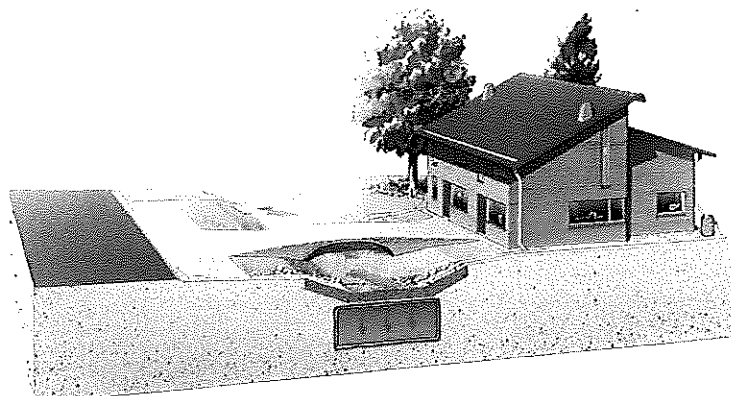




Riolering en afkoppeling

Nijverdal Noord

Koninklijke Ten Cate

4 december 2008

Definitief rapport

9T1928.03



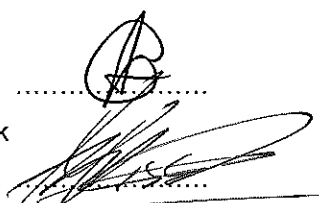
ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions

Colosseum 3
Postbus 26
7500 AA Enschede
+31 (0)53 483 01 20 Telefoon
+31 (0)53 432 27 85 Fax
info@enschede.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Riolering en afkoppeling
Nijverdal Noord
Verkorte documenttitel Riolering en afkoppeling Nijverdal noord
Status Definitief rapport
Datum 4 december 2008
Projectnaam Raamcontract Koninklijke Ten Cate
Projectnummer 9T1928.03
Auteur(s) Ing. F. J. Wisselink
Opdrachtgever Koninklijke Ten Cate
Referentie 9T1928/R003/901879/902889/Ensc

Auteur(s) Ing. F.J. Wisselink
Collegiale toets Ing. O.T. Alkema
Datum/paraaf 4-12-08
Vrijgegeven door Ing. F.J. Wisselink
Datum/paraaf 4 dec '08



INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
2 HUIDIGE SITUATIE	2
2.1 Vuilwaterriolering	2
2.1.1 Algemeen	2
2.1.2 Gebied Campbellweg (CW)	3
2.1.3 Gebied Van der Muelenweg Oost (MO)	3
2.1.4 Gebied Van der Muelenweg West (MW)	4
2.2 Hemelwater	4
2.2.1 Gebied Campbellweg (CW)	4
2.2.2 Gebied Van der Muelenweg Oost	5
2.2.3 Gebied Van der Muelenweg West	5
3 TOEKOMSTBEELD	6
3.1 Gewenste situatie	6
3.2 Toekomstbeeld vuilwaterriolering	6
3.3 Toekomstbeeld hemelwater	6
4 INVULLING TOEKOMSTBEELD	8
4.1 Uitgangspunten vuilwaterriolering	8
4.2 Toekomstige vuilwaterriolering	8
4.2.1 Gebied Campbellweg	8
4.2.2 Gebied Van der Muelenweg Oost	9
4.2.3 Gebied Van der Muelenweg West	9
4.3 Uitgangspunten hemelwatersysteem	9
4.4 Toekomstig hemelwatersysteem	11
4.4.1 Gebied Campbellweg	12
4.4.2 Gebied Van der Muelenweg Oost	13
4.4.3 Gebied Van der Muelenweg West	14
4.4.4 Dimensionering toekomstig hemelwatersysteem.	15

Bijlage 1: Overzicht verharde oppervlakken bestaande situatie

Bijlage 2: Regenduurlijnen

Bijlage 3: Overzicht greppelsysteem

Bijlage 4: Overzichtskaarten met maatregelen (niet op schaal)

1

INLEIDING

In Nijverdal, in het gebied tussen de spoorlijn Almelo-Zwolle, de rivier de Regge en de straten Koersendijk en Oranjestraat is een locatie van het bedrijf Koninklijke Ten Cate gelegen. Op deze locatie bevinden zich kantoren, productiehallen en onderzoeksfaciliteiten. Koninklijke Ten Cate is een innovatief bedrijf met hoogwaardige producten, dat zich doorlopend aanpast aan een continue veranderende markt. Dit heeft tot gevolg dat ook de terreininrichtingen en de gebouwen vaak aan veranderingen onderhevig zijn. Bij ingrijpende aanpassingen aan gebouwen en bij nieuwbouw wordt Koninklijke Ten Cate geconfronteerd met de verplichting verhard oppervlak af te koppelen van de riolering. Binnen het bedrijf is de behoefte geconstateerd aan een raamplan waar de diverse aanpassingen en uitbreidingen in te passen zijn. Het raamplan moet een toekomstbeeld schetsen van het riolerings- en hemelwatersysteem op de bedrijfslocatie, dat stapsgewijs ingevuld kan worden bij verbouw- en nieuwbouwprojecten. In ieder geval moet het plan de mogelijkheden aangeven voor de berging en afvoer van hemelwater vanaf de toekomstige uitbreidingen ten westen van de G. van der Muelenweg.

De gemeente Hellendoorn heeft in haar beleid opgenomen dat gestreefd wordt naar riolering afkoppelen van zoveel mogelijk verhard oppervlak. Door verhard oppervlak af te koppelen wordt het gemeentelijke rioolstelsel minder zwaar met hemelwater belast, waardoor volstaan kan worden met een kleinere afvoercapaciteit. Ook de vuiluitwerp als gevolg van rioolwateroverstortingen neemt belangrijk af door verhard oppervlak af te koppelen. Hierdoor kan worden volstaan met kleinere en/of minder randvoorzieningen (zoals bijvoorbeeld bergbezinkbassins). Het gemeentelijke beleid ten aanzien van de riolering is verwoord in het GRP (Gemeentelijk RioleringsPlan) en verder uitgewerkt in diverse beheers- en verbeteringsplannen.

Voor het gebied ten noorden van de spoorlijn Almelo-Zwolle is in 2005 een structuurplan afkoppelen verhard oppervlak opgesteld. In dit plan is onderzocht hoeveel verhard oppervlak afgekoppeld zou moeten worden in het betreffende gebied om aan de vuilemissie-eisen van het waterschap te voldoen. Gezien de grote oppervlakken aan daken en terreinverharding is de bedrijfslocatie van Koninklijke Ten Cate als een kansrijk gebied om verhard oppervlak af te koppelen aangewezen.

In de Milieuvergunning voor de bedrijfslocatie 'Nijverdal Noord' is de verplichting opgenomen een rioleringsplan op te stellen. Dit plan moet inzicht geven in de op de locatie aanwezige riolering (aard, omvang en functioneren) en in de mogelijkheden voor afkoppeling van verhard oppervlak.

Voorliggend rapport "Riolering en afkoppelen Nijverdal Noord" geeft een beschrijving van de huidige situatie op het gebied van riolering en hemelwaterafvoer en een toekomstbeeld hiervoor. Daarnaast worden uitgangspunten genoemd voor de gefaseerde invulling van het toekomstbeeld.

2 HUIDIGE SITUATIE

De bedrijfslocatie "Nijverdal Noord" is op te splitsen in drie gebieden. Tussen de Campbellweg en de Regge ligt het gebied 'Campbellweg' (CW). Het gebied tussen de Campbellweg en de G. van der Muelenweg is het gebied 'G.v.d.Muelenweg Oost' (MO) en het gebied ten westen van deze weg 'G.v.d.Muelenweg West' (MW). De riolering en afwatering van deze gebieden zijn als afzonderlijk te beschouwen en zullen per gebied worden beschreven.

Recent is door Koninklijke Ten Cate de terreinriolering uitgebreid geïnventariseerd. Deze inventarisatie is op tekeningen verwerkt, waardoor een compleet beeld van de terreinriolering is verkregen. Over de onderhoudsstaat van de riolering is weinig bekend. Rioolinspecties, reiniging en reparaties worden alleen uitgevoerd als daar concrete aanleiding toe is (verstopping o.i.d.).

2.1 Vuilwaterriolering

2.1.1 Algemeen

Bij de productieprocessen bij Ten Cate wordt water gebruikt en komt afvalwater vrij. Voor de productie wordt grondwater gebruikt. Omdat er geen water in de producten wordt verwerkt wordt vrijwel al het opgepompte grondwater als afvalwater geloosd. Alleen bij de weverij verdampt een deel van het water dat in het productieproces wordt gebruikt. Voor toiletspoelingen, douches, kantine e.d. wordt drinkwater gebruikt. Aangenomen is dat de afvalwaterlozingen uit toiletten etc. gelijk is aan de ingenomen hoeveelheid drinkwater.

Het rioolstelsel van de bedrijfslocatie "Nijverdal Noord" sluit op drie punten aan op het gemeentelijk rioolstelsel. In onderstaande tabel is, per bedrijfsonderdeel, aangegeven hoeveel afvalwater wordt geproduceerd en naar welk lozingspunt dit afstroomt.

afvalwaterproductie per bedrijfsonderdeel							
Onderdeel	Totale grondwaterinname	Verdamping	Lozing Koersendijk	Lozing Van der Muelenweg	Lozing Campbellweg	Douches/toiletten etc. (verdeling geschat)	Totale afvalwaterlozing
	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
Weverij	29000	14500	7000	7500	-	2000	16500
Thiobac	14000	-	14000	-	-	2000	16000
Spinnerij	30000	-	-	30000	-	1500	31500
Thiolon	644000	-	-	4000	640000	10000	654000
IJsseltechnologie	4000	-	-	4000	-	2000	6000
Ontijzering	50000	-	-	-	50000	1500	51500
Ten cate composites	94000	-	-	-	94000	1500	95500
Ten cate protect	600000	-	-	-	600000	10000	610000
Ten cate advanced textiles	139000	-	-	-	139000	1500	140500
Totaal	1604000	14500	21000	45500	1523000	32000	1621500

2.1.2 Gebied Campbellweg (CW)

De terreinriolering voor het gebied tussen de Campbellweg en de Regge sluit op drie punten aan op de riolering in de Campbellweg. De terreinriolering is grotendeels als gemengd rioolstelsel aangelegd. Aan de noordzijde van het gebied is een regenwaterriool aangelegd waarop enkele dakvlakken en kolken zijn aangesloten. Dit regenwaterriool voert rechtstreeks naar de Regge. Ook aan de zuidzijde is een dergelijk regenwaterriool gerealiseerd. Op de tekening met de geïnventariseerde riolering zijn enkele vuilwateraansluitingen te zien die op deze regenwaterriolen lijken te zijn aangesloten. Om directe lozing van afvalwater op de Regge te voorkomen is een nadere inspectie van deze punten noodzakelijk. Daar waar vuilwaterleidingen daadwerkelijk op het regenwaterriool zijn aangesloten, moeten deze verbindingen worden opgeheven.

Het afvalwater uit toiletruimtes, schrobputten e.d. wordt binnen de gebouwen in onder de vloer gelegen leidingen opgevangen en tot buiten het gebouw gevoerd. De hemelwaterafvoeren van een groot aantal daken voeren inpandig af op dezelfde leidingen. De afvoeren uit de gebouwen zijn hiermee grotendeels gemengd. Omdat veel vloeren uitgevoerd zijn in beton, zijn de eronder liggende leidingen niet toegankelijk.

De voor de riolering gebruikte materialen zijn zeer divers (beton, gres, pvc, hpe, rvs). Delen van het rioolstelsel stammen nog van de oorspronkelijke bouw, andere delen zijn recent aangelegd of vervangen. Omdat gebouwen en terreinen andere functies hebben gekregen is ook de belasting van de riolering veranderd. Vooral door de aanleg van een waterzuivering op eigen terrein (1960) is de afvalwaterstroom duidelijk anders geworden. Als gevolg hiervan zijn er delen van het rioolstelsel waar nu veel minder afvalwater doorheen stroomt dan waarvoor het ontworpen is, waardoor in deze delen meer bezinking en afzetting van vuil plaatsvindt.

De Campbellweg is een openbare weg geweest waarvan een deel in eigendom is overgedragen aan Koninklijke Ten Cate. Ook het riool dat onder de weg ligt is overgedragen. Het riool in de Campbellweg heeft een doorvoerfunctie gehad. Inmiddels wordt alleen hemel- en afvalwater vanaf het bedrijfsterrein van Koninklijke Ten Cate afgevoerd via dit riool, waardoor dit riool een grotere capaciteit heeft dan noodzakelijk. Als gevolg hiervan vervuult dit riool sneller dan gebruikelijk. Delen van het riool in de Campbellweg zijn door aantasting verzwakt geraakt. Bij reinigingswerkzaamheden is hierdoor schade opgetreden aan het riool. Deze schade is hersteld (metselwerk, beton en pvc-inzetstukken), maar het geeft wel aan dat de algemene staat van het riool in de Campbellweg te wensen over laat.

2.1.3 Gebied Van der Muelenweg Oost (MO)

Het betreft hier het gebied tussen de Campbellweg en de Van der Muelenweg. Op dit terrein is meer van de oorspronkelijke bebouwing blijven bestaan, waardoor ook meer 'oud' (aanlegjaren vanaf ca. 1935) riool aanwezig is. De functies van de gebouwen zijn hier, in vergelijking met het gebied Campbellweg, minder veranderd. Door veranderde productieprocessen en het buiten werk stellen van een luchtbehandelinginstallatie wordt

er nu wel minder afvalwater geproduceerd dan waar de riolering oorspronkelijk voor is ontworpen.

Ook in dit gebied liggen de riolen voor een groot deel onder de vloeren van de gebouwen en zijn hierdoor niet te bereiken. Een deel van de hemelwaterafvoeren zijn in pandig op de riolering aangesloten.

Het gebied is op 3 plaatsen aangesloten op het riool in de Campbellweg en op 7 plaatsen op het gemeentelijk riool in de G. van der Muelenweg.

2.1.4 Gebied Van der Muelenweg West (MW)

Aan de westzijde van de G. van der Muelenweg is een groot gebouw, een traforuimte, een fietsenstalling en een parkeerplaats gelegen. Deze bebouwing is gerealiseerd in de periode 1950 tot 1965 en is sindsdien niet grootschalig gerenoveerd. De riolering bestaat hoofdzakelijk uit beton- en gresbuizen. Een deel van de riolering in gebouw 11B is ca. 1997 vervangen door HPE. Van de onderhoudstoestand zijn geen gegevens bekend. Het riool functioneert naar behoren.

De riolering op het terrein is gemengd (afvalwater en hemelwater via dezelfde buis) en is op 3 plaatsen aangesloten op het gemeentelijk riool in de G. van der Muelenweg. Het gemengde riool aan de oostzijde van de bebouwing voert in noordelijke richting af naar het gemeentelijk riool in de Koersendijk. Op de vuilwaterleidingen onder de bebouwing zijn ook hemelwaterafvoeren aangesloten.

2.2 Hemelwater

De verharde oppervlakken in de bestaande situatie zijn opgemeten aan de hand van de tekeningen met het dakplan van de verschillende deelgebieden. De overzichten van de oppervlakken zijn opgenomen in bijlage 1. De gehanteerde dakcodering komt overeen met de codering die door Ten Cate wordt gebruikt en op de dakplantekeningen is aangegeven. In de tekst van dit hoofdstuk worden alleen de totalen genoemd. Voor een gedetailleerd overzicht wordt naar bijlage 1 verwezen.

2.2.1 Gebied Campbellweg (CW)

In het gebied Campbellweg is 4,49 ha verhard oppervlak aanwezig (2,51 ha daken en 1,97 ha terreinverharding). Hiervan loost op dit moment (2007) 1,66 ha via een tweetal hemelwaterleidingen rechtstreeks op de Regge. Dit betekent dat ca 37% is afgekoppeld. Er vindt geen filtering of reiniging van het afstromende hemelwater plaats.

Afgezien van de twee genoemde hemelwaterriolen, is het gehele terrein gemengd gerioleerd. De niet afgekoppelde daken zijn aangesloten op leidingen waarop ook vuilwataansluitingen zitten. Ook de kolken in de terreinverharding zijn aangesloten op gemengde riolering. Enkele delen van de riolering bevatten uitsluitend hemelwataansluitingen tot een bepaald punt. Deze riolen zijn mogelijk aan te sluiten op een nieuw aan te leggen verzamelleiding voor hemelwater.

2.2.2 Gebied Van der Muelenweg Oost

Het hemelwater dat van de daken en terreinen binnen dit gebied afstroomt, wordt opgevangen in gemengde riolering en afgevoerd naar het riool in de Campbellweg en naar het gemeentelijk riool in de G. van der Muelenweg. Een groot deel van de daken heeft de hemelwaterafvoeren aan de buitenzijde van de gevel. Delen van de riolering voeren alleen hemelwater af, maar komen vervolgens uit op gemengde leidingen.

Het totale verhard oppervlak van het gebied is 6,36 ha, bestaande uit 4,75 ha dakoppervlak en 1,61 ha terreinoppervlak. Het voetpad langs de G. van der Muelenweg is niet op de riolering aangesloten (0,08 ha) en kan dus als afgekoppeld worden gezien. Van het dakoppervlak is 3,29 ha aangesloten op hemelwaterafvoeren buiten de gevel.

Het gebied grenst niet aan oppervlaktewater. Andere mogelijkheden om het hemelwater af te voeren (overkluisde beek, hemelwaterriool) zijn niet aanwezig.

2.2.3 Gebied Van der Muelenweg West

In dit gebied is 2,13 ha oppervlak aangesloten op de riolering. Het dakoppervlak bedraagt 1,73 ha. De terreinverhardingen bedragen in totaal 0,40 ha, waarvan 0,05 ha (voetpad G. van der Muelenweg) niet op de riolering is aangesloten). Het dak van de traforuimte (dakvlak AW13, 203 m²) is niet op de riolering aangesloten maar loost het regenwater via zinkputten op de bodem.

Een groot deel van de hemelwaterafvoeren van de bebouwing is aan de buitenzijde van de gevel geplaatst. Het grootste deel van het dak loost via deze hemelwaterafvoeren; 1,04 ha. De rest van het dakoppervlak (0,69 ha) loost via in pandige hemelwaterafvoeren op de gemengde afvoerleidingen onder de vloer van de bebouwing.

In het gebied, of in de directe omgeving ervan, is geen oppervlaktewater aanwezig. Ook andere afvoermogelijkheden voor hemelwater (overkluisde beek, hemelwaterriolering) ontbreken.

3 TOEKOMSTBEELD

3.1 Gewenste situatie

De meest optimale situatie, vanuit wateroogpunt, is een totale ontvlechting van hemelwater en afvalwater. Het afvalwater zal dan, al dan niet voorgezuiverd, worden afgevoerd naar het gemeentelijk riool. Het hemelwater wordt zoveel mogelijk in de bodem geïnfiltreerd. Dit is de eindsituatie die in hydrologisch opzicht het dichtst bij de natuurlijke situatie staat. Vanuit het oogpunt van bedrijfsvoering heeft ontvlechting echter geen hoge prioriteit. Het afkoppelen van het hemelwater van de riolering geeft hooguit een lagere kans op wateroverlast en –schade binnen de gebouwen bij overbelasting van het rioleringssysteem. Tot op heden heeft de terreinriolering echter naar behoren gefunctioneerd en zijn geen overlastsituaties bekend.

Koninklijke Ten Cate heeft aangegeven positief te staan tegenover het afkoppelen van hemelwater. Bij nieuwbouw of ingrijpende renovatie is afkoppelen uitgangspunt bij het ontwerp. Het afkoppelen van verhard oppervlak in de bestaande situatie komt alleen aan de orde als dit tegen beperkte kosten kan worden uitgevoerd en de werkzaamheden de bedrijfsvoering niet frustreren.

In de volgende paragrafen wordt een toekomstbeeld geschetst van de riolering en het hemelwatersysteem waarbij zoveel mogelijk verhard oppervlak is afgekoppeld. Dit toekomstbeeld geeft een raamwerk waarin de verschillende te nemen maatregelen op korte en langere termijn kunnen worden geplaatst. In het volgende hoofdstuk wordt het toekomstbeeld ingevuld met op korte termijn haalbare maatregelen.

3.2 Toekomstbeeld vuilwaterriolering

Het afvalwater dat vrijkomt uit de verschillende gebouwen wordt via vuilwaterriolen afgevoerd naar het gemeentelijk riool. Wanneer nodig ondergaat het afvalwater een voorbehandeling in de zuivering die op eigen terrein is gerealiseerd. De hoeveelheid afvalwater is tot een minimum beperkt. Koelwater kan worden beschouwd als thermisch verontreinigd water. Dit koelwater wordt waar mogelijk ingezet als proceswater, waarbij vervuiling zoveel mogelijk wordt voorkomen. Waar mogelijk wordt warmte aan het koelwater onttrokken. Niet vervuild koelwater wordt niet als afvalwater beschouwd.

3.3 Toekomstbeeld hemelwater

Het hemelwater van de daken is voldoende schoon om rechtstreeks op oppervlaktewater (de Regge) te worden geloosd. Waar mogelijk wordt dit water in de bodem geïnfiltreerd (volgens de trits Vasthouden, Bergen, Afvoeren). Het hemelwater dat afstroomt van de terreinverharding kan vervuild zijn door de bedrijfsactiviteiten en het verkeer op het terrein. Dit water wordt daarom niet rechtstreeks op oppervlaktewater geloosd, maar zal via een reinigende voorziening worden gevoerd. De voorkeur gaat hierbij uit naar een voorziening waarin een bodempassage is opgenomen (bijvoorbeeld een wadi of infiltratieveld). Deze voorzieningen hebben als voordeel dat ze een hoge mate van reiniging bieden (filtratie en afbraak) en zeer robuust functioneren. Een nadeel van voorzieningen met een bodempassage is de ruimte die er voor nodig is.

Twee belangrijke aspecten bij het opzetten van een nieuw hemelwatersysteem zijn bedrijfszekerheid en flexibiliteit. Onder bedrijfszekerheid wordt verstaan dat het systeem niet snel overbelast raakt en het functioneren weinig afhankelijk is van het gevoerde beheer en onderhoud. Bij flexibiliteit valt te denken aan eenvoudig uit te breiden, ligging wijzigen etc. Een greppelsysteem beantwoordt aan beide eisen. Door de greppel(s) niet vrij afstromend te maken, maar op regelmatige afstanden stuwen en/of drempels op te nemen wordt voorkomen dat het water direct afstroomt. Hierdoor zal een groot deel van het water in de bodem infiltreren. Bij een groot aanbod van hemelwater (hevige en/of langdurige regenval) zal het water dat niet geïnfiltreerd kan worden afstromen naar oppervlaktewater. Een greppelsysteem is daarnaast eenvoudig gefaseerd aan te leggen.

4 INVULLING TOEKOMSTBEELD

Voor de riolering en het hemelwatersysteem worden in de volgende paragrafen de uitgangspunten voor het ontwerp weergegeven. Vervolgens wordt een haalbare eindsituatie geschetst.

4.1 Uitgangspunten vuilwaterriolering

- Het afvalwater moet vrij af kunnen stromen naar het lozingspunt, pompen/gemalen worden zoveel mogelijk voorkomen.
- Afvalwater dat een voorbehandeling moet ondergaan wordt afgevoerd naar de zuiveringsinstallatie op het terrein (Campbellweg).
- Vermenging van afvalwater, hemelwater en niet vervuild koelwater wordt voorkomen.
- Hoofdriolering is zo goed mogelijk toegankelijk (niet onder bebouwing, bij voorkeur buiten aan- en afvoerroutes).
- Afkoppeling van verhard oppervlak in principe door een nieuw hemelwaterriool aan te leggen (anders een te grote kans op verkeerde aansluitingen).

4.2 Toekomstige vuilwaterriolering

Voor alle drie de deelgebieden geldt dat het afvalwater nu nog vermengd wordt met het opvangen regenwater. Dit is iets dat in de toekomstige situatie zoveel mogelijk voorkomen moet worden door de waterstromen te ontvlechten. In bijlage 4 zijn op tekeningen per locatie globaal de maatregelen aangegeven om de waterstromen te ontvlechten.

4.2.1 Gebied Campbellweg

De riolering in dit gebied voldoet grotendeels aan de uitgangspunten. Door het afkoppelen van de verharde oppervlakken zal het gemengde riool gaandeweg veranderen in een vuilwaterriool. Hierdoor kunnen de diameters, bij vervanging van de riolering, in een aantal gevallen kleiner worden gekozen. Dit geldt met name voor de riolering in de Campbellweg en het riool (Ø700 mm) dat voor gebouw P28 loopt. Vervanging door kleinere diameters zal gebeuren als de huidige riolering om kwalitatieve redenen vervangen moet worden.

Onder gebouw P9/P9A loopt een doorgaande rioolleiding. In verband met de zekerheid bij de bedrijfsvoering is dit minder wenselijk. Bij calamiteiten is dit riool alleen te benaderen door de vloer van het gebouw op te breken. Het is daarom aan te bevelen een nieuw riool aan te leggen buiten het gebouw om. Dit is overigens pas aan de orde als herstel of reconstructie van de verharding op deze plaats aan de orde is. De leiding onder de vloer van P9/P9A kan vervolgens worden dichtgezet en worden volgeschuimd (om instorting te voorkomen).

4.2.2 Gebied Van der Muelenweg Oost

Door verhard oppervlak af te koppelen zal de riolering op termijn minder water afvoeren richting het gemeentelijk riool of richting de Campbellstraat. De diameters kunnen daarom, bij vervanging van de riolering, kleiner worden gekozen. Door op enkele plaatsen het vuilwaterriool af te sluiten kunnen stelseldelen worden gecreëerd waarop alleen hemelwater is aangesloten. Deze plaatsen zijn op de tekening met maatregelen weergegeven.

Binnen het gebied liggen geen doorgaande riolen onder bebouwing.

Bij de activiteiten op dit terrein komt koelwater vrij. Dit wordt nu nog grotendeels op het gemeentelijk rioolstelsel geloosd. Koninklijke Ten Cate overweegt echter een leiding aan te leggen om het koelwater af te voeren naar de Regge. Hiermee wordt vermenging van schoon koelwater met afvalwater voorkomen. De koelwaterleiding zou ook een functie kunnen krijgen bij de afvoer van hemelwater uit het gebied.

4.2.3 Gebied Van der Muelenweg West

De riolering in dit gebied voldoet aan de uitgangspunten. Door afkoppeling van verhard oppervlak zal er op termijn minder water door de leidingen worden afgevoerd. Dit betekent dat bij vervangingen gekozen kan worden voor kleinere leidingdiameters.

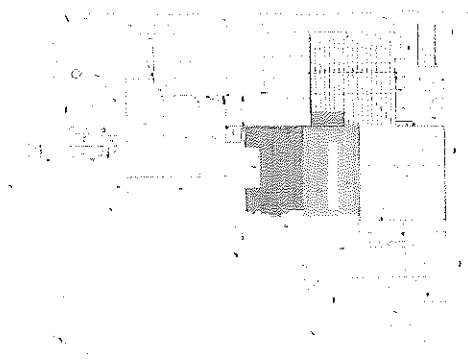
4.3 Uitgangspunten hemelwatersysteem

Bij het ontwerpen van een hemelwatersysteem is uitgegaan van de volgende uitgangspunten.

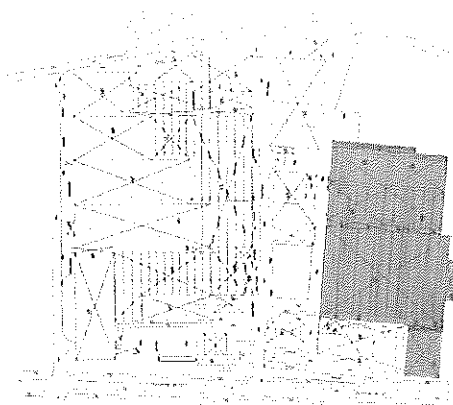
- Het hemelwater wordt gescheiden van het afvalwater.
- Het hemelwater dat binnen het gebied valt moet zonder overlast te veroorzaken worden verwerkt en/of afgevoerd.
- Het hemelwater dat afstroomt van weg- en terreinoppervlak is mogelijk vervuild en zal daarom niet rechtstreeks op oppervlaktewater worden geloosd.
- Waar mogelijk wordt het hemelwater via een grondpassage in de bodem gebracht.

Het verharde oppervlak van nieuw te realiseren bebouwing zal niet worden aangesloten op de riolering. Daarnaast wordt gestreefd verhard oppervlak van de bestaande bebouwing af te koppelen. Op basis van de inzichten en de nu voorliggende plannen wordt ingeschat dat in de komende jaren in totaal 26.700 m² verhard oppervlak afgekoppeld zal worden. Onderstaand zijn de af te koppelen oppervlakken per locatie weergegeven (blauw gekleurd is af te koppelen dakoppervlak, oranje is terreinoppervlak).

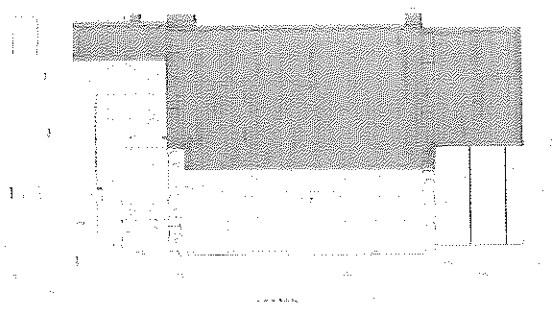
Op de locatie Campbellweg betreft deze vervangende nieuwbouw (ca. 2.000 m²) met omliggende verhardingen (2.150 m²) en wat dakoppervlak (200 m²). Onbekend is wanneer de nieuwbouw gerealiseerd zal worden.



Op de locatie Muellerweg Oost zullen de daken aan de zuidzijde naar verwachting in de periode 2009-2010 afgekoppeld kunnen worden. Het gaat dan om een totaal dakoppervlak van 13.500 m².



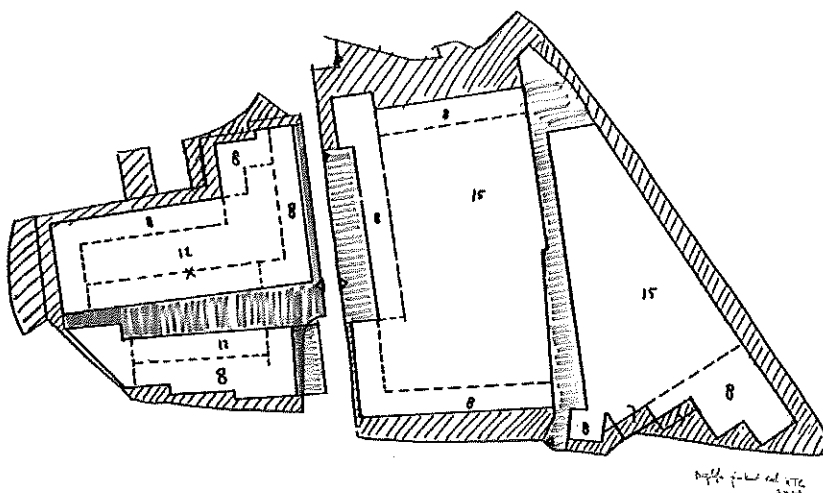
Op de locatie Muellerweg West zal een deel van het gebouw afgekoppeld worden. Zonder ingrijpende maatregelen aan de in pandige riolering kan ca. 8.850 m² worden afgekoppeld. Dit zal naar verwachting in 2011-2012 worden uitgevoerd.



4.4 Toekomstig hemelwatersysteem

Voor het toekomstige hemelwatersysteem is uitgegaan van een stelsel van ondiepe greppels dat op twee plaatsen loost in de Regge. Waar nodig wordt dit systeem aangevuld met leidingen en/of duikers. De bodem van de greppels zal ongeveer 0,40 m lager liggen dan het omliggende maaiveld en de waterdiepte bedraagt ca. 0,30 m. De taludhelling is afhankelijk van de inpassing en kan variëren. In dit rapport is uitgegaan van taludhelling 1:3. De greppels moeten voldoende berging krijgen om de kwaliteit van het water dat op de Regge wordt geloosd te waarborgen. Het waterschap schrijft daarom 10 mm berging voor.

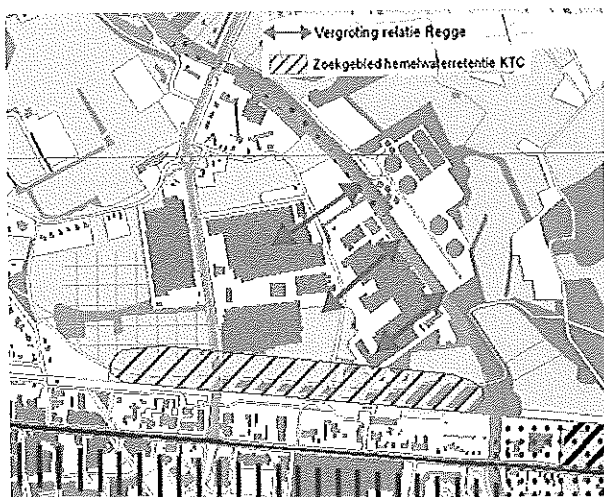
Als basis voor het ontwerp is uitgegaan van een schets t.b.v. het bestemmingsplan. Hierop zijn de bebouwingsgrenzen aangegeven, de groene ruimten (groene arcering) en de verhardingen (paarse arcering). In onderstaande figuur is deze schets weergegeven.



Voor de dimensionering van het hemelwatersysteem is rekening gehouden met de uitbreiding van de bebouwing en verhardingen volgens deze schets. Conform de voorschriften van de gemeente Hellendoorn zal het hemelwater van de nieuwe gebouwen en van de verhardingen niet op de riolering worden aangesloten. De voorzieningen die nodig zijn voor het verwerken van het hemelwater van nieuwe gebouwen zullen gecombineerd worden met voorzieningen die gebruikt kunnen worden om bestaande verhardingen en gebouwen af te kunnen koppelen.

In het kader van het waterplan Hellendoorn is een visiekaart opgesteld voor Nijverdal. Voor het bedrijfsterrein van Ten Cate is aangegeven dat hier retentie voor het eigen verharde oppervlak is gedacht. Daarnaast is er een wens de relatie tussen de Regge en het achterliggende gebied te vergroten. Zie ook onderstaande uitsnede van de visiekaart. De retentie die voor Ten Cate is gedacht kan ook een rol spelen in de

afvoermogelijkheden vanuit het woongebied ten westen van het bedrijfsterrein en in de afvoer van regenwater vanuit de nieuw te realiseren tunnel.



In de volgende paragrafen wordt eerst een beeld geschetst van het toekomstige hemelwatersysteem in de drie deelgebieden. Daarna, in paragraaf 4.4.4, wordt het gehele systeem globaal gedimensioneerd.

4.4.1 Gebied Campbellweg

Binnen dit deelgebied is weinig ruimte vrij van bebouwing. De mogelijkheden voor greppels en waterberging is hiermee beperkt. De gebouwen die aan de Regge grenzen zijn historisch gericht op de kade. Omdat de aan- en afvoer inmiddels niet meer over de Regge gaat, maar over de weg is deze situatie inmiddels achterhaald. Vanuit landschappelijk oogpunt is er daarom een wens de gevellijn verder van de Regge af te halen en de vrijkomende ruimte te gebruiken voor een 'groene' inpassing van de bedrijfsgebouwen. Op de langere termijn kan dit, bij vervanging van de bestaande bebouwing, gerealiseerd worden. In dit plan is echter geen rekening gehouden met het gebruik van de 'groene' ruimte langs de Regge voor berging en afvoer van hemelwater. De bebouwingsgrenzen binnen dit deelgebied blijven in de toekomst vrijwel onveranderd. Aan de noordzijde zal een gedeelte van de groene ruimte worden verhard.

Aan de noordzijde van het deelgebied is er ruimte om een doorsteek te maken naar de Regge. De deelgebieden MW en MO kunnen via deze doorsteek afwateren. Ook kan de geprojecteerde terreinverharding in het noorden van het deelgebied CW hierop afwateren.

Ook aan de zuidzijde van het deelgebied CW is wat groene ruimte geprojecteerd. Hier staat de bebouwing wel dicht op de perceelsgrens. Ten zuiden van de perceelsgrens ligt een groengebied ("Boskronkel"). Dit uitloopgebied leent zich uitstekend voor de aanleg van een waterafvoer van het terrein van Ten Cate naar de Regge. Uiteraard zal voor de realisatie van een afwateringsweg door dit gebied overleg en samenwerking worden gezocht met de gemeente.

De terreinriolering waarop alleen hemelwater is aangesloten wordt bij voorkeur aangesloten op het aan te leggen greppelsysteem. Hiermee wordt de directe lozing op de Regge omgezet in een indirecte, waarbij een groot deel van het regenwater via de droogvallende greppel(s) in de bodem zal infiltreren. Van de gebouwen die afwateren op gemengde riolen zullen de dakafvoeren inpandig moeten worden opgevangen en tot buiten de gevel worden gebracht. Dit is mogelijk met verzamelleidingen die langs de daken worden aangebracht (binnenkant). Aan de buitenzijde van de gebouwen zullen deze afvoeren vervolgens moeten worden aangesloten op nieuw aan te leggen regenwaterriolen die het water vervolgens naar de greppels voeren.

Het verplaatsen van de bestaande regenwaterlozingen naar de nieuw te graven greppels heeft een wat lagere prioriteit. Dit omdat geen negatieve effecten van de bestaande lozingen op de waterkwaliteit bekend zijn. Het aanleggen van verzamelleidingen langs de daken heeft pas zin als de hemelwaterriolen op het terrein (richting de greppels) zijn gerealiseerd. Deze hemelwaterriolen zullen worden aangelegd als de terreinverharding vervangen moet worden of als er een ingrijpende herinrichting van het terrein noodzakelijk blijkt.

4.4.2 Gebied Van der Muelenweg Oost

Aan de noordzijde van de bestaande bebouwing is een koelwaterleiding gedacht. Door deze leiding voldoende ruim te dimensioneren kunnen dakafvoeren aan de noordzijde van de gebouwen, voorzover deze afvoeren buiten de gevel lopen, via de koelwaterleiding lozen op de Regge. Langs de bestaande verharding van de noordelijke verbinding G. van der Muelenweg – Campbellweg ligt een groenstrook. Deze is in te richten als een infiltratiegreppel. De kolken komen in dat geval te vervallen en het hemelwater stroomt over het wegooppervlak af naar deze greppel. Om overlast te voorkomen zal de greppel een overstortmogelijkheid krijgen op de koelwaterleiding. Als de geprojecteerde nieuwbouw geen ruimte vrijhoudt voor een greppel dan zal het riool waarop de kolken zijn aangesloten moeten worden doorgetrokken naar de aan te leggen greppel ten noorden van de nieuwbouw. Eventuele vuilwateraansluitingen op dit riool moeten dan worden opgespoord en afgesloten.

De daken van gebouwen SN9, SN10 en SN7A wateren via inpandige hemelwaterafvoeren af naar het riool. De nieuw gebouwde kantoren aan de noordzijde van het gebouw maken een nieuwe afvoer in die richting onmogelijk. Deze daken zijn daarom aangemerkt als 'niet af te koppelen'.

De overige daken hebben allen de dakafvoeren aan de buitenzijde van de gevel. Dit maakt het 'ontvlechten' van hemel- en afvalwater eenvoudiger omdat alle werkzaamheden hiervoor buiten de gebouwen plaats kunnen vinden. De aanleg van een systeem voor de afvoer van het afgekoppelde hemelwater (leidingen en/of goten) zal worden gecombineerd met vervanging of grootschalige reparatie van de verharding.

Aan de zuid- en zuidoost-zijde van het terrein is een ruime groenzone aanwezig. In de toekomst zal deze ruimte voor een groot gedeelte worden bebouwd. Tussen de toekomstige bebouwing en de zuidelijke perceelsgrens blijft ca. 40 m ruimte over voor een groenstrook. Deze groenstrook zal worden ingericht als uitloopgebied en biedt mogelijkheden voor de aanleg van een greppel en/of bergings- en infiltratievoorziening.

De greppel kan afwateren op de geprojecteerde greppel aan de zuidzijde van deelgebied CW die afvoert naar de Regge.

Ten noorden van de bestaande bebouwing zal in de toekomst nieuwe bebouwing worden gerealiseerd. Tussen deze nieuwe bebouwing en de Campbellweg blijft een groene ruimte over met een breedte van ca. 60 m. Deze groene ruimte dient onder andere voor een landschappelijke inpassing van het bedrijventerrein, maar zal tevens een functie krijgen als uitloopgebied. Deze inpassing valt uitstekend te combineren met de aanleg van een greppel (door te trekken tot de Regge) en een bergings- en infiltratievoorziening.

4.4.3 Gebied Van der Muelenweg West

Tussen de bestaande bebouwing en de noordelijke perceelsgrens is er beperkt ruimte voor het aanleggen van een greppel. Deze greppel is wel nodig voor de afvoer van het regenwater uit dit gebied.

Ook tussen de begrenzing van de geprojecteerde nieuwe bebouwing en de zuidelijke perceelsgrens is de ruimte voor een greppel beperkt (ca. 10 m). Het aanleggen van een greppel in deze groene ruimte is mogelijk, maar de beperkte ruimte zal problemen geven als de greppel gecombineerd moet worden met een uitloopgebied. Als de ruimte tussen de perceelsgrens en de spoorlijn gebruikt kan worden voor de aanleg van een greppel (eventueel gecombineerd met uitloopgebied), dan biedt dit meer mogelijkheden. Hiervoor is nader overleg nodig met de eigenaar van de betreffende gronden.

Ten westen van de geprojecteerde nieuwe bebouwing is voldoende ruimte voor een greppel en een bergings-infiltratievoorziening. Dit geldt ook voor de ruimte tussen deze nieuwe bebouwing en de percelen aan de Koersendijk. Voor deze groene ruimte geldt dat de landschappelijke inpassing van de bedrijfsgebouwen gecombineerd moeten worden met uitloopgebied en voorzieningen voor de berging, infiltratie en afvoer van regenwater.

Van de bestaande bebouwing watert een groot deel van het dakoppervlak af via uitpandige regenwaterafvoeren aan de west- en noordzijde van het pand. Deze afvoeren kunnen eenvoudig worden afgekoppeld van de riolering zodat het water naar de nieuw te graven greppel(s) kan worden gevoerd. Voor het afvoeren aan de westzijde geldt dat dit wellicht gecombineerd moet worden met de realisatie van de nieuwbouw.

De uitpandige dakafvoeren aan de zuidzijde zijn aangesloten op de terreinriolering. Voor het afkoppelen van deze afvoeren zal een nieuwe leiding moeten worden aangelegd naar de nieuw te graven greppel. De aanleg van dit hemelwaterriool kan worden gecombineerd met de realisatie van de nieuwbouw ten zuiden van de bestaande bebouwing.

Een gedeelte van het dak van de bestaande bebouwing (dak AW6) voert via inpandige afvoeren af op het gemengde riool. Door een verzamelgoot of -leiding aan te leggen ter plaatse van dak AW11A kunnen de goten van dak AW6 afvoeren naar de afvoergoot van dak AW11B, zodat ook het regenwater van dak AW6 tot buiten de gevel wordt gevoerd. De inpandige afvoeren moeten uiteraard worden dichtgezet.

De daken AW1, AW2, AW3 en AW4 zijn aangesloten op inbandige afvoeren. Op deze afvoeren watert ook de helft van AW18 en van AW22 en een kwart van AW25 af. Inbandig staan deze afvoeren in verbinding met afvalwaterleidingen. Ontvlechten van deze leidingen is niet mogelijk zonder ingrijpende verbouwingen. Deze oppervlakken zijn daarom als 'niet af te koppelen' beschouwd.

4.4.4 Dimensionering toekomstig hemelwatersysteem.

Het toekomstige hemelwatersysteem moet zorgen voor voldoende afvoer van het regenwater dat van de daken en terreinen afstroomt. Daarnaast worden er vanuit het waterschap eisen gesteld aan de kwaliteit van het regenwater dat op de Regge wordt geloosd.

Voor rioleringssystemen is het gebruikelijk uit te gaan van een ontwerp dat een bui die één maal per twee jaar kan verwerken. De afvoercapaciteit naar open water moet dan voldoende zijn om 19,8 mm in 60 minuten te kunnen verwerken (regengebeurtenissen 07 en 08 uit module C2100 van de Leidraad Riolerings). Nadat het greppelsysteem is aangelegd kunnen de hemelwaterriolen op het terrein hierop worden aangesloten. Ten dele is dit mogelijk via bestaande riolering (daar waar geen vuilwataansluitingen op het riool zijn gemaakt) en ten dele zullen hiervoor nieuwe riolen moeten worden aangelegd. Aanleg van nieuwe riolering zal alleen plaatsvinden wanneer de verharding wordt vervangen of wanneer de terreininrichting ingrijpend wordt gewijzigd. Bij het dimensioneren van de nieuwe riolen moet rekening worden gehouden met de gewenste afvoercapaciteit. Het greppelsysteem krijgt voornamelijk een bergende functie. De afmetingen die daaruit volgen bieden ruim voldoende afvoercapaciteit. In bijlage 3 is een overzicht van het greppelsysteem opgenomen.

Sinds de hoogwaterproblematiek aan het einde van de vorige eeuw wordt gestreefd naar robuuste, veilige watersystemen. Voor bebouwde gebieden wordt dit de stedelijke wateropgave genoemd. Uitgangspunt is dat het watersysteem in stedelijk gebied niet vaker dan één maal per 100 jaar tot water in de woningen/bedrijven leidt.

Bij het ontwerp van het hemelwatersysteem is uitgegaan van de gewenste berging van 10 mm. Daarnaast is gekeken of het systeem bij overbelasting voldoende veiligheid biedt tegen water in de bedrijfsgebouwen.

Het bruto oppervlak van het terrein, inclusief de G. van der Muelenweg, is ca. 29 ha. Hiervan is nu 13 ha verhard (daken en terreinverhardingen). In de toekomst zal ca. 21 ha verhard zijn.

Voor de berging in het hemelwatersysteem wordt uitgegaan van het toekomstige verhardingsoppervlak van 21 ha. De benodigde inhoud op basis van een berging van 10 mm wordt dan 2100 m³. De totale lengte aan greppels is ca. 1.500 m. Dit betekent dat de natte dwarsdoorsnede van de greppel gemiddeld 1,4 m² moet zijn. Dit komt overeen met een dwarsprofiel van een greppel met taluds 1:3, een diepte van 0,40 m en een bodembreedte van 3,8 m (totale breedte op maaiveldniveau 6,2 m). Zie verder de ontwerptabel in bijlage 3.

Het hemelwatersysteem van greppels en vijvers met een berging en afvoercapaciteit zoals door het waterschap voorgeschreven kan een bui die eens in de 100 jaar valt niet verwerken. Uit de regenduurlijnen (Buishand en Velds, op basis van 37 jarige meetreeks) blijkt dat het systeem hiervoor 7500 m³ berging te kort komt. Tussen het normale waterpeil en de insteek kan in de greppels nog eens 714 m³ worden geborgen. Het restant, 6786 m³ zal tot boven de insteek stijgen en dat er sprake zal zijn van inundatie. Omdat de greppels en de vijvers in groengebieden zijn gelegen zal deze inundatie niet direct tot schade of ernstige overlast leiden. Wanneer 50% van het groengebied blank komt te staan (ca. 4 ha) dan betekent 6786 m³ een laag water van 19 cm. Door de verharde terreinen en de bouwpeilen hoger te houden dan ten minste de helft van het groengebied (bouwpeilen 0,2 à 0,3 m hoger, verharding ca. 0,1 m hoger), wordt overlast en schade voorkomen.

Om de afvoer naar de Regge zoveel mogelijk overeen te laten komen met een natuurlijke (=onbebouwde) situatie, krijgen de greppels geen uitmonding op de Regge. Alleen als het aanbod aan regenwater de bergende inhoud van de greppels (10 mm) overschrijdt, zal vanuit de greppels op de Regge worden overgestort. Door infiltratie in de bodem wordt het regenwater vanuit de greppels toegevoegd aan het grondwater.

Bijlage 1:

Overzicht verharde oppervlakken bestaande situatie

letter	n	voeg'er	engte	oppervlakte m2	Dakopp. Campbellweg			daak te reas'eren?	retnreep'x e'fte	co'rtie	opmerking	Verhuizingssparvenken Campbellweg										afkasting onbekend
					reeds afgekoppeld (2007)	gescheiden has tot buiten gevel	%	m2	%	m2	%	afgekoppeld, Kosten op gemeent. rol of Onbeveid	%	afgekoppeld (2007)	%	afkaster op gemeent. rol	%	m2	%	m2	%	
p	1		10,5	7,5	79	100%	79	0	0	0	0	56 campbellweg	0%	0	0	100%	56	0%	0	0%	0	0%
p	2		23	6,5	150	0	100%	149,5	0	0	0	44,7 campbellweg	0%	0	0	100%	44,7	0%	0	0%	0	0%
p	3		23	13	259	50%	150	149,5	0	0	0	23,7 campbellweg	0%	0	0	100%	23,7	0%	0	0%	0	0%
p	4		28	24	685	100%	685	0	0	0	0	26,6 campbellweg	0%	0	0	100%	26,6	0%	0	0%	0	0%
p	5		7	3,5	25	0	0	0	100%	24,5	0	18,6 campbellweg	0%	0	0	100%	18,6	0%	0	0%	0	0%
p	6		11,5	8	69	0	100%	69	0	0	0	94,1 campbellweg	0%	0	0	100%	94,1	0%	0	0%	0	0%
p	7		24,5	14,5	355	100%	355	0	0	0	0	85 campbellweg	0%	0	0	100%	85	0%	0	0%	0	0%
p	7 b		22,5	10,5	236	100%	236	0	0	0	0	25,5 gauslating	0%	0	0	100%	25,5	0%	0	0%	0	0%
p	8		15	12	180	100%	180	0	0	0	0	362,2 zuivering	0%	0	0	100%	362,2	0%	0	0%	0	0%
p	9		7,5	25	187,5	100%	187,5	0	0	0	0	112	0	0	0	100%	112	0%	0	0%	0	0%
p	9 a		5,5	25,5	142,5	0	0	100%	142,5	0	0	92	0	0	0	100%	92	0%	0	0%	0	0%
p	10		5,5	19	100,7	0	0	100%	100,7	0	0	53,9 schoorsteen	0%	0	0	100%	53,9	0%	0	0%	0	0%
p	11		32	3	96	0	0	0	0	0	0	923	0	0	0	100%	923	0%	0	0%	0	0%
p	12		36	11,5	414	100%	414	0	0	0	0	426	0	0	0	100%	426	0%	0	0%	0	0%
p	13		36,5	38	1314	100%	1314	0	0	0	0	123	0	0	0	100%	123	0%	0	0%	0	0%
p	15		59	67,5	3983	0	0	100%	3983,5	0	0	605	0	0	0	100%	605	0%	0	0%	0	0%
p	15 a		53,5	6,5	508	100%	508	0	0	0	0	44,1 kato	0%	0	0	100%	44,1	0%	0	0%	0	0%
p	17		40	6	240	100%	240	0	0	0	0	168 basissels	0%	0	0	100%	168	0%	0	0%	0	0%
p	18		80,5	56	3388	0	0	100%	3388	0	0	569 kato	0%	0	0	100%	569	0%	0	0%	0	0%
p	19		12	3,5	42	100%	42	0	0	0	0	209 kato	0%	0	0	100%	209	0%	0	0%	0	0%
p	19 a		13	7	91	100%	91	0	0	0	0	502 kato	0%	0	0	100%	502	0%	0	0%	0	0%
p	20		8,5	7	60	0%	0	0	0	0	0	656	0	0	0	100%	656	0%	0	0%	0	0%
p	20 a		19	7	133	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	100%	43	0%	0	0%	0	0%
p	21		35,5	8,5	302	0	0	0	0	0	0	168 basissels	0%	0	0	100%	168	0%	0	0%	0	0%
p	22		22	39	14	54,5	50%	27,3	0	0	0	569 kato	0%	0	0	100%	569	0%	0	0%	0	0%
p	22 a		23	17	7,5	128	50%	63,75	0	0	0	209 kato	0%	0	0	100%	209	0%	0	0%	0	0%
p	23		17	7	119	50%	60	59,5	0	0	0	44,1 kato	0%	0	0	100%	44,1	0%	0	0%	0	0%
p	23 b		62	8,5	527	100%	527	0	0	0	0	168 basissels	0%	0	0	100%	168	0%	0	0%	0	0%
p	24		24	24	1176	100%	1176	0	0	0	0	569 kato	0%	0	0	100%	569	0%	0	0%	0	0%
p	25		25,5	10	255	100%	255	0	0	0	0	502 kato	0%	0	0	100%	502	0%	0	0%	0	0%
p	25 a		25,5	10	255	100%	255	0	0	0	0	656	0	0	0	100%	656	0%	0	0%	0	0%
p	26		53	17,5	928	100%	928	0	0	0	0	43	0	0	0	100%	43	0%	0	0%	0	0%
p	27		30	24,5	882	100%	882	0	0	0	0	168 basissels	0%	0	0	100%	168	0%	0	0%	0	0%
p	28		39	10	390	0	0	0	0	0	0	569 kato	0%	0	0	100%	569	0%	0	0%	0	0%
p	28 a		28,5	5	143	0	0	0	0	0	0	44,1 kato	0%	0	0	100%	44,1	0%	0	0%	0	0%
p	28 b		30	11	330	0	0	0	0	0	0	168 basissels	0%	0	0	100%	168	0%	0	0%	0	0%
p	28 c		30	11	330	0	0	0	0	0	0	569 kato	0%	0	0	100%	569	0%	0	0%	0	0%
p	28 d		34,5	13,5	466	0	0	0	0	0	0	44,1 kato	0%	0	0	100%	44,1	0%	0	0%	0	0%
p	28 e		41	16	666	0	0	0	0	0	0	569 kato	0%	0	0	100%	569	0%	0	0%	0	0%
p	28 f		13	165	163	100%	163	0	0	0	0	44,1 kato	0%	0	0	100%	44,1	0%	0	0%	0	0%
p	30		15,5	9,5	147	100%	147	0	0	0	0	168 basissels	0%	0	0	100%	168	0%	0	0%	0	0%
p	42		2,5	2,5	6	0	0	0	0	0	0	569 kato	0%	0	0	100%	569	0%	0	0%	0	0%
p	47		8,5	7,5	77	0	0	100%	76,5	0	0	44,1 kato	0%	0	0	100%	44,1	0%	0	0%	0	0%
totaal					25140,75 m2	11590,25 m2	8455	12074 m2	126,75 m2	0	0	16774 m2	5865 m2	1732 m2	7336 m2	0	0	0	0	0	0	0
loos verhoort:					44921 m2	37%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
loos afgekoppeld (2007):					16571 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
uitbreiding o.b.v. schets bestemmingsplan					7150 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dakoppervlakte					4000 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
verhuizingssparvenken					0 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dakopp. G.v.d. Muiolenweg Oost (SN)													
letter	nr	voigtlater	lengte	breedte	oppervlakte m2	geschieden hwa tot	hwa-hoed lang dak te realiseren?	niveaumoet % af te koppelen	controle	opmerking			
sn	1 a		45	27,5	1238	100%	1237,5	0					
sn	1 b		32	13	418	100%	418	0					
sn	1 c		43	5	223	100%	223	0					
sn	3		30	19	570	100%	570	0					
sn	5		82	18	1118	100%	1118	0					
sn	6		50	3	150	0	0	100%	150				
sn	7 a		30	32,5	975	0	0	100%	975				
sn	7 b		100	43	4300	100%	4300	0					
sn	8		104	35,5	3692	0	0	100%	3692				
sn	8 a		11	5,5	61	0	0	100%	60,5				
sn	9		91	36	3276	0	0	100%	3276				
sn	10		59	34	2006	0	0	100%	2006				
sn	11		113	13	150	100%	149,5	0					
sn	12		7	3	21	0	0	100%	21				
sn	13		54	32,5	1758	100%	1755	0					
sn	14 a		35	21,5	753	100%	752,5	0					
sn	14 b		24	10	240	100%	240	0					
sn	15		55	19	1064	100%	1064	0					
sn	16		22	13,5	297	100%	297	0					
sn	17		16,5	5	83	100%	82,5	0					
sn	18		25	22,5	563	100%	562,5	0					
sn	19		67	37	2479	100%	2479	0					
sn	20		13	5	65	100%	65	0					
sn	21		82	31	2542	100%	280,5	0					
sn	24		62	31	1938	0	0	100%	2542				
sn	25		34	4	138	0	0	100%	138				
sn	28		18,5	7	130	100%	129,5	0					
sn	30		26	13,5	351	100%	1490	0					
sn	51		26	13,5	351	100%	351	0					
sn	52		35	26	910	100%	910	0					
sn	53		18	3	54	100%	54	0					
sn	54		8	3	24	100%	24	0					
sn	55		70	9,5	6650	100%	6650	0					
sn	56		8	4	32	100%	32	0					
sn	57 a		12	9,5	114	100%	114	0					
sn	57 b		8	8	64	100%	64	0					
sn	58		68	28	1904	100%	1904	0					
sn	59		22	4,5	99	100%	99	0					
sn	60		30	7	210	100%	210	0					
sn	61		10	5	50	100%	50	0					
sn	62		27	5	135	100%	135	0					
sn	63		29	5	145	100%	145	0					
sn	63 a		25	5,5	138	100%	137,5	0					
sn	64		23	5	115	100%	115	0					
sn	65 a		45	28	1260	100%	1260	0					
sn	65 b		46	28	1280	100%	1260	0					
sn	65 c		45	28	1260	100%	1260	0					
sn	65 d		45	28	1260	100%	1260	0					
sn	65 e		65	4,5	293	100%	292,5	0					
sn	69		38	30	1140	100%	1140	0					
totaal					47327 m2	32813,5 m2	1776 m2	12337,5 m2					
totaal dakopp.					47327 m2								
totaal verharding					16062 m2								
totaal voortd.					63389 m2								
dakoppervlakte					18250 m²								
verhardingsoppervlakte					0 m²								
uitbreiding o.b.v. schotse bodommingsplan													

Verhardingsoppervlakte G.v.d. Muiolenweg Oost													
oppervlakte	opmerking	saad verharding (open/gesloten)	afgekoppeld kosten op gemeent raad of Onbekend	afgekoppeld (2007)	%	afgekoppeld via kosten op gemeent raad	%	afgekoppeld via kosten op gemeent raad	%	afgekoppeld via kosten op gemeent raad	%	afgekoppeld via kosten op gemeent raad	%
435	voorged m	g	g	435	100%	435	0%	0	0%	0	0%	0	0%
350	voorged m	g	g	350	100%	350	0%	0	0%	0	0%	0	0%
1617		g	k	0	0%	0	100%	1617	0%	0	0%	0	0%
214		g	k	0	0%	0	100%	214	0%	0	0%	0	0%
283		g	k	0	0%	0	100%	283	0%	0	0%	0	0%
88 p		g	k	0	0%	0	100%	88	0%	0	0%	0	0%
42		g	k	0	0%	0	100%	42	0%	0	0%	0	0%
106 p		g	k	0	0%	0	100%	106	0%	0	0%	0	0%
78		g	k	0	0%	0	100%	78	0%	0	0%	0	0%
38 p		g	k	0	0%	0	100%	38	0%	0	0%	0	0%
1610 p		g	k	0	0%	0	100%	1610	0%	0	0%	0	0%
336		g	k	0	0%	0	100%	336	0%	0	0%	0	0%
564		g	k	0	0%	0	100%	564	0%	0	0%	0	0%
280 p		g	k	0	0%	0	100%	280	0%	0	0%	0	0%
207 p		g	k	0	0%	0	100%	207	0%	0	0%	0	0%
196 p		g	k	0	0%	0	100%	196	0%	0	0%	0	0%
211 p		g	k	0	0%	0	100%	211	0%	0	0%	0	0%
2818		g	k	0	0%	0	100%	2818	0%	0	0%	0	0%
75		g	k	0	0%	0	100%	75	0%	0	0%	0	0%
137 p		g	k	0	0%	0	100%	137	0%	0	0%	0	0%
113 p		g	k	0	0%	0	100%	113	0%	0	0%	0	0%
149 p		g	k	0	0%	0	100%	149	0%	0	0%	0	0%
829		g	k	0	0%	0	100%	829	0%	0	0%	0	0%
491		g	k	0	0%	0	100%	491	0%	0	0%	0	0%
148		g	k	0	0%	0	100%	148	0%	0	0%	0	0%
215		g	k	0	0%	0	100%	215	0%	0	0%	0	0%
475		g	k	0	0%	0	100%	475	0%	0	0%	0	0%
497		g	k	0	0%	0	100%	497	0%	0	0%	0	0%
278		g	k	0	0%	0	100%	278	0%	0	0%	0	0%
200		g	k	0	0%	0	100%	200	0%	0	0%	0	0%
147		g	k	0	0%	0	100%	147	0%	0	0%	0	0%
393		g	k	0	0%	0	100%	393	0%	0	0%	0	0%
723		g	k	0	0%	0	100%	723	0%	0	0%	0	0%
1719		g	k	0	0%	0	100%	1719	0%	0	0%	0	0%
totaal: 16062 m2						785 m2	15277 m2				0 m2		

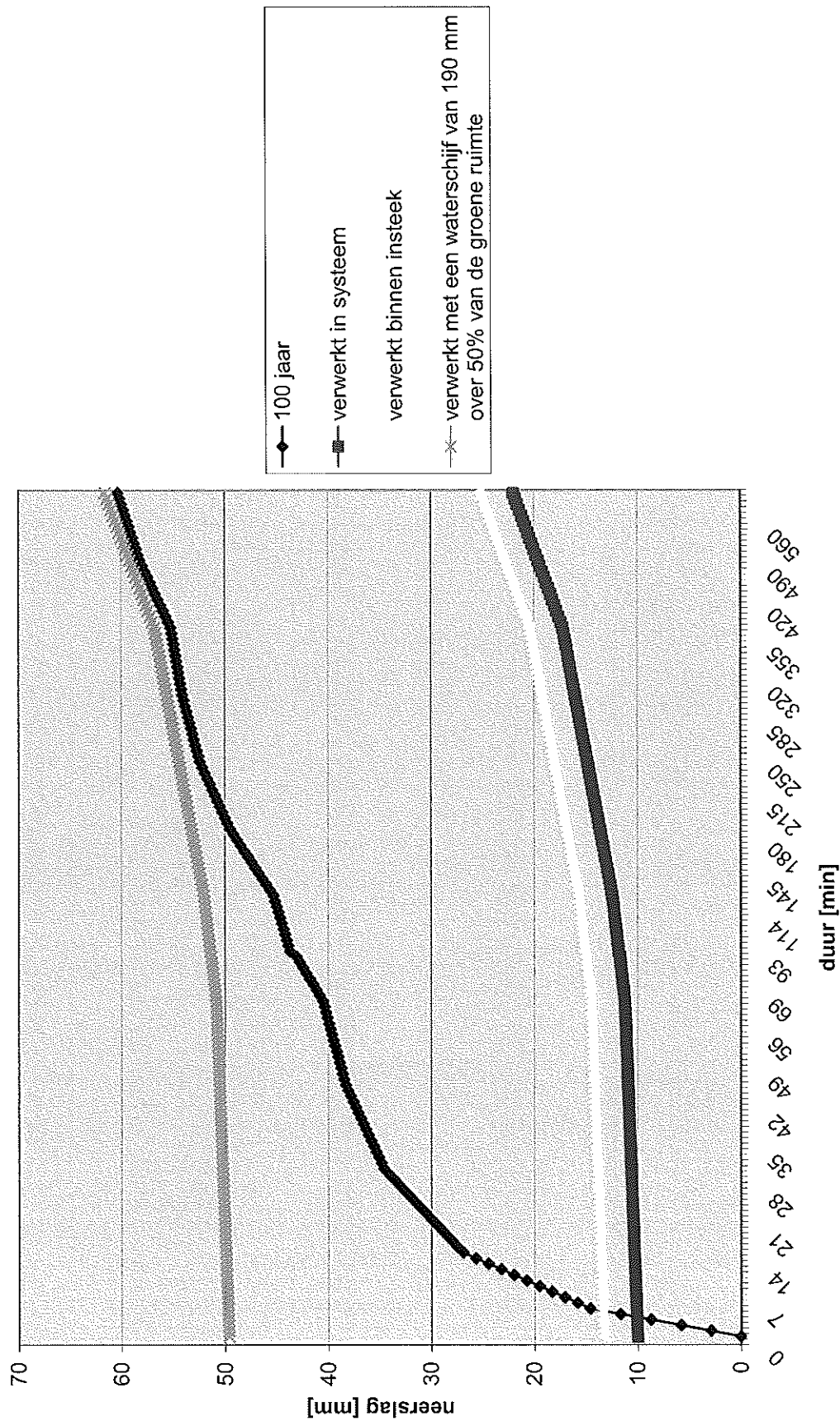


Dijkopp G.v.d Muijenweg West (AW)												
letter	nr	vrijgeller	lengte	breedte	opervlakte m2	reeds afgekoppeld (2007)	gescheiden hwal tot buiten gevel	aangepassen door dak	nietnoodzakelijke koppelen	controle	opmerking	
						%	m2	%	m2	%		
AW	1		3,5	6	21	0	0	0	21	0		
AW	2		7	6	42	0	0	0	100%	42	0	
AW	3		12	6	72	0	0	0	100%	72	0	
AW	4		13	6	78	0	0	0	100%	78	0	
AW	5		7	6	42	0	100%	42	0	0	0	
AW	6		96	43	4128	0	0	100%	4128	0	0	
AW	7		3,5	6,5	23	0	0	100%	22,75	0	0	
AW	8		3,5	6,5	23	0	0	100%	22,75	0	0	
AW	9		13,5	6,5	88	0	0	100%	87,75	0	0	
AW	10		22	6,5	143	0	0	100%	143	0	0	
AW	11 a		40	36	1440	0	100%	1440	0	0	0	
AW	11 b		48,5	36	1746	0	100%	1746	0	0	0	
AW	12		4	2,5	10	0	100%	10	0	0	0	
AW	13		15	13,5	203	100%	203	0	0	0	0	
AW	15		15,5	5,5	85	0	100%	85,25	0	0	0	
AW	16		19,5	16	312	0	100%	312	0	0	0	
AW	17		10	15	150	0	100%	150	0	0	0	
AW	18		44,5	29	1291	0	50%	645,25	0	645,25	0	
AW	19		42,5	12	510	0	100%	510	0	0	0	
AW	20		48,5	6,5	315	0	100%	315,25	0	0	0	
AW	21		100	50	5000	0	75%	3750	25%	1250	0	
AW	22		48	6	288	0	50%	144	0	144	0	
AW	25		38,5	30	1155	0	75%	866,25	0	288,75	0	
AW	26		11,5	5	58	0	100%	57,5	0	0	0	
AW	26 a		7	5	35	0	100%	35	0	0	0	
Totaal					17256		203		10109		1291	
Totaal dakont:					17256 m2							
Totaal verharding:					4025 m2							
Totaal voorhard:					21281 m2							
uitbreiding o.b.v. schots bosnatuurgeplan												
Dakopervlak:					43100 m²							
Verhardingsopervlak:					7600 m²							

Verhardingsopervlakken G.v.d Muijenweg West												
opervlak	opmerking	aard verharding (open/gesloten)	Afgekoppeld, Koiken op gemeend	%	afgekoppeld (2007)	%	afwaterend via koiken op gemeend	%	afwaterend via	%	afwaterend onbekend	%
m2		a/g	g/k/o	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%
200		o	k	0%	0	0%	0	0%	100%	0	200	0%
345		o	k	0%	0	0%	0	0%	100%	0	345	0%
1563		o	k	0%	0	0%	0	0%	100%	0	1563	0%
284		o	k	0%	0	0%	0	0%	100%	0	284	0%
38		g	k	0%	0	0%	0	0%	100%	0	38	0%
40		g	k	0%	0	0%	0	0%	100%	0	40	0%
55		g	k	0%	0	0%	0	0%	100%	0	55	0%
303		o	k	0%	0	0%	0	0%	100%	0	303	0%
165		o	a	100%	165	0%	0	0%	0	0	0	0%
345		o	a	100%	345	0%	0	0%	0	0	0	0%
630		g	k	0%	0	0%	0	0%	100%	0	630	0%
57		o	k	0%	0	0%	0	0%	100%	0	57	0%
Totaal: 4025 m2										510	3515	0

Bijlage 2:
Regenduurlijnen

Regenduurlijnen en hemelwatersysteem uitgaande van 10 mm berging voor het gehele gebied.



Uitleg

In de grafiek is de regenduurlijn weergegeven voor een herhalingstijd van 100 jaar. Deze lijn is op basis van meetgegevens en statistische bewerkingen opgesteld (Buishand Velds) en geeft een relatie tussen duur van een regenbui (horizontale as) en inhoud (verticale as) bij een bepaalde herhalingstijd (100 jaar).

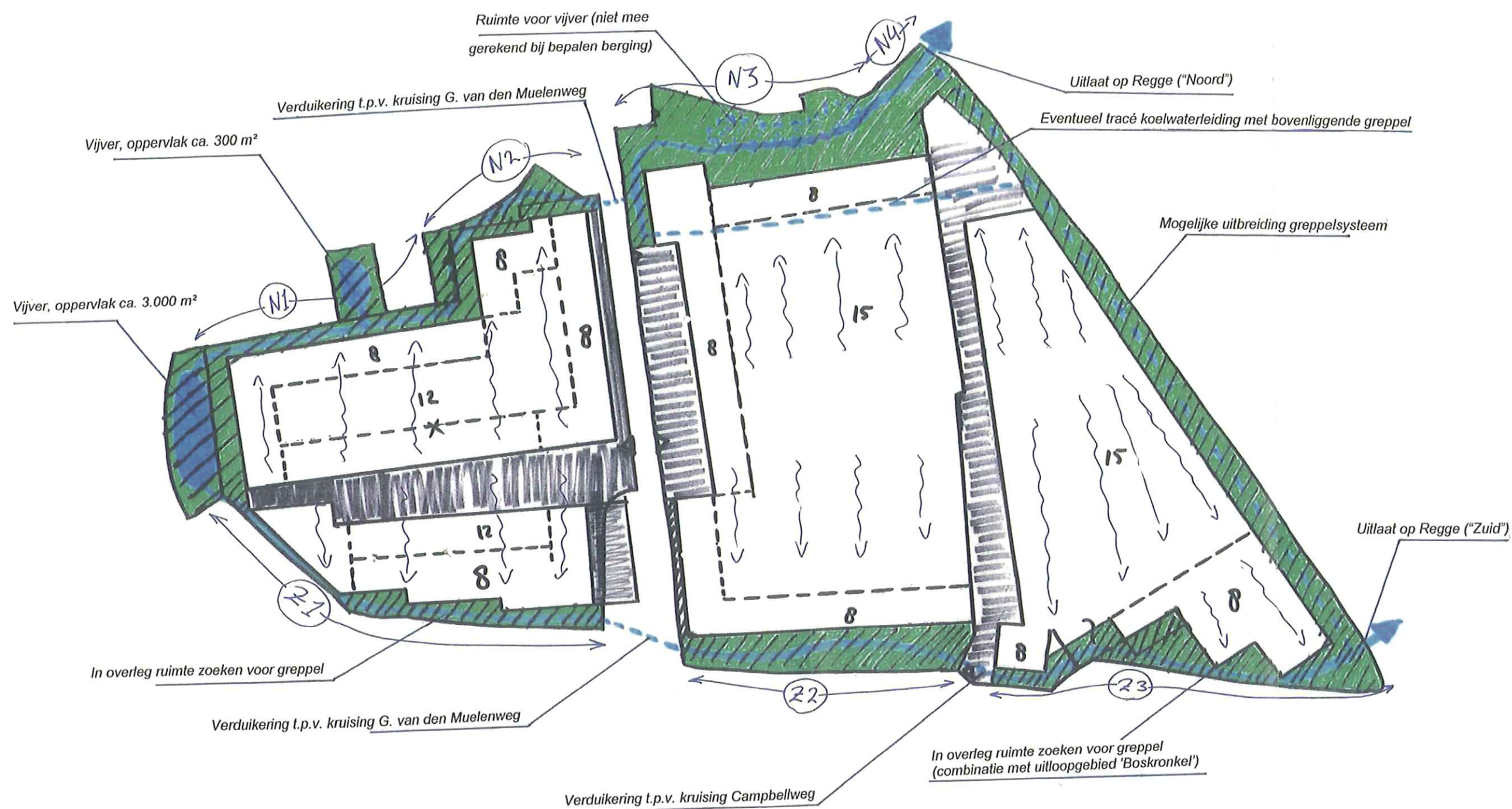
Daarnaast zijn in de grafiek lijnen opgenomen die weergeven hoeveel water door het regenwatersysteem verwerkt kan worden. De onderste lijn geeft aan wat verwerkt kan worden als het water niet hoger komt dan het 'normale' peil in de greppels (0,30 m). De tweede lijn geeft aan wat verwerkt kan worden als het water tot de insteek stijgt. De bovenste lijn is bepaald met behulp van de regenduurlijn. Door een lijn te tekenen die net boven de regenduurlijn blijft is te bepalen hoeveel water geborgen moet worden om een "1-keer-per-100-jaar-situatie" te kunnen verwerken. Uit deze berekening blijkt dat hiervoor in totaal 42.714 m³ berging nodig is. In de greppels kan (tot de insteek) 2.814 m³ worden geborgen. Het restant van 39.900 m³ moet geborgen worden in de groene ruimtes. Als hiervoor de helft van de beschikbare 8 ha wordt benut dan betekent dit dat er 0,19 m water op het maaiveld komt.

Uit deze berekening volgt dat wanneer de helft van de groene ruimte rondom de gebouwen ca. 0,2 m lager dan de vloerpeilen van de gebouwen wordt aangelegd, er voldoende berging is om een bui die eens in de 100 jaar voorkomt te kunnen verwerken zonder dat het water de gebouwen binnentreedt. In de praktijk is dit een veilige aanname omdat het water zich dan al over een groter oppervlak heeft verspreid (o.a. de over de terreinverharding). Daarnaast is de afvoer naar de Regge in deze situatie hoger dan de in de berekening gehanteerde afvoernorm voor landelijk gebied (2,4 l/s/ha).

Bijlage 3:
Overzicht greppelsysteem

In onderstaande berekening is rekening gehouden met 10% extra verhard oppervlak (=veilige aanname). De codering van de greppeldelen is weergegeven op de overzichtsschets. De aangegeven vijvers zijn geen noodzakelijk onderdeel van het greppelsysteem. Wanneer uit esthetisch oogpunt gekozen wordt voor vijvers dan kunnen de greppels wat kleiner uitgevoerd worden of het systeem krijgt extra berging. Een andere optie is om de vijver(s) te benutten voor berging van regenwater uit andere gebieden (in het kader van de stedelijke wateropgave die door de gemeente moet worden ingevuld).

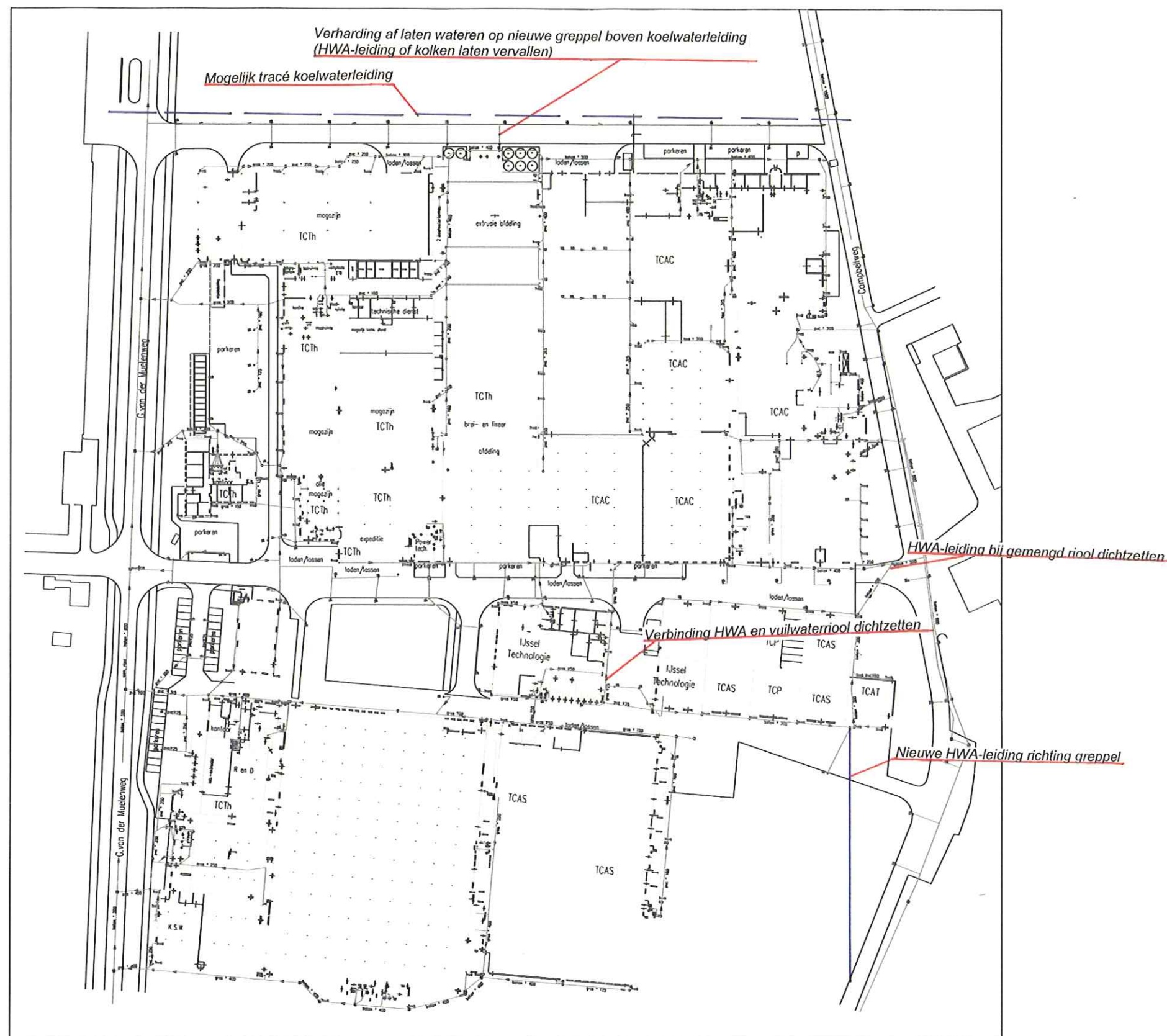
invoer vaste parameters										
diepte	0.3	m								
talud 1:.....	3	-								
gewenste berging	10	mm								
berekening afmetingen greppels										
greppeldeel	direct afwaterend oppervlak	cumulatief afwaterend oppervlak	benodigde berging	lengte greppeldeel	benodigde berging/m	bodem Breedte (min. 0.5 m)	breedte op insteek	totale berging bij waterdiepte van 0.3 m		
	ha	ha	m³	m	m³/m	m	m	m³	mm	
z1	vijver tot muelenweg	3.08	3.08	308	475	0.65	0.5	2.9	366	11.9
z2	muelenweg tot campbellweg	4.4	7.48	440	220	2.00	1.7	4.1	440	10.0
z3	campbellweg tot regge	5.17	12.65	517	295	1.75	1.5	3.9	517	10.0
totalen Zuid		12.65		1265	990				1323	10.5
n1	vijver tot bestaande bouw	1.32	1.32	132	210	0.63	0.5	2.9	162	12.3
n2	bestaande bouw tot muelenweg	1.98	3.3	198	150	1.32	1.1	3.5	198	10.0
n3	muelenweg tot campbellweg	4.4	7.7	440	250	1.76	1.5	3.9	440	10.0
n4	campbellweg tot regge	2.75	10.45	275	60	4.58	4.3	6.7	275	10.0
Totalen Noord		10.45		1045	670				1075	10.3
totaal		23.1		2310	1660				2397	10.4



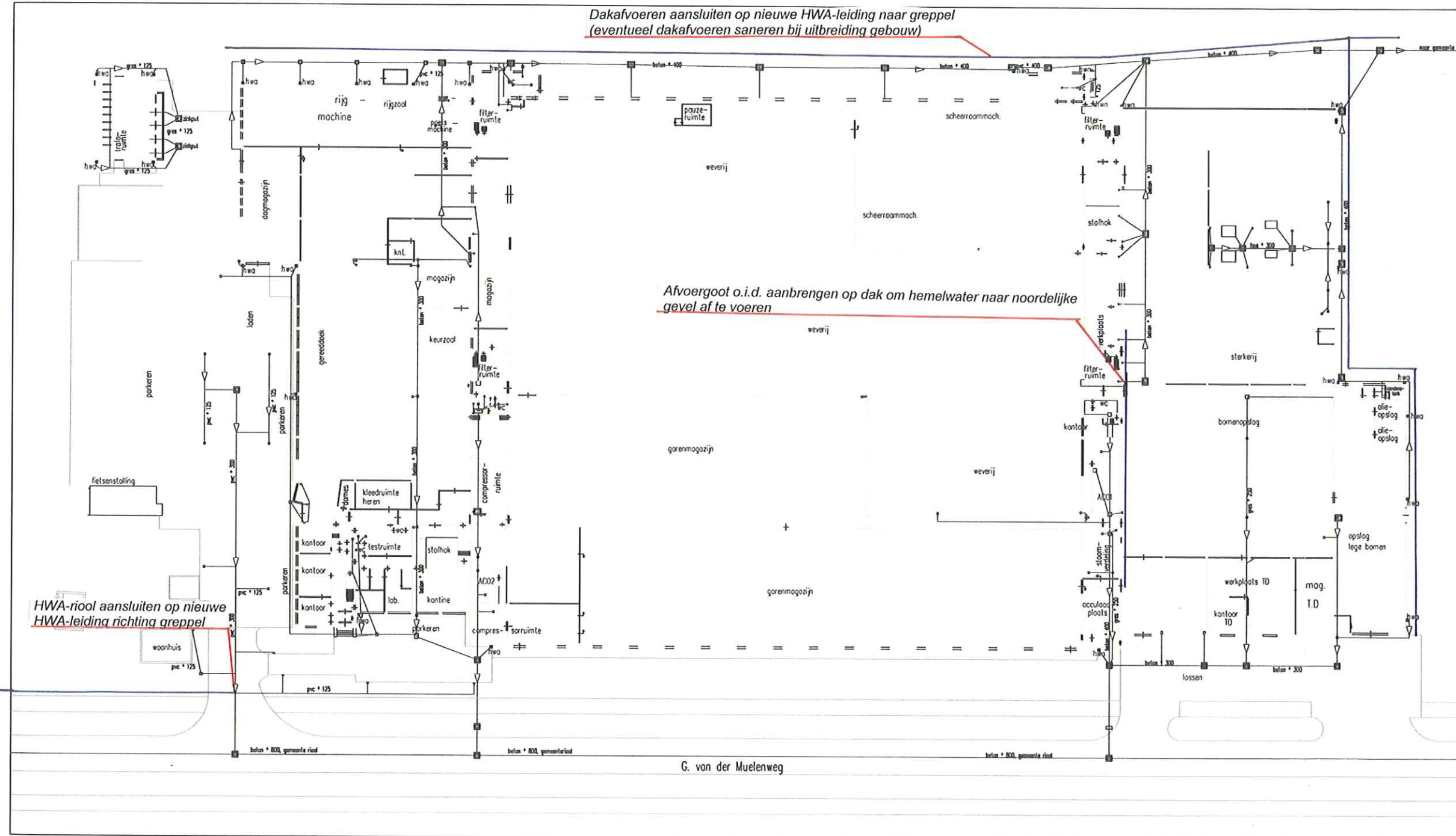
Bijlage 4:

Overzichtskaarten met maatregelen
(niet op schaal)





...Loc06-2.DWG 4-10-2007 14:18:26



...tekeningen tc-noord\loc07.DWG 4-10-2007 14:17:20