Situatie bij bui T > 100.

Zoals in de vorige hoofdstukken is aangetoond voldoet het systeem voor zowel de korte hevige buien in de zomerperiode als de langere periodes met hevige neerslag in de winter. De vraag die nog rest is waar zal overlast ontstaan indien de capaciteit van de berging volledig is benut en het door blijft regenen. We praten dan over buien met een herhalingstijd van T=200, T=250 en zelfs T=1000.
Het water zal zich gaan verzamelen in de laagst gelegen terrein delen en van daaruit opstuwen en afstromen via het oppervlak. In het geval van het nieuwe logistiekcentrum zal de waterberging zich vullen waarna het water verder zal opstuwen en zich dan een weg gaan zoeken naar een volgend lager gelegen terreindeel in de omgeving.
Het perceel wordt aan de noord en westzijde omsloten door een steilrand met een maaiveld hoogte van ca 31,50 – 32,00. Aan de oostzijde wordt het terrein begrensd door de Tubberweg met een as-weg hoogte van 31,10+ NAP. Aan de zuidzijde grenst het terrein aan de waterberging van het ziekenhuis. Het maaiveld aan de zijde van het logistiekcentrum ligt op ca 31,10+ NAP. Het gedeelte Tuberweg parallel aan de waterberging van het ziekenhuis ligt nog weer iets lager en wel op ca 30,90+ NAP. Richting rondweg West loopt de Tuberweg/Beatrixpark weer op naar een hoogte van ca 31,40+ t.p.v. de rondweg. De wegen tussen Groenloseweg en Beatrixpark hebben een as-weg hoogte van ca 31,50+

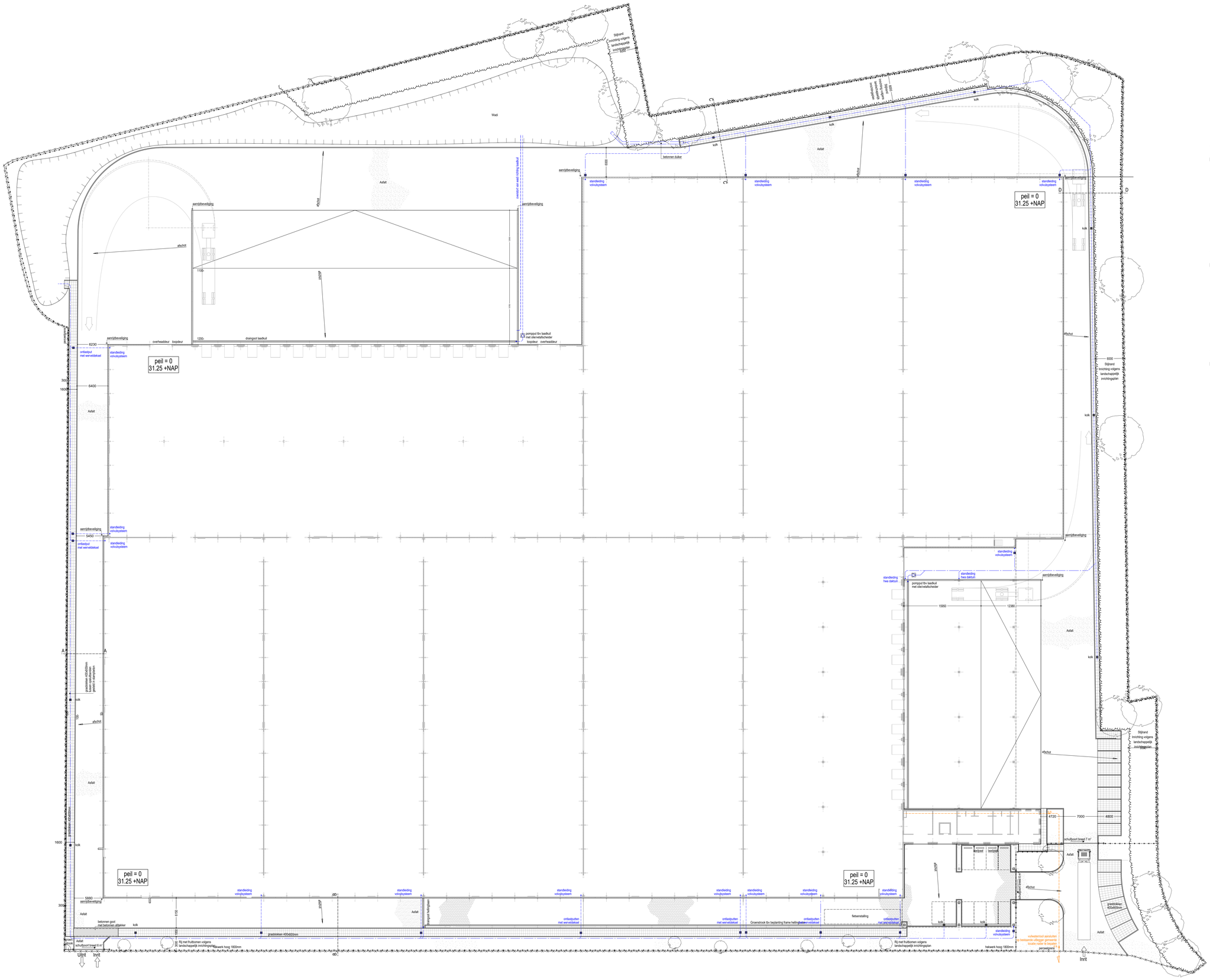
Gezien bovenstaande kan gesteld worden dat bij zeer heftige buien met een herhalingstijd van boven de 100 jaar, het water van het gehele gebied uiteindelijk af zal stromen naar de waterberging aan de noordzijde van het ziekenhuis. Deze waterberging maakt onderdeel uit van de Muldersbeek en kent een stuwpeil van 29,98 + NAP (*Bron: Legger waterschap Rijn en IJssel).*

De vloerpeilen van de omliggende bebouwing is ca 31,50 of hoger. Om waterschade in de bebouwing te veroorzaken zal het water over een groot gebied 1,50 opgestuwd moeten worden. Gezien de hoogteligging van het terrein stroomafwaarts van de Muldersbeek, ca. 30,50+ NAP, lijkt het onwaarschijnlijk dat deze situatie zich zal voordoen.

De conclusie is dat ook in zeer extreme situaties geen waterschade aan gebouwen ontstaat.

NB: hoogtes genoemd in dit hoofdstuk zijn afkomstig van tekening ‘re-beatrix-blad 1-schaal 1:500.pdf van de gemeente Winterswijk of afkomstig van de AHN Viewer van ahn.nl.

Bijlage 1: Totaal overzicht plan



Revisie/Status:	Datum:	Omschrijving:	Auteur:
A	24-03-2020	Breedte stijlrand duidelijker aangegeven. Doorsnede C-C & D-D omgewisseld.	HK
B			
C			
D			

KADASTRALE SITUATIE

Kadastraal bekend gemeente: Winterswijk
Sectie: H
Nummer: 8631 (ged), 8632, 9890, 11638, 11639
Schaal: 1:2000

ALLE MAATVOERING IN HET WERK TE CONTROLEREN CQ. TE BEPALEN!

3db A L E N
Sveno Broeckx BB
Postbus 1
7100 LE Aalten
Tel.0543-413030
Fax 0543-413031
www.3db.nl

OMGEVINGSVERGUNNING
TERREINRICHTING

onderwerp: NIEUWBOUW VAN EEN LOGISTIEK CENTRUM AAN DE TUBERWEG TE WINTERSWIJK

opdrachtgever: OBELINK VRIJETIJDSMARKT B.V.
MISTERWEG 179
7102 EN WINTERSWIJK

gemaakt door: HK

werknummer: 19/2835

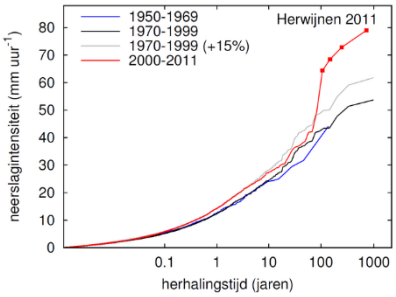
formaat	schaal	datum	gewijzigd	tek.nr.
A0L	1:250	13-02-2020	a: 24-03-2020 HK	A-05

Deze tekening blijft ons eigendom en mag zonder schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch t.b.v. derden worden gebruikt.
Aan deze tekening kunnen geen rechten ontleend worden, aangegeven maten zijn circa maten en dienen voor uitvoering gecontroleerd te worden.

Bijlage 2: Dimensionering ontwateringsgoten

Berekening diameters regenwaterleidingen.

Door het waterschap is de eis gesteld dat het terrein een regenbui van T100+10% moet kunnen bergen op het terrein. Aangezien dat er geen duidelijke intensiteit is omschrijven, is d.m.v. afgebeelde grafiek aangenomen dat er 66 mm/uur/ha neerslag per uur valt, dit geeft een maximale neerslag van 365 l/sec/ha.
Een gedeelte van de neerslag wordt via het HWA-riool afgevoerd naar de wadi's, overige neerslag wordt via de goot van grasbetonblokken en sleufgoten naar de wadi's afgevoerd.



Voor het berekenen van de diameters is het terrein in 3 delen (zie bijgevoegde tekening) opgedeeld. Bij de volgende punten moet de molgoot/sleufgoot het volgende debiet kunnen verwerken.

Locatie	Type	Afwaterend opp. [ha]	Debiet [l/s]
1	Afwateringsgoot	1.27	463
2	Sleufgoot	1.27	463
3	Afwateringsgoot	2.03	740
4	Afwateringsgoot	0.40	146
5	Afwateringsgoot	1.09	398

Berekening debiet HWA-Riool.

Om de benodigde capaciteit van het ondergrondse HWA-riool (vrij verval) te berekenen hebben wij de volgende uitgangspunten genomen:

- riool, onder vrij verval.
- Materiaal pvc, Diameter (D) 0.315 [m]
- Inwendig oppervlak (A), 0.078 [m^2]
- Wandruwheid (k), 0.25 [mm].
- verhang (I), 1:1000 [m/m].
- Viscositeit (riool)water (ν), 1.31 x 10^{-6} [m]

Door gebruik te maken van de aangepaste formule van Colebrook-White kan de gemiddelde stroomsnelheid [v] van het water berekend worden.

$$v = -2\sqrt{2g \cdot DI}\log\left[\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2g \cdot DI}}\right]$$

Door gebruik van de formule met de uitgangspunten, heeft de leiding een stroomsnelheid van 0.54 m/sec.

Om het maximale debiet (Q_{max}) te bepalen kan er gebruik gemaakt worden van de van de volgende formule $Q = v \cdot A$, hieruit volgt dat Q_{max} = 0,042m^3/sec. (42 l/sec).

Deze leiding heeft onder vrij verval een debiet van 42,0 l/sec, tijdens een reguliere regenbui zal deze leiding volstaan.
Echter bij T100+10% dient er meer afgevoerd te kunnen worden, hiervoor moeten per situatie bovengrondse voorzieningen te worden getroffen.

Berekening debiet bovengrondse voorzieningen.

Bij regenbui T=100+10% zal het water via de verharding naar de bergingslocaties (wadi) stromen. Hiervoor zijn in het plan afwateringsgoten voorzien die het water afleiden naar de bergingsvoorziening.

Om het ontwerp te controleren is er gebruik gemaakt van de volgende formules en berekeningen.

De Hydraulische straal wordt bepaald met de volgende formule $R = \frac{A}{O}$:

- Nat oppervlak goot (A) [m^2].
- Omtrek goot (O) [m]

De Coëfficiënt van Chézy wordt bepaald met de volgende formule. $C = \frac{R^{\frac{1}{6}}}{n}$:

- Hydraulische straat (R) [m]
- De ruwheidsfactor van de goor (n) [$s/m^{1/3}$]
    - Voor beton: 0.014.

De stroomsnelheid (v) wordt bepaald met de formule van Chézy. $v = C \cdot \sqrt{R \cdot I}$:

- Coëfficiënt van Chézy (C) [$m^{1/2}/s$]
- Hydraulische straat (R) [m]
- Verhang (I) [m/m]

Om de toetsen of de goten het vereiste debiet aan kunnen wordt er wederom gebruik gemaakt van de volgende formule $Q = v \cdot A$:

- Maximaal de debiet (Q) [m^3/sec]
- Stroomsnelheid (v) [m/sec]
- Nat oppervlak goot (A) [m^2].

Afwateringsgoot van grasbetonblokken

Als basis voor het ontwerp van de afwateringsgoten zijn de aangeleverde dwarsprofielen van 3dNb gebruikt, deze zijn voor de maatgevende doorsneden doorberekend conform bovenstaande formules.

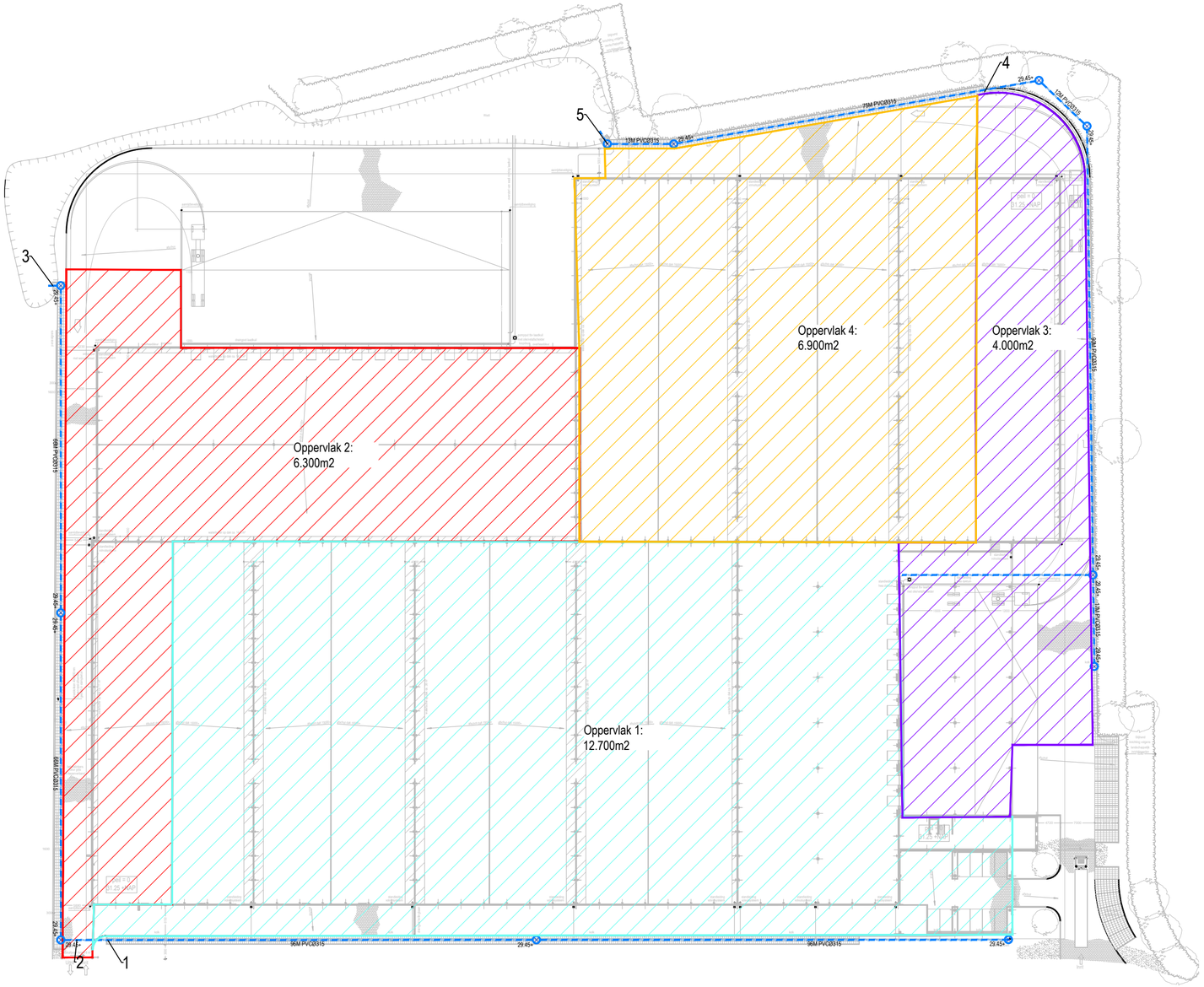
Voor het dimensioneren van de afwateringsgoten is i.v.m. de beschikbare ruimte, de aangeven breedte maatgevend. De dwarsprofielen van de door ons voorgestelde afwateringsgoten zijn toegevoegd in bijlage 3 en zijn doorberekend in bijlage 4.

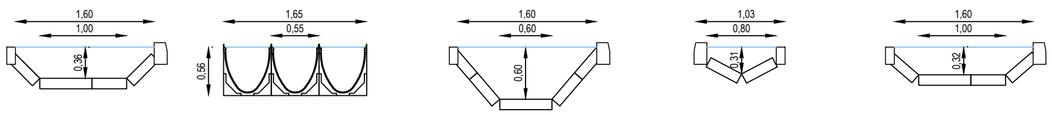
Doorsteek t.p.v. in-, en uitrit vrachtverkeer

Ter plaatse van de in-, en uitrit van het vrachtverkeer is het niet wenselijk om een open goot toe te passen. Hiervoor dient een andere voorziening in/of onder de uitrit ontworpen te worden.

Op punt 2 is er een debiet van 421l/sec, de grootste prefab lijngoot (ACO V500) heeft een debiet van 139 l/s bij een verhang 1:1000. Om het optredende debiet te kunnen verwerken dienen hier drie lijngoten naast elkaar aangebracht te worden.

Bijlage 3: Aanbevolen afmetingen afwateringsgoten





Goot Grasbeton
A-A (1)

ACO V500 (2)

Goot Grasbeton
B-B (3)

Goot Grasbeton
C-C (4)

Goot Grasbeton
D-D (5)

STAD LAND WATER
CIVIEL MANAGEMENT EN ADVIES
Zilverlinde 7
7130 AC Lichtenvoorde
Tel: 0544 - 39 32 20
E-mail: info@stadlandwater.nl
Internet: www.stadlandwater.nl

Wijzigingen:

Wijz.nr.:	Datum:	Paraaf:

Opdrachtgever:
Obelink Buitengewoon

Project:
Nieuwbouw logistiekcentrum Obelink Vrijetijdsmarkt

Onderdeel:
Waterhuishouding

Locatie:
Winterswijk

Status	: Definitief
Datum	: 13-02-2020
Getekend	: F.J.G. Westerveld
Gezien	: M. Overbeek
Schaal	: div.
Formaat	: A2
Projectnr.	: SLW2004701
Tekeningnr.	: 2004701_101

Bijlage 4: Controle berekeningen afwateringsgoten

STAD LAND WATER
CIVIEL MANAGEMENT EN ADVIES

Uitgangspunten berekening:

Intensiteit bui:	T100			
Benodigde berging	82	mm/m2		
Afstromend oppervlak:	12.700	m2	1,27	ha
Benodigde berging	1.041	m3		

Afvoerleiding (PVC), vrij verval

Afvoerleiding	315	mm	0,315	m	0,1575	0,078
Verhang (1/ ….)	1000	m/m	0,001	m/m		
Wandruwheid	0,25	mm	0,00025	m		
Viscositeit	1,31	10^-6m	0,000	m		
Vgem	0,54	m/sec				
Qmax	0,042	m3/sec				
Qmax	42,39	l/sec				

Intensiteit bui	**neerslag (mm/uur)**	**l/sec/ha**	**l/sec**
T5 +10%	25	138,16	175,46
T10 + 10%	38	210,00	266,70
T100 +10%	82	365,00	463,55

Dimensionering Goot Type 1

Fabrikant				
Type	Molgoot			
Materiaal	Grasbeton	n	0,014	s/m^1/3
Debiet Vereist (Q) T5	133,07	l/sec		
Debiet Vereist (Q) T10	224,31	l/sec		
Debiet Vereist (Q) T100	421,16	l/sec		
Verhang (1/….) (I)	1000	m	0,0010	m/m

Nat oppervlak (A)	0,48	m2
Natte omtrek (O)	1,96	m
Hydraulische straal (R)	0,245	m1
Chezy (C)	56,50	m^1/2 / sec
Stroomsnelheid (v)	0,88	m/s
Debiet (Q)	0,42	m3/sec
Debiet (Q)	424,39	l/s
Voldoet T100 +10%	JA	

STAD LAND WATER
CIVIEL MANAGEMENT EN ADVIES

Uitgangspunten berekening:

Intensiteit bui:	T100					
Benodigde berging	82	mm/m2				
Afstromend oppervlak:	12.700	m2	1,27	ha		
Benodigde berging	1.041	m3				

Afvoerleiding (PVC), vrij verval

Afvoerleiding	315	mm	0,315	m	0,1575	0,078
Verhang (1/ ….)	1000	m/m	0,001	m/m		
Wandruwheid	0,25	mm	0,00025	m		
Viscositeit	1,31	10^-6m	0,000	m		
Vgem	0,54	m/sec				
Qmax	0,042	m3/sec				
Qmax	42	l/sec				

Intensiteit bui	**neerslag (mm/uur)**	max **l/sec/ha**	**l/sec**
T100 +10%	66	364,74	463

Dimensionering Goot Type 2

Fabrikant	ACO				
Type	V500				
Materiaal	Beton		n	0,014	s/m^1/3
Debiet Vereist (Q) T5	133	l/sec			
Debiet Vereist (Q) T10	224	l/sec			
Debiet Vereist (Q) T100	421	l/sec			
Verhang (1/….) (I)	1000			0,0010	m/m

Nat oppervlak (A)	0,2049	m2
Natte omtrek (O)	1,248	m
Hydraulische straal (R)	0,16	m1
Chezy (C)	52,86	m^1/2 / sec
Stroomsnelheid (v)	0,68	m/s
Debiet (Q)	0,14	m3/sec
Debiet (Q)	139	l/s
Voldoet T100 +10%	NEE	

STAD LAND WATER
CIVIEL MANAGEMENT EN ADVIES

Uitgangspunten berekening:

Intensiteit bui:	T100			
Benodigde berging	82	mm/m2		
Afstromend oppervlak:	20.300	m2	2,03	ha
Benodigde berging	1.665	m3		

Afvoerleiding (PVC), vrij verval

Afvoerleiding	315	mm	0,315	m	0,1575	0,078
Verhang (1/ ….)	1000	m/m	0,001	m/m		
Wandruwheid	0,25	mm	0,00025	m		
Viscositeit	1,31	10^-6m	0,000	m		
Vgem	0,54	m/sec				
Qmax	0,042	m3/sec				
Qmax	42,39	l/sec				

Intensiteit bui	**neerslag (mm/uur)**	max **l/sec/ha**	**l/sec**
T100 +10%	66	364,74	740

Dimensionering Goot Type 3

Fabrikant				
Type	Duiker			
Materiaal	Grasbeton	n	0,014	s/m^1/3
Debiet Vereist (Q) T5	238,07	l/sec		
Debiet Vereist (Q) T10	383,91	l/sec		
Debiet Vereist (Q) T100	698,03	l/sec		
Verhang (1/….) (I)	1000		0,0010	m/m

Nat oppervlak (A)	0,681	m2
Natte omtrek (O)	2,1833	m
Hydraulische straal (R)	0,312	m1
Chezy (C)	58,82	m^1/2 / sec
Stroomsnelheid (v)	1,04	m/s
Debiet (Q)	0,707	m3/sec
Debiet (Q)	707,47	l/s
Voldoet T100 +10%	JA	

STAD LAND WATER
CIVIEL MANAGEMENT EN ADVIES

Uitgangspunten berekening:

Intensiteit bui:	T100			
Benodigde berging	82	mm/m2		
Afstromend oppervlak:	4.000	m2	0,40	ha
Benodigde berging	328	m3		

Afvoerleiding (PVC), vrij verval

Afvoerleiding	315	mm	0,315	m	0,1575	0,078
Verhang (1/ ….)	1000	m/m	0,001	m/m		
Wandruwheid	0,25	mm	0,00025	m		
Viscositeit	1,31	10^-6m	0,000	m		
Vgem	0,54	m/sec				
Qmax	0,042	m3/sec				
Qmax	42,39	l/sec				

Intensiteit bui	**neerslag (mm/uur)**	max **l/sec/ha**	**l/sec**
T100 +10%	66	364,74	146

Dimensionering Goot Type 4

Fabrikant				
Type	Duiker			
Materiaal	Grasbeton	n	0,014	s/m^1/3
Debiet Vereist (Q) T5	12,88	l/sec		
Debiet Vereist (Q) T10	41,61	l/sec		
Debiet Vereist (Q) T100	103,51	l/sec		
Verhang (1/….) (I)	1000		0,0010	m/m

Nat oppervlak (A)	0,164	m2
Natte omtrek (O)	1,1036	m
Hydraulische straal (R)	0,149	m1
Chezy (C)	51,98	m^1/2 / sec
Stroomsnelheid (v)	0,63	m/s
Debiet (Q)	0,104	m3/sec
Debiet (Q)	103,93	l/s
Voldoet T100 +10%	JA	

STAD LAND WATER
CIVIEL MANAGEMENT EN ADVIES

Uitgangspunten berekening:

Intensiteit bui:	T100				
Benodigde berging	82	mm/m2			
Afstromend oppervlak:	10.900	m2	1,09	ha	
Benodigde berging	894	m3			

Afvoerleiding (PVC), vrij verval

Afvoerleiding	315	mm	0,315	m	0,1575
Verhang (1/ ….)	1000	m/m	0,001	m/m	
Wandruwheid	0,25	mm	0,00025	m	
Viscositeit	1,31	10^-6m	0,000	m	
Vgem	0,54	m/sec			
Qmax	0,042	m3/sec			
Qmax	42,39	l/sec			

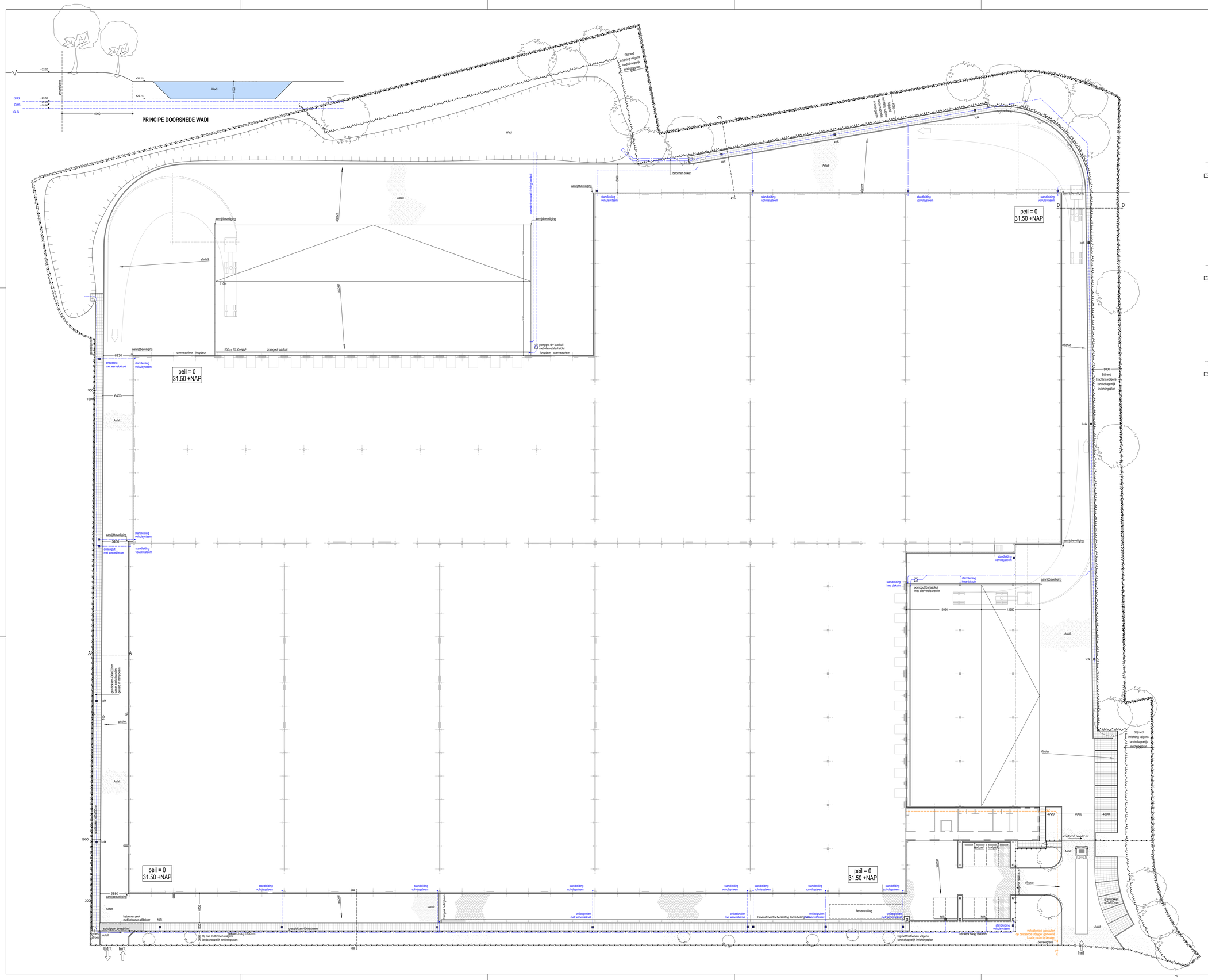
Intensiteit bui	**neerslag (mm/uur)**	max **l/sec/ha**	**l/sec**
T100 +10%	66	364,74	398

Dimensionering Goot Type 5

Fabrikant					
Type	Duiker				
Materiaal	Grasbeton		n	0,014	s/m^1/3
Debiet Vereist (Q) T5	108,20	l/sec			
Debiet Vereist (Q) T10	186,51	l/sec			
Debiet Vereist (Q) T100	355,18	l/sec			
Verhang (1/….) (I)	1000	m/m		0,0010	m/m

Nat oppervlak (A)	0,4356	m2
Natte omtrek (O)	1,9134	m
Hydraulische straal (R)	0,228	m1
Chezy (C)	55,82	m^1/2 / sec
Stroomsnelheid (v)	0,84	m/s
Debiet (Q)	0,367	m3/sec
Debiet (Q)	366,84	l/s
Voldoet T100 +10%	JA	

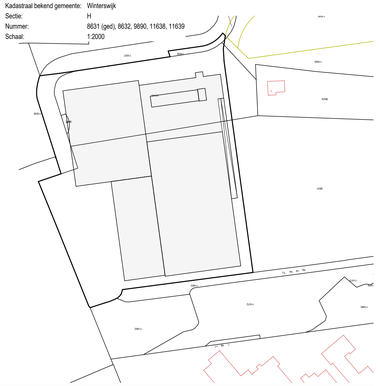
Bijlage 5: Overzicht waterberging



Revisie/Status:	Datum:	Omschrijving:	Auteur:
A	24-03-2020	Breedte stijlrand duidelijker aangegeven. Doorsnede C-C & D-D omgewisseld.	HK
B	07-04-2020	Peilhoogtes gecorrigeerd, doorsnede Wadi toegevoegd, hekwerk voorzijde verplaatst	
C			
D			

KADASTRALE SITUATIE

Kadastraal bekend gemeente: Winterswijk
Sectie: H
Nummer: 8631 (ged), 8632, 9890, 11638, 11639
Schaal: 1:2000



ALLE MAATVOERING IN HET WERK TE CONTROLEREN CQ. TE BEPALEN!

3db ARCHITECTEN
Sveno Broedelis BB
7102 LD Winterswijk
Tel.0543-413600
Fax.0543-413601
info@3db.nl

OMGEVINGSVERGUNNING
TERREINRICHTING

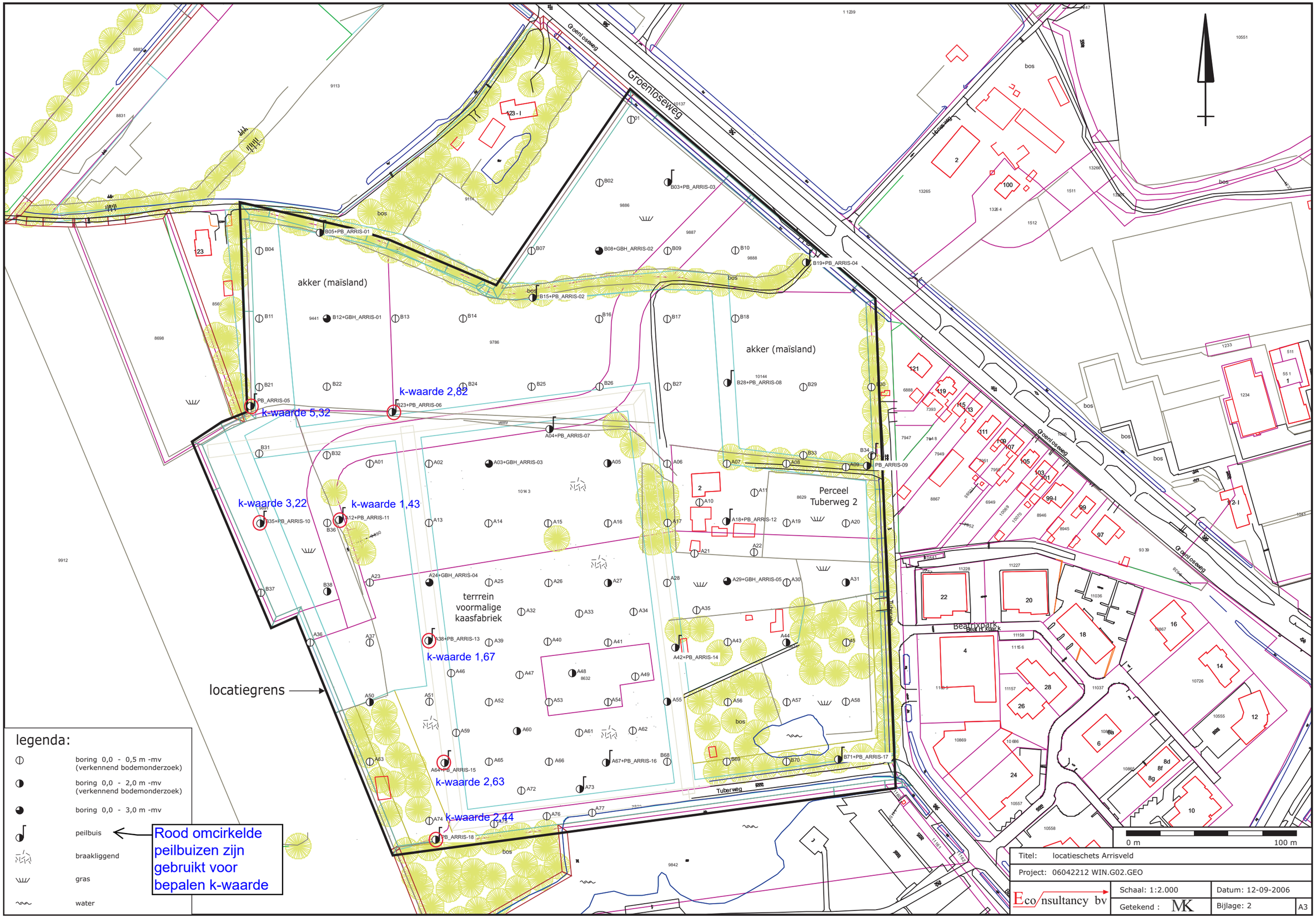
onderwerp: NIEUWBOUW VAN EEN LOGISTIEK CENTRUM AAN DE TUBERWEG TE WINTERSWIJK

opdrachtg: OBELINK VRIJETIJDSMARKT B.V.
MISTERWEG 179
7102 EN WINTERSWIJK

gemaakt: HK
werknr: 19/2835
formaat: A0L
schaal: 1:250
datum: 13-02-2020
gewijzigd: A: 24-03-2020 HK B: 07-04-2020 HD
tek.nr: A-05

Deze tekening blijft ons eigendom en mag zonder schriftelijke toestemming niet worden gekopieerd, noch t.b.v. derden worden gebruikt.
Aan deze tekening kunnen geen rechten ontleend worden, aangegeven maten zijn circa maten en dienen voor uitvoering gecontroleerd te worden.

Bijlage 6: K-waarde overzicht



legenda:

- boring 0,0 - 0,5 m -mv (verkennend bodemonderzoek)
- boring 0,0 - 2,0 m -mv (verkennend bodemonderzoek)
- boring 0,0 - 3,0 m -mv
- peilbuis
- braakliggend
- gras
- water

Rood omcirkelde peilbuizen zijn gebruikt voor bepalen k-waarde

Titel: locatieschets Arrisveld		
Project: 06042212 WIN.G02.GEO		
Econsultancy bv	Schaal: 1:2.000	Datum: 12-09-2006
	Getekend : MK	Bijlage: 2 A3