



RAPPORT
Infiltratieonderzoek
Waterparagraaf
Plangebied “Dorpsstraat”
Asenray
AM09357

Opdrachtgever
BRO-Tegelen
Industriestraat 94
5931 PK TEGELEN

Projectnummer
Aeres Milieu projectnummer AM09357
Rapportcodering AM09357a

Status rapport
Definitief

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
ing. B.W. Buizer		24 maart 2010
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
ing. J.M.G. Reuver		24 maart 2010



INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	5
2. WATERBELEID	7
2.1 <i>Waterbeleid</i>	7
2.2 <i>Europees beleid</i>	7
2.3 <i>Rijksbeleid</i>	7
2.4 <i>Provinciaal beleid</i>	7
2.5 <i>Waterschapsbeleid</i>	8
2.6 <i>Gemeentelijk beleid</i>	8
3. OVERLEG MET EN RICHTLIJNEN VAN DE WATERBEHEERDERS	9
3.1 <i>Overleg</i>	9
3.2 <i>Richtlijnen waterbeheerder</i>	9
4. INFILTRATIEONDERZOEK	11
4.1 <i>Algemeen</i>	11
4.2 <i>Veldmetingen</i>	12
4.2.1 <i>Opzet</i>	12
4.2.2 <i>Uitvoering, resultaten en interpretatie</i>	13
4.2.2.1 <i>Open-end-tests</i>	13
4.2.2.2 <i>Porchet-tests</i>	14
4.3 <i>Samenvatting en conclusies</i>	14
5. WATERPARAGRAAF	17
5.1 <i>Inleiding</i>	17
5.2 <i>Watersystemen</i>	17
5.3 <i>Overige aspecten</i>	19
5.4 <i>Conclusie</i>	19
6. ALGEMEEN	21
6.1 <i>Algemeen</i>	21
6.2 <i>Milieuhygiënische voorwaarden</i>	21
6.3 <i>Overige randvoorwaarden</i>	22
7. AFWEGING	23
8. REALISATIE	25
8.1 <i>Inleiding</i>	25
8.2 <i>Benodigd bergingsvolume</i>	25
8.3 <i>Dimensionering infiltratievoorzieningen</i>	26
9. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	29
10. CONCLUSIES	31
11. COMMUNICATIE	33

Bijlagen:

1	Topografische overzichtskaart
2	Kadastrale situatie
3	Situatietekening onderzoekslocatie met meetpunten en fotostandplaatsen
4	Boorprofielen en zintuiglijke waarnemingen
5	Foto's onderzoekslocatie
6	Tekening toekomstige situatie
7	Overzicht geraadpleegde literatuur

SAMENVATTING

Algemeen

Opdrachtgever	: BRO-Tegelen
Projectnummer	: AM09357
Soort onderzoek	: infiltratiemeting en opstellen waterparagraaf
Plangebied	: Dorpsstraat nnb, Asenray
Gemeente	: Roermond
Kadastrale registratie	: Sectie L nrs.111 en 112
Oppervlakte studiegebied	: circa 6.814 m ²
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 201.423 / Y = 355.831
Peil maaiveld	: circa 27,5 meter + NAP
Peil grondwater	: circa 24 meter + NAP
Waterschap	: Roer en Overmaas
Huidig gebruik plangebied	: agrarische doeleinden
Toekomstig gebruik plangebied	: woondoeleinden

Conclusie en aanbevelingen

In opdracht van BRO-Tegelen heeft Aeres Milieu B.V. in december 2009/januari 2010 een infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld op een locatie aan de Dorpsstraat te Asenray, gemeente Roermond.

Infiltratieonderzoek

Uit het infiltratieonderzoek is gebleken dat infiltratie van neerslag mogelijk is.

De onverzadigde doorlatendheid ter plaatse is bepaald door op vier boorlocaties, in totaal acht tests uit te voeren.

Op grond van de gecombineerde testresultaten wordt geconcludeerd dat de bodem-doorlatendheid op de locatie geschikt is voor de (oppervlakte) infiltratie van neerslag. Het resultaat is groter dan de limietwaarde van 0,43 meter per dag voor (redelijke) infiltratie.

Als wordt overgegaan tot infiltratie dan wordt op basis van de veld- en literatuurgegevens aanbevolen bij het dimensioneren van de infiltratievoorziening uit te gaan van een doorlatendheid van 1 meter/dag.

Waterparagraaf

Uit deze rapportage blijkt dat realisatie van het project geen knelpunten oplevert wat betreft de in dit rapport behandelde aspecten.

Afkoppeling van daken, ontsluitingwegen, paden en terrassen en overige verharde oppervlakken binnen het plangebied is mogelijk.

Infiltratie van neerslag in de bodem binnen het plangebied is te realiseren.

De hoeveelheid afgekoppelde neerslag die totaal binnen het plangebied geïnfiltreerd en/of afgevoerd moet worden, bedraagt minimaal 39 m³ voor een "neerslaggebeurtenis" met een overschrijdingsfrequentie van T=25 jaar en een neerslaghoeveelheid van 35 mm in 45 minuten.

Voor een "neerslaggebeurtenis" met een overschrijdingsfrequentie van T=100 jaar en een neerslaghoeveelheid van 40 mm in 30 minuten bedraagt dan de hoeveelheid afgekoppelde neerslag, afkomstig van de "verhardingen" dat geïnfiltreerd moet worden, ongeveer 45 m³.

Voorgesteld wordt om alle afgekoppelde neerslag via bovengrondse infiltratieveld(en) voorzien van een humusrijke toplaag in de ondergrond binnen het plangebied te bergen en infiltreren.

Binnen het plangebied is geen primair of secundair oppervlaktewater beschikbaar om het teveel aan verzameld water in de infiltratievoorzieningen te lozen via een noodoverloop. Dit geldt ook voor de neerslag van excessieve regenbuien.

Overtollige neerslag zal via de bovengrondse noodoverlaten worden afgevoerd naar het DWA-riool of het gemengd stelsel in de openbare weg.

1. INLEIDING

In opdracht van BRO-Tegelen is door Aeres Milieu een infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld voor het plangebied "Dorpsstraat nnb" te Asenray.



Luchtfoto plangebied (Bron: Google Maps)

Aanleiding

De aanleiding voor het onderzoek en het opstellen van deze waterparagraaf is de voorgenomen herinrichting van het plangebied en de verplichting hierbij ten minste hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herinrichting van het plangebied voor de waterhuishouding.

Onderzoek

Aeres Milieu B.V. werkt voor de opdrachtgever als onafhankelijk onderzoek- en adviesbureau, en heeft geen binding met de onderzoekslocatie.

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden.

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het waterhuishoudkundig onderzoek(en) is uitgebreid aandacht besteed aan de huidige bodemkundige en(geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarde, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

Bij een infiltratieonderzoek is sprake van steekproefsgewijze metingen, (willekeurig) verspreid over de onderzoekslocatie. De mogelijkheid bestaat dat resultaten van het infiltratieonderzoek onderling verschillen.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het waterbeleid samengevat. Het overleg met het bevoegd gezag is beschreven in hoofdstuk 3. Het infiltratieonderzoek is gerapporteerd in hoofdstuk 4. In de hoofdstukken 5 t/m 10 vindt u de waterparagraaf beschreven. Hoofdstuk 11, tot slot, besteedt aandacht aan de communicatie met eigenaren en gebruikers van de locatie.

2. WATERBELEID

2.1 Waterbeleid

Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschapsbeleid, naar gemeentelijk beleid. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit (te) laten voeren.

2.2 Europees beleid

Op 22 december 2004 is de Kaderrichtlijn Water in werking getreden. De daarin gegeven voorschriften zijn bindend voor de Europese lidstaten. In de Kaderrichtlijn Water beoogt de EU vanuit een stroomgebiedbenadering en de basisbeginselen voor een duurzaam waterbeleid te komen.

Om aan te geven hoe de voornoemde doelstellingen bereikt dienen te worden, moet elke 6 jaar een zogenaamd stroomgebiedbeheersplan worden opgesteld door de betreffende landen. Hiermee dient in 2009 begonnen te worden. In de richtlijn zijn daarnaast waterkwaliteitsdoelstellingen opgenomen (inclusief doelstellingen betreffende de ecologische kwaliteit).

2.3 Rijksbeleid

Waterbeleid 21ste eeuw (WB21)

Het kabinetsstandpunt Waterbeleid in de 21ste eeuw (2000) geeft de overkoepelende visie van het Rijk weer op de aanpak van wateroverlast en veiligheid. Wateroverlast moet worden teruggedrongen.

De veiligheid moet gewaarborgd blijven, de kans op overstromingen mag niet toenemen.

In de Startovereenkomst "Waterbeleid 21ste eeuw" [Deze is op 14-2-2001 ondertekend door het Rijk, het Interprovinciaal Overlegorgaan, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten en de Unie van Waterschappen] is vastgelegd, dat bij ruimtelijke plannen de Watertoets toegepast moet worden.

De Watertoets omvat het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten zoals veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit en verdroging.

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

Het Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen gaan samen de waterproblematiek in Nederland aanpakken. Hiertoe is op bestuurlijk niveau het NBW ondertekend (juli 2003).

Het akkoord heeft tot doel om in de periode tot 2015 het watersysteem in Nederland op orde te krijgen en daarna op orde te houden.

Vierde Nota Waterhuishouding

Deze nota geeft het rijksbeleid op het gebied van waterhuishouding weer.

Handreiking Watertoets I en II

Implementatie van de opgave (nota ruimte) om bij locatiekeuze en herinrichting van stedelijk gebied een analyse te maken van de risico's en kosten wat betreft verdroging, overstroming en overlast alsmede de kosten om deze risico's te beperken

2.4 Provinciaal beleid

Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL)

Het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL2006) is een plan op hoofdlijnen. Het biedt een samenhangend overzicht van de provinciale visie op de ontwikkeling van de kwaliteitsregio Limburg, en de ambities, rol en werkwijze op een groot aantal beleidsterreinen.

Het is zowel Structuurvisie, Streekplan, Waterhuishoudingplan, Milieubeleidplan, als Verkeer en vervoerplan, en bevat de hoofdlijnen van de fysieke onderdelen van het economische, en sociaal-culturele beleid. Het Provinciaal Waterplan 2010 – 2015, maakt deel uit van het POL.

Stroomgebiedvisie Limburg

Eind 2002 is door de Provincie Limburg in samenwerking met de waterbeheerders in het kader van WB21 de Stroomgebiedvisie Limburg opgesteld.

Hierbij is aangegeven welke maatregelen nodig zijn om het watersysteem in de 21e eeuw op orde te brengen en te houden, rekening houdend met een (landelijk) in ontwikkeling zijnde nieuwe, scherpere normering en een klimaatsverandering waarbij in 2050 10% meer neerslag verwacht wordt t.o.v. 2002.

Concreet is hierbij in beeld gebracht wat de hydrologische consequenties zijn van de nieuwe normering en de verwachte klimaatsveranderingen (wateropgave).

Plaats voor water, 2003

Implementatie van de watertoets in Limburg

2.5 Waterschapsbeleid

Waterbeheersplan (WBP)

Het waterbeleid van het Waterschap Roer en Overmaas is neergelegd in het Waterbeheersplan "Waterschap Roer en Overmaas 2010 - 2015" en is gebaseerd op Europese, nationale en provinciale regelgeving.

Nota stedelijk waterbeheer

In deze nota geeft het waterschap zijn visie op het toekomstige watersysteem in bebouwd gebied.

De nieuwe wetgeving op het gebied van stedelijk water wordt beschreven en de rollen en taken die gemeenten, waterschap, provincie en rijk hebben in de uitvoering ervan.

Per waterthema worden concrete acties geformuleerd.

Keur

Voor waterhuishoudkundige ingrepen is de "Keur Waterschap Roer en Overmaas" van toepassing. De Keur is een waterschapsverordening die gebods- en verbodsbepalingen bevat met betrekking tot ingrepen, die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer.

Regenwater schoon naar beek en bodem

De visie van de beide waterschappen van Limburg, de provincie en Rijkswaterstaat op verantwoord afkoppelen. Deze brochure biedt richtlijnen om het afgekoppelde hemelwater op een verantwoorde wijze af te voeren naar beek of bodem.

2.6 Gemeentelijk beleid

Gemeentelijk Riolerings Plan (GRP)

Op 26 juni 2007 is de wet op gemeentelijke watertaken vastgesteld. Hierin is geregeld dat de gemeente vanaf 1 januari 2008 verantwoordelijk (zorgplicht) is voor zowel afvalwater als hemelwater en grondwater.

In het nieuwe Gemeentelijke Rioleringsplan voor de periode 2009-2013 beschrijft de gemeente Roermond op welke manier zij invulling geeft aan haar riolerings taken en is het beleid ten aanzien van een doelmatige inzameling en transport van afvalwater vastgelegd.

Het GRP is een instrument om op een transparante manier inzicht te geven in beleidsafwegingen, die te maken hebben met de kwaliteit van de woon- en werkomgeving en die een directe invloed hebben op de invulling van de gemeentelijke rioleringszorg en vice versa.

3. OVERLEG MET EN RICHTLIJNEN VAN DE WATERBEHEERDERS

3.1 Overleg

Voor het opstellen van deze waterparagraaf is telefonisch en via E-mail overleg gevoerd met de gemeente Roermond en het waterschap Roer en Overmaas.

3.2 Richtlijnen waterbeheerder

Uit de voorgaande beleidsanalyse blijkt dat de WB21 aanpak zowel op landelijk als provinciaal niveau is ingebed. Deze WB21 aanpak is gestoeld op het belangrijke principe dat afvoer- en andere waterhuishoudkundige problemen niet mogen worden afgewenteld op stroomopwaartse ofwel stroomafwaartse burens.

De kwantiteitsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren' is hierbij het uitgangspunt.

Algemeen geldt: Voor het stedelijke gebied moet voorkomen worden dat na het realiseren van plannen, hemelwater sneller uit een gebied wordt afgevoerd dan voorheen.

Ook het (vigerende) WBP hanteert voor stedelijke plannen het uitgangspunt van hydrologisch neutraal bouwen.

4. INFILTRATIEONDERZOEK

4.1 Algemeen

Een aspect binnen het plangebied is de afkoppeling en infiltratie van hemelwater in de bodem. Infiltratie van hemelwater biedt voordelen t.a.v. de gebruikelijke afvoermethoden via het oppervlaktewater of via rioleringsystemen.

Voordelen zijn o.a.:

- verdroging van de bodem wordt tegengegaan en de natuurlijke waterkringloop wordt verbeterd;
- minder of geen belasting van het rioolstelsel. Daardoor zullen minder of geen overstorten plaatsvinden zodat minder vuillast in het oppervlaktewater terechtkomt;
- lagere piekaanvoer op de Riool Water Zuivering Installatie;
- mogelijkheid tot hergebruik van (geïnfiltreerd)water.

De gemeente wil de mogelijkheid (te) onderzoeken om hemelwater te infiltreren in de bodem. Om na te gaan of de doorlatendheid van de bodem ter plaatse hiervoor geschikt is zijn door Aeres Milieu veldmetingen uitgevoerd.

Infiltratie van regenwater is in Nederland een relatief nieuwe ontwikkeling. In Duitsland is hiermee al meer ervaring opgedaan en is vastgelegd dat minimaal een infiltratiesnelheid (k_{waarde}) van 1.5×10^{-6} m/s (circa 3,6 - 18 mm/h of 0,09-0,43 meter/dag,¹⁾ vereist is voor het succesvol toepassen van regenwaterinfiltratie.

De reden hiervoor is dat bij lagere doorlatendheden reducerende omstandigheden kunnen optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed kunnen hebben op het retentie- en omzettingsvermogen ervan. Daarnaast is bij lagere doorlatendheden een groot ruimtebeslag nodig voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat deze langer (dagen achtereen) water blijven voeren, wat onwenselijk kan zijn in een (woon)omgeving.

De doorlatendheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, waaronder poriëngrootte, de poriënvorm, het poriënaantal, de continuïteit van de poriën, de geometrie van de poriënkanaal en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling ervan hangen in de eerste plaats van de bodemsoort en de bodemstructuur af. Bovendien is de doorlatendheid afhankelijk van de verzadigingsgraad en kan ze beïnvloed worden door micro-organismen. De infiltratiesnelheid van de ondergrond heeft daardoor geen constante waarde, maar varieert van plaats tot plaats, waarbij zelfs op vrij kleine schaal belangrijke verschillen kunnen optreden.

De bodemopbouw van de onderzoekslocatie wordt schematisch weergegeven in tabel 4.1 voor het plangebied Schoolpad en omgeving.

Diepte [m-mv]	Lithostratigrafie	Lithologie	Hydrogeologie
0 – 3	formatie van Boxtel	zand, matig fijn, humeus	matig tot redelijk doorlatend
3 - 20	formatie van Beegden	zand, grof, grindig	goed doorlatend
20 - 40	formatie van Sterksel	zand, grof tot zeer grof, grindig	goed doorlatend

Tabel 4.1: Geo(hydro)logische indeling (bron: Dinoloket)

Uit de beschikbare boorgegevens, verzameld tijdens deze studie, blijkt dat de bodem (>1,0 m–mv.) voornamelijk bestaat uit zeer fijn zand, zwak tot matig siltig.

In de literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van zand en vergelijkbare

¹⁾ Zie Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagwasser.

sedimenten. Deze waarden zijn afkomstig uit de landbouw en uit de hydrogeologie. In onderstaande tabellen 4.2 en 4.3 zijn de gevonden waarden samengevat²⁾.

bodem	wateropname snelheid [m/d]	
	<i>goed</i>	<i>slecht</i>
zeer grove zanden	0,6	0,3
grove zanden, fijne zanden en lemige zanden	0,38	0,24
zandige leem en fijnzandige leem	0,29	0,19
zeer fijnzandige leem, siltige leem	0,24	0,17
klei leem, matig fijne textuur	0,19	0,14
klei, siltige klei, zandige klei met fijne textuur	0,12	0,05

Tabel 4.2: Literatuurwaarden voor de doorlatendheid van leem en vergelijkbare sedimenten, in de landbouwliteratuur

Uit de landbouwliteratuur volgt verder nog dat de maximale waterdosering (watergift) voor diepe uniforme zandige leem 0,62 m/d is.

materiaal	k_d [m/d]
klei	$10^{-2} - 10^{-8}$
klei, zand en grind mengsels	$10^{-2} - 10^{-3}$
silt, löss	$1 - 10^{-4}$
silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	$10^{-1} - 10^{-4}$
fijn zand	2 - 0,02
middelfijn tot middelgrof zand	43 - 0,09
grof zand	400 - 0,09

Tabel 4.3 Literatuurwaarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen in de hydrogeologische literatuur

Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 10 – 100 groter dan de verticale.

De literatuurwaarden laten zien dat een grote spreiding bestaat in de opgegeven waarden voor fijn zand (maximum 2 meter/dag tot minder dan 0,01 meter/dag). In het algemeen liggen de literatuurwaarden voor de infiltratiesnelheid van matig fijn zand en vergelijkbare afzettingen, boven de in Duitsland gehanteerde minimumnorm van 0,09-0,43 m/d.

4.2 Veldmetingen

4.2.1 Opzet

Laboratoriummetingen aan grondmonsters (zeefkromme-analyses, Darcy-tests), worden in het algemeen als minder geschikt beschouwd, omdat deze doorgaans minder betrouwbare resultaten geven dan veldmetingen. Bovendien zijn de resultaten slechts representatief voor het genomen monster. Zeker in dit studiegebied, gekenmerkt door een variabele bodemopbouw, zullen laboratoriummetingen minder betrouwbare resultaten opleveren.

Om de infiltratiesnelheid ter plaatse van het onderzoeksterrein te bepalen, zijn veldmetingen uitgevoerd. Dit is een onderzoek waarbij inzicht wordt verkregen in een aantal bodemaspecten zoals:

- bodemgesteldheid op de onderzoekslocatie;
- eventueel aanwezig zijn van minder goed doorlatende bodemlagen;
- doorlatendheid van bodemlagen;
- actuele grondwaterstanden;
- terrein-inrichting en gebruik.

²⁾ Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen.

Door de verzamelde gegevens te combineren met een meting waarbij wordt bepaald met welke snelheid het water in de bodem wegzijgt, kan een uitspraak worden gedaan over de globale doorlatendheid (k_d – waarde) van de bodem op de onderzoekslocatie.

Het resultaat wordt o.a. beïnvloed door bodemvormende processen zoals wortelkanaaltjes, wormgangen etc. die een grotere spreiding in het resultaat tot gevolg heeft. Dientengevolge zal ook rekening moeten worden gehouden met een grotere spreiding in het dimensioneren van een eventuele infiltratievoorziening.

In het plangebied, met een grondwaterpeil >5 meter onder maaiveld, is de doorlatendheid van de *onverzadigde* zone bepaald door middel van 1) "open-end-test" en 2) door de "Porchet-test". Deze laatste test is ook bekend onder de naam "omgekeerde boorgatmethode" (inversed auger hole method).

1) Voor een Open-end-test wordt met een Edelmanboor een gat geboord tot op de laag waarvan de doorlatendheid bepaald moet worden. In het gat wordt een blinde verbuizing geplaatst die aan onder- en bovenzijde open is, en die circa 1 meter boven maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt voorzichtig circa 5 cm in de bodem gedrukt en geheel gevuld met water, dat in de ondergrond infiltreert (de "voornatting"). Nadat de ondergrond verzadigd is geraakt met water, wordt vervolgens gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Hieruit wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water is. Deze is afhankelijk van de straal van de verbuizing, de drukhoogte (de lengte van de waterkolom in de verbuizing) en het bodemtype.

De Open-end-test wordt in Duitsland standaard gebruikt voor het meten van de onverzadigde doorlatendheid, met het oog op de bepaling van de geschiktheid van de ondergrond voor de infiltratie van hemelwater.

2) Voor een Porchet-test wordt een onverbuisd boorgat verscheidene malen met water gevuld, totdat de grond rond het boorgat verzadigd is met water en de infiltratiesnelheid min of meer constant is. Vervolgens wordt de snelheid waarmee het peil in het boorgat daalt gemeten. Hieruit kan de doorlatendheid worden bepaald.

Opgemerkt wordt dat de resultaten van Porchet-test en Open-end-test zich niet zonder meer met elkaar laten vergelijken. De Porchet-test meet met name de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone en in mindere mate de verticale doorlatendheid, terwijl de open-end-test de verticale (deels) onverzadigde doorlatendheid meet.

De verticale doorlatendheid, die meestal een factor 5 tot 50 lager is dan de horizontale, speelt een veel grotere rol bij de open-end-test dan bij de Porchet-test. Op grond hiervan zal de doorlatendheid, wanneer deze wordt gemeten met de Open-end-test, in vrijwel alle gevallen aanzienlijk lager liggen dan wanneer deze wordt gemeten door middel van een Porchet-test.

4.2.2 Uitvoering, resultaten en interpretatie

Op 17 december 2009 zijn op vier locaties binnen het plangebied metingen uitgevoerd. De testlocaties staan weergegeven in bijlage 3.

In de vier boorgaten (nr. 2, 3, 6 en 8) zijn eerst de open-end-tests uitgevoerd en aansluitend de Porchettests.

Als meetdiepte is geboord tot circa 1,45 tot 1,6 meter onder maaiveld. Er wordt vanuit gegaan dat op deze diepte geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn die de metingen kunnen beïnvloeden.

4.2.2.1 Open-end-tests

In de boring is een verbuizing met een diameter van 0,1 meter geplaatst, met een lengte van 2 meter. Deze is geheel gevuld met water waarna, na "voornatting" van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde "Diver", een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op "1 meting per 10 seconden". De maximale meettijd is 20 minuten. Uit elke meting is de doorlatendheid berekend.

In tabel 4.4 worden de meetresultaten samengevat.

boring	gemiddelde infiltratiesnelheid [meter/dag]
2	0,95
3	1,0
6	0,45
8	2,2

Tabel 4.4: Meetresultaten Open-end-tests

De tabel laat zien dat de berekende infiltratiesnelheid varieert tussen 0,45 meter per dag in boring 6 tot 2,2 meter per dag in boring 8. Opmerkelijk is de relatief grote spreiding in de meetresultaten wat op grond van de bodemsamenstelling ter plaatse niet direct af te leiden is.

De laagste meetwaarde is wel groter dan de minimum norm voor voldoende infiltratiecapaciteit (0,43 meter per dag).

4.2.2.2 Porchet-tests

Voor de Porchet-tests zijn de boorgaten na een periode van "voornatting" gevuld met water, waarna de daling van de waterspiegel is gemeten met behulp van een "Diver".

De Porchet-test in de boringen zijn direct na de open-end-test in dezelfde boorgaten uitgevoerd.

In tabel 4.5 worden de analysesresultaten samengevat.

boring	gemiddelde infiltratiesnelheid [meter/dag]
2	6,0
3	7,0
6	6,1
8	10

Tabel 4.5: Meetresultaten Porchet-tests

Uit de tabel wordt het volgende afgeleid:

De resultaten die met de Porchet-test zijn verkregen, liggen tussen 6,0 en 10 meter per dag.

Het "gemiddelde" van de metingen bedraagt circa 7,2 meter per dag.

Dit is een zeer goede waarde voor een Porchet-test, die de matig tot redelijke doorlatendheid van deze bodem illustreert.

4.3 Samenvatting en conclusies

Samenvattend kan het volgende worden opgemaakt uit het infiltratieonderzoek:

Uit de boringen die ter plaatse zijn uitgevoerd, blijkt dat het bodemtraject van 1 tot 2 meter onder maaiveld overwegend bestaat uit zand, matig fijn, zwak siltig. Zie bijlage 3 voor de boorstaten.

Dergelijke sedimenten vertonen in het algemeen een matige tot redelijke doorlatendheid.

De onverzadigde doorlatendheid (infiltratiesnelheid) is bepaald door middel van vier open-end-tests en vier Porchet-tests. Deze zijn uitgevoerd in vier boorpunten verdeeld over de onderzoekslocatie.

Uit de open-end-tests komt een gevarieerde infiltratiesnelheid. De laagst gemeten waarde ligt ruim boven de onderste limietwaarde waarbij volgens Duitse normen de infiltratie van regenwater nog mogelijk is (0,43 m/dag).

De Porchet-test geeft een gemiddelde infiltratiesnelheid van circa 7,2 meter per dag.

Vaak blijkt dat de met de Porchet-test verkregen waarden een factor 5 -50 hoger liggen dan die, bepaald met de

open-end-test, zoals in § 4.2. is verklaard.

De gemeten waarden komen overeen met de literatuurwaarden voor matig fijn zand.

Op grond van de gecombineerde testresultaten wordt geconcludeerd dat de bodem-doorlatendheid op de locatie geschikt is voor de (oppervlakte) infiltratie van neerslag. Het resultaat is groter dan de limietwaarde van 0,43 meter per dag voor (redelijke) infiltratie.

Opgemerkt wordt dat binnen het plangebied relatief flinke verschillen in bodemdoorlatendheid zijn gemeten. Als wordt overgegaan tot infiltratie dan wordt op basis van de veld- en literatuurgegevens aanbevolen bij het dimensioneren van de infiltratievoorziening uit te gaan van een doorlatendheid van 1,0 meter/dag.

5. WATERPARAGRAAF

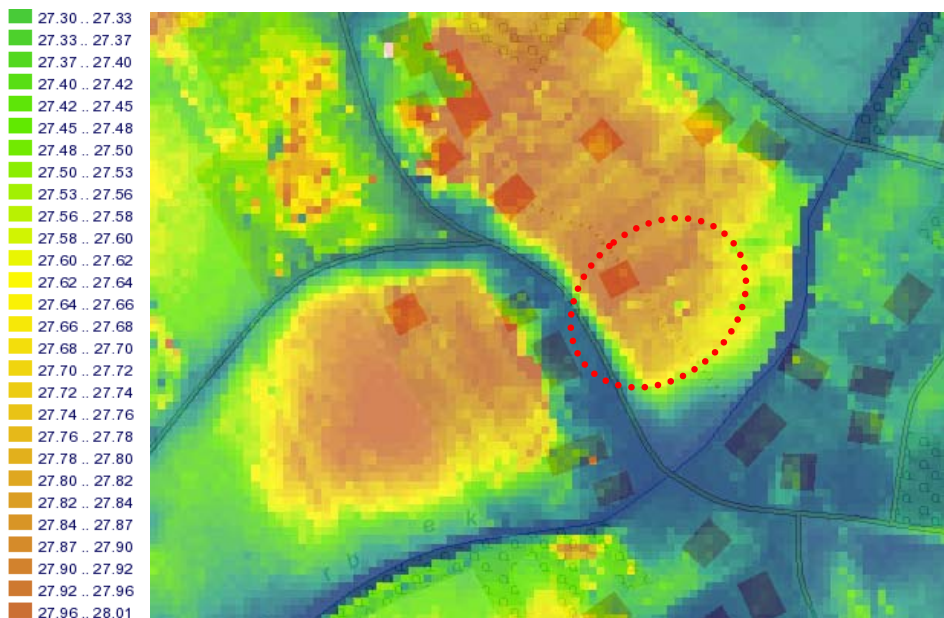
5.1 Inleiding

Deze waterparagraaf betreft het plangebied gelegen aan de Dorpsstraat nnb te Asenray. Het plangebied ligt net binnen de bebouwde kom. Het gebied wordt begrensd door de openbare weg Dorpsstraat en door andere percelen voor agrarische doeleinden.

Zie bijlage 1 voor een topografisch overzicht. In bijlage 2 is de kadastrale situatie weergegeven. In bijlage 5 zijn foto's opgenomen van de planlocatie.

Het plangebied bestaat op dit moment uit 2 aanpalende percelen (L111 en L112). Op beide percelen bevinden zich een of meerdere stallen; deze zullen in de toekomst worden gesloopt.

Volgens Actueel Hoogtebestand Nederland(AHN) bedraagt het maaiveld niveau circa 27,7 meter + NAP.



Afbeelding 1: Hoogtekaart van de omgeving (bron: AHN)

Op perceel L111 zal een vrijstaande woning met garage/berging en tuin worden gerealiseerd (voor deze locatie is nog geen bouwplan beschikbaar). Perceel L112 zal bebouwd worden met een woning type 2-onder-1-kap met garages/bergingen en tuin.

Als overige verhardingen zullen en terrassen worden aangelegd. Zie bijlage 6 voor de toekomstige situatie.

5.2 Watersystemen

De watersystemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grondwater, oppervlaktewater, regenwater en afvalwater.

Grondwater

Volgens gegevens uit "Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)" en uit recente metingen bevindt zich het grondwaterpeil lokaal op circa 23,5 + NAP.

De stroming van het freatische grondwater is noord-westwaarts gericht.

Volgens de gegevens van DINO en het Waterschap Roer en Overmaas is de grondwaterdynamiek (Gd) als

volgt te omschrijven: Het studiegebied is ingedeeld in een grondwatertrap (Gt) klasse VIII. Het peilbeheer zal in de toekomst waar mogelijk worden afgestemd op het behoud van natuurlijke waterhuishouding. (Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR)).

De kwaliteit van het grondwater is recentelijk onderzocht (Verkennd bodemonderzoek, Aeres Milieu rapport AM09357 d.d. 28 januari 2010). Conclusie: het grondwater is licht verontreinigd met zware metalen. Voor zover bekend bevindt zich op of in de directe omgeving van het plangebied geen geval van een ernstige grondwaterverontreiniging

Binnen het plangebied zullen geen potentieel milieubelastende activiteiten worden ontplooid. De dreiging van grondwaterverontreiniging zal marginaal zijn. Mogelijk kan een grondwaterverontreiniging ontstaan door verkeersbewegingen of een calamiteit.

Het plangebied ligt niet binnen de grenzen van een grondwaterbeschermingsgebied of boringvrije zone van een grondwaterwinplaats.

Volgens de provincie Limburg vinden *binnen* en in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwateronttrekkingen plaats, die een directe invloed zouden kunnen hebben op het stroming van het freatisch grondwater.

Het is niet bekend of in de directe omgeving van het plangebied, niet geregistreerde, grondwateronttrekkingen aanwezig zijn.

Oppervlaktewater

Binnen het plangebied bevindt zich geen primair of secundair oppervlaktewater.

Het dichtstbijzijnde primaire oppervlaktewater is de Maasnielderbeek, die op ongeveer 100 meter ten zuidoosten van het plangebied stroomt. Deze beek heeft een specifiek ecologische functie (SEF). Herinrichtingszone: categorie 3 (5 tot 25 meter)

Het peil ligt op ongeveer 25 m + NAP. Het peilbeheer en onderhoud van dit oppervlaktewater berust bij het Waterschap Roer en Overmaas. Peilbeheer wordt geregeld door stuwen.

Regenwater en overige neerslag

Er bevinden zich een aantal verharde oppervlakken (veestallen) binnen het plangebied. De afvoer van neerslag gebeurt nu op natuurlijke wijze via inzijging, verdamping en afstroming.

In het kader van de herinrichting zal alle neerslag, afkomstig van de daken en overige verhardingen, worden afgekoppeld en binnen het plangebied in de bodem worden geïnfiltreerd.

Ter plaatse van het plangebied zijn infiltratiesnelheidsmetingen uitgevoerd (zie hoofdstuk 4). Infiltratie van (afgekoppelde) neerslag is realiseerbaar met een redelijke doorlatendheid van de bodem ter plaatse.

Door toepassing van de juiste materialen kan infiltratie van neerslag eenvoudig worden gerealiseerd en zal een goed hydraulisch contact met de ondergrond ontstaan. Daarbij zal een infiltratiesnelheid van 1,0 meter per dag worden gehanteerd, mede in relatie tot afnemende infiltratiecapaciteit van de bodem in de toekomst.

Binnen het plangebied bevinden zich momenteel geen (aangelegde) infiltratievoorzieningen.

Gezien de infiltratiemogelijkheden binnen het plangebied zal afgekoppeld hemelwater van de daken rechtstreeks op de aan te leggen infiltratievoorziening(en) worden geloosd.

Neerslag afkomstig van de overige verharde oppervlakken zoals ontsluitingsweg, paden en terrassen mag *alleen* via bodempassage, (dat als filter fungeert), in de ondergrond worden geïnfiltreerd.

Wel op een zodanige wijze dat geen of zeer marginale wateroverlast ontstaat (bijvoorbeeld bij excessieve neerslaghoeveelheden).

Afvalwater

Op dit moment bevindt zich geen rioolsysteem binnen het plangebied.

Het afvalwater dat binnen het plangebied zal worden geproduceerd, zal worden afgevoerd via een aan te leggen afvalwater-(DWA) rioolstelsel. De aanleghoogte onder maaiveld moet zodanig worden uitgevoerd dat voldoende

afschot naar de aansluitende leidingen tot stand komt.

Dit stelsel van binnen het plangebied zal worden aangesloten op al bestaand gemengd rioelstelsel in de Dorpsstraat.

De capaciteit van dit stelsel zal voldoende zijn, gezien de toekomstige geringe toename van het aantal bewoners in het plangebied. Bovendien zal alle neerslag worden afgekoppeld en binnen het plangebied worden geïnfiltreerd en geen bijdrage leveren aan de te lozen hoeveelheid afvalwater.

5.3 Overige aspecten

Verdroging

Binnen het plangebied zijn geen karakteristieke grondwater afhankelijke ecologische systemen aanwezig, zodat geen beschermende maatregelen noodzakelijk zijn.

Wel zal de infiltratie van afgekoppeld hemelwater t.o.v. de huidige situatie, een positieve bijdrage blijven leveren aan de grondwateraanvulling ter plaatse.

Ecosystemen

Binnen het plangebied liggen geen bijzondere droge of natte ecosystemen. Voor zover bekend zijn geen "natuurmonumenten" zoals bijzondere bomen of boomgroepen binnen het studiegebied aanwezig.

Het plangebied ligt niet in of in de nabijheid van een Natura2000-gebied. De beleidsregel mitigatie en compensatie natuurwaarden is niet van toepassing en het plangebied wordt niet nader aangeduid in het Stimuleringsplan natuur, bos en landschap. Dit betekent dat er geen gevolgen vanuit het natuurbeleid zijn voor de voorgenomen planontwikkeling.

Vanwege de ligging in of nabij stedelijk gebied en toekomstig gebruik van de locatie is geen sprake van de aanleg van een Ecologische VerbindingsZone (EVZ).

Gezien de ligging, het huidig en toekomstig gebruik en de grootte van het plangebied speelt het aspect "natuur" een kleine rol. Het streven is om meer bomen te planten.

Bodem plangebied

De huidige milieuhygiënische kwaliteit van de bodem is recentelijk onderzocht. (Verkennd bodemonderzoek, Aeres Milieu, rapport AM09357 d.d. 28 januari 2010). Uit deze rapportage blijkt dat in de ondergrond plaatselijk een verhoogd gehalte PolyChloorBifenylen(PCB's) is gemeten. Het is niet duidelijk wat de herkomst van deze lichte verontreiniging is.

Uit boven genoemd actualiserend onderzoek kan worden geconcludeerd dat de milieuhygiënische conditie van de bodem niet echt een belemmering vormt voor de voorgenomen planontwikkeling en om tot infiltratie van neerslag over te gaan.

5.4 Conclusie

Uit bovenstaande paragrafen blijkt dat realisatie van het project geen echte knelpunten oplevert wat betreft de in dit hoofdstuk behandelde aspecten.

6. ALGEMEEN

6.1 Algemeen

Hierna worden de overige uitgangspunten aangegeven voor de afkoppeling en de eventuele infiltratievoorziening.

Afkoppelen staat voor het scheiden van hemelwater- en afvalwaterafvoer, op een afgewogen manier zodat een duurzaam watersysteem ontstaat.

Daarbij moet men rekening houden met:

- de waterhuishouding in het stedelijk gebied en daarbuiten;
- de inrichting van de openbare ruimte;
- de milieuhygiënische gevolgen;
- de zorg voor de volksgezondheid en welzijn;

Afkoppelen is dus meer dan gescheiden afvoer van hemelwater.

In het kader van duurzame ondersteuning van de hemelwaterkringloop zijn sleutelbegrippen

- voorkomen van verontreiniging;
- voorkomen van afvoer naar elders;
- lokaal hergebruik of berging;
- zo mogelijk infiltreren in de bodem;
- afvoeren naar lokaal oppervlaktewater of naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie is de minst gewenste optie.

6.2 Milieuhygiënische voorwaarden

Om neerslag die van daken en overige verharde oppervlakken afstroomt te mogen infiltreren, moet worden gestreefd om aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- Toepassing van niet-uitloobare bouwmaterialen als kunststoffen, en geen zink, lood, koper of asfalt. Staal, aluminium en zink voorzien van een duurzame coating, kan wel worden toegepast. Hierbij ontstaan geen verhoogde concentraties verontreinigende stoffen (DuBo-maatregelen);
- Neerslag van (afgekoppelde) verhardingen zoals opritten en/of terrassen bij woningen mag niet verontreinigd zijn met chemische bestrijdingsmiddelen, olie, agressieve reinigingsmiddelen of andere verontreinigende stoffen. Bij de communicatie met de toekomstige bewoners van het plangebied moet duidelijk worden gewezen op de risico's van het toepassen van chemicaliën en dergelijke, en de gevolgen van het niet naleven van deze regels;
- Neerslag afkomstig van overige verhardingen zoals en terrassen etc. mogen niet rechtstreeks in de bodem worden geïnfiltreerd maar moeten altijd via bodempassage of een filtervoorziening in de bodem worden geïnfiltreerd of naar oppervlaktewater worden afgevoerd.;
- *Het is nooit toegestaan afvalwater in de bodem te infiltreren of via infiltratievoorzieningen in de bodem te lozen.*

6.3 Overige randvoorwaarden

Door het bevoegd gezag gestelde randvoorwaarden:

- Bij voorkeur bovengrondse voorziening(en) aanleggen;
- Bij voorkeur een infiltratievoorziening aanleggen/toepassen die eenvoudig te onderhouden is;
- Infiltratievoorzieningen moeten binnen 24 uur "leeg" zijn om de daarop volgende bui te kunnen bergen;
- Voor de inrichting van de openbare ruimte moet de Technische Inrichtingseisen van de gemeente Roermond (TIR, versie 2009) worden toegepast;
- Een bergingscapaciteit hanteren voor een "neerslaggebeurtenis" met een overschrijdingsfrequentie van $T = 25$ jaar. Dit komt overeen met een neerslag van circa 31 mm in 45 minuten. Inclusief het aanbrengen van een noodoverlaat;
- De gevolgen van een "neerslaggebeurtenis" met een overschrijdingsfrequentie van $T = 100$ jaar in beeld brengen en bij risico's maatregelen treffen Neerslaggebeurtenis $T=100$ met 35 mm in 30 minuten.

7. AFWEGING

Binnen het plangebied zullen op elk van de kavels (L111 en L112) woningen worden gerealiseerd.

Voor zover bekend zal het terrein ter plaatse niet worden opgehoogd.

In tabel 7.1 zijn de veranderingen betreffende toe en/of afname van verharde oppervlakken binnen het plangebied aangegeven.

Van het gebied zijn de volgende (toekomstige) gegevens bekend:

Bruto(verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m²]	Toekomstige situatie [m²]
<i>Totaal oppervlakte plangebied, circa</i>	6.814	6.814
<i>Dak oppervlakte, totaal, circa</i>	265	800
<i>Overig verharde oppervlakte (wegen, terras, parkeren), circa</i>	0	440
<i>Onverharde oppervlakte, circa</i>	6.549	5.574

Tabel 7.1: Toe- of afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat het totaal verhard oppervlak binnen het plangebied met circa 975 m² toeneemt.

Toe te passen materialen: Hellende daken: beton of dakpannen van keramisch materiaal.
 Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
 Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink alle gecoat.
 Ontsluitingspaden/wegen/terrassen; voorzien van niet uitlogbare materialen zoals beton of keramische producten of natuursteen.

De te realiseren woning(en) op perceel L112 zullen worden voorzien van kelders. Voor de woning op locatie L111 is dit nog niet bekend.

Afkoppeling van het hemelwater van de daken, ontsluitings(paden), terrassen en overige verharde oppervlakken is in principe mogelijk.

Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan.

Gezien de ligging, de toekomstige inrichtingen van het plangebied en de beschikbare hoeveelheid ruimte, wordt gekozen voor drie bovengrondse infiltratievoorzieningen, twee op perceel L111 en twee op perceel L112. Op deze wijze wordt ruimte gecreëerd waar "waterbeleving" zichtbaar is.

8. REALISATIE

8.1 Inleiding

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de infiltratievoorzieningen goed te dimensioneren. Als onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering kan wateroverlast ontstaan. Het verdient aanbeveling (bovengrondse) noodverlaten in de systemen aan te brengen.

In **geen** geval mag de **afvalwaterriolering** op een infiltratievoorziening worden aangesloten.

Gezien de bouwplannen, randvoorwaarden en eisen die o.a. door het bevoegd gezag worden gesteld, de beschikbare ruimte, en de doorlatendheid van de bodem ter plaatse, wordt het volgende voorgesteld:

Afgekoppelde neerslag onderverdelen naar herkomst:

1. van de ontsluitings(paden), parkeerplaatsen, terrassen en overige verharde oppervlakken;
2. van daken.

Ad 1. De potentieel licht verontreinigde afstromende neerslag van de overige verhardingen moet in de ondergrond worden geïnfiltreerd via bodempassage of infiltratievoorziening met filter, om eventuele verontreinigingen achter te houden. Rechtstreeks lozen op oppervlaktewater is *niet* toegestaan.

Ad 2. De afgekoppelde neerslag van de daken zal niet of zeer gering vervuild zijn. Deze neerslag kan rechtstreeks op een infiltratievoorzieningen worden geloosd.

8.2 Benodigd bergingsvolume

Voor de dimensionering van de infiltratievoorzieningen zijn de volgende parameters van belang:

1. de k_g -waarde van de ondergrond. Hiervoor wordt 0,5 meter per dag (verticaal) aangehouden, een ruime waarde omdat na verloop van tijd een verminderde infiltratiecapaciteit zal ontstaan.
2. de grootte van de afgekoppelde oppervlakken die worden aangesloten op de voorziening;
3. de te verwachten neerslag. Hiervoor wordt uitgegaan van de gegevens van Buisland en Velds, die door Bouwknecht en Gelok zijn bewerkt. (Bouwknecht en Gelok, 1988. Regenduurlijnen: voor het ontwerp en beheer van waterbeheersings- en rioleringsprojecten. Heidemij adviesbureau, Arnhem en Landinrichtingsdienst, Utrecht).

Het aangesloten oppervlak wordt berekend door per locatie de grootte van de verharde oppervlakken te vermenigvuldigen met een afvloeiingscoëfficiënt, en deze vervolgens te sommeren. Dit levert voor de locaties het volgende aangesloten oppervlak op, zie tabel 8.1.

aard afgekoppeld oppervlak	afvloeiingscoëfficiënt ¹⁾	oppervlakte [m ²]	effectief oppervlak [m ²]
daken woningen garages etc.	0,95	800	760
overige verhardingen	0,8	440	355
aaneengesloten effectief verhard oppervlak [m²]			1.115

¹⁾ Hemelwater binnen de perceelsgrens, Publicatie 70-1, SBR/ISSO, Rotterdam, september 2000

Tabel 8.1: Berekening effectieve (aaneengesloten) oppervlakten

De hoeveelheid afgekoppelde neerslag die *totaal binnen het plangebied* geïnfiltreerd en/of afgevoerd moet worden, bedraagt minimaal 39 m³ voor een “neerslaggebeurtenis” met een overschrijdingsfrequentie van T=25 jaar en een neerslaghoeveelheid van 35 mm in 45 minuten, bij een horizontale infiltratiesnelheid van 0,5 meter per dag.

Voor een “neerslaggebeurtenis” met een overschrijdingsfrequentie van T=100 jaar en een neerslaghoeveelheid van 40 mm in 30 minuten bedraagt dan de hoeveelheid afgekoppelde neerslag, afkomstig van de “verhardingen” dat geïnfiltreerd moet worden, ongeveer 45 m³.

8.3 Dimensionering infiltratievoorziening(en)

De keuze voor de infiltratievoorzieningen binnen dit plangebied wordt door de volgende factoren bepaald:

- de beschikbare ruimte binnen het plangebied;
- de redelijke doorlatendheid van de bodem ter plaatse;
- het grondoppervlak binnen het plangebied dat verhard zal gaan worden;
- het ontbreken van primair of secundair oppervlaktewater binnen of in de directe omgeving van het plangebied.

Voor het gehele plangebied moet tussen de 39 en 45 m³ afgekoppelde neerslag worden geïnfiltreerd.

Uit informatie van de opdrachtgever blijkt dat op kavel L111 (zoals nu bekend) 1 woning (type 2 onder 1 kap) wordt gebouwd (voor 1 familie) en zal daardoor in tact blijven. Op kavel L112 wordt een 2-onder-1-kapwoning gebouwd voor 2 families. Hoewel dit nog niet is aangegeven op een situatietekening wordt er van uitgegaan dat dit perceel gesplitst zal worden en elke woning zijn eigen voorziening krijgt.

Het is gezien de toekomst noodzakelijk dat elke woning een eigen infiltratie voorziening heeft. Dus totaal 4 voorzieningen.

Voor het gemak gaan we ervan uit dat beide helften gelijkwaardig worden bebouwd en verhard. Wat betekent dat elk perceeldeel totaal 10 m³ afgekoppelde neerslag zal moeten bergen en infiltreren

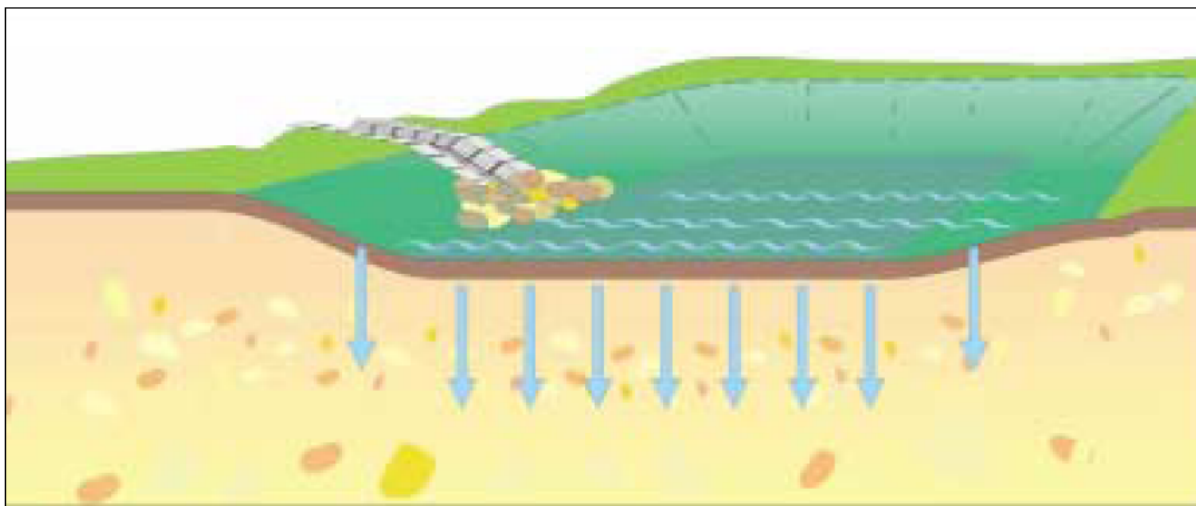
Ad 1. Voor de infiltratie van neerslag afkomstig van overige verhardingen zoals ontsluitings(paden), paden en terrassen wordt gekozen voor een infiltratieveld of wadi als infiltratievoorziening.

Deze afstromende neerslag kan via bladscheiders/zandvangers en molgoten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar de infiltratievoorziening worden geleid.

Ad 2. Alle niet of zeer gering verontreinigde neerslag afkomstig van de daken kan zonder beperkingen rechtstreeks via bladscheiders/zandvangers en ander afvoermateriaal ook op het infiltratieveld worden geloosd.

Infiltratieveld, bassin of -greppel

Een infiltratieveld, -bassin of -greppel is een onverhard terrein (verdiept) respectievelijk onverharde greppel, met of zonder begroeiing, waar het mogelijk is gemaakt water te infiltreren. Zie afbeelding 8.1.



Afbeelding 8.1: Schematische weergave van oppervlakte-infiltratie (veld/greppel/bassin)

De infiltratievoorziening is slechts bij voldoende oppervlak aan verlaagd terrein toepasbaar. Het water infiltreert via een humusrijke laag (bodemfilter) in de bodem. Naast gras kan het oppervlak bedekt zijn met bijvoorbeeld grind of schelpen.

Langdurige inundatie (> 2 dagen) moet vermeden worden in verband met "leeglooptijd" en de beplanting en bodemfauna.

De voorzieningen kunnen in de (voor)tuinen worden aangelegd.

Om het hydraulisch contact met de ondergrond te verbeteren kan deze infiltratievoorzieningen worden voorzien van een grind- of lavakies-koffer verpakt in een geschikt geotextiel.

De voorziening moet wel worden voorzien van een bovengrondse noodoverlaat die is aangesloten op het DWA-rioolstelsel of gemengd stelsel in de openbare weg.

De afmetingen (arbitrair) per infiltratievoorzieningen zijn de afmetingen lengte 5 meter, breedte 6 meter, diepte minimaal 0,55 meter. Taludhelling 1:4 en "bodempoppervlakte" van circa 10 m². Noodoverloop op hoogte 0,5 meter. Berging maximaal 10 m³.

In voorgaande berekening is uitgegaan van een rechthoekige of vierkante vorm maar andere vormen kunnen ook worden toegepast bijvoorbeeld als landschapselement. Als het bergingsvolume maar niet kleiner wordt dan 10 m³.

Alternatieven

Een alternatief kan zijn dat gebruik wordt gemaakt van een gesloten opvang van neerslag afkomstig van de afgekoppelde daken en wordt hergebruikt voor bijvoorbeeld het spoelen van toiletten, gietwater of andere nuttige toepassingen. *Let op:* In het geval deze voorziening vol is en van de (nood)overloop gebruik zal maken om overtollige neerslag af te voeren; deze neerslag als nog in een infiltratievoorziening moet worden geleid om in de bodem te kunnen infiltreren.

Ook het toepassen van vegetatiedaken geeft een verminderde en vertraagde afvoer van afgekoppelde neerslag

Het is goed mogelijk een combinatie van meerdere soorten infiltratievoorzieningen aan te leggen aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling en veiligheid blijven een belangrijke rol vervullen.

9. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

In het afwateringssysteem van de afgekoppelde daken en overige verhardingen moeten voorzieningen worden aangebracht om vaste bestanddelen als bladeren, zand, ander sediment en dergelijke achter te houden, zodat het systeem niet verstopt raakt of dichtslibt in de tijd.

Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven om ze regelmatig te reinigen en te onderhouden.

De aanvoerleiding(en) dienen bij voorkeur onderin de infiltratievoorzieningen (ondergrondse voorzieningen) uit te komen.

Beheer en onderhoud van de infiltratievoorzieningen behoeft extra aandacht, zoals verwijderen van slib en overtollige begroeiing in de (open) watergangen en het verwijderen van zwerfvuil. Te denken valt aan een veegregime voor de ontsluitings(paden) en parkeerplaatsen. Overleg en planning met de beheerder van de openbare ruimten is essentieel.

Het is niet toegestaan chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Het is niet toegestaan tijdens gladheid door bevriezing of sneeuwval zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating en parkeerplaatsen e.d. toe te passen. Een alternatief kan zand zijn.

Op de afgekoppelde “buitenverhardingen” mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool(DWA-riool) moet worden getransporteerd of geloosd, en *niet* in de bodem mag worden geïnfiltreerd.

Het is aan te bevelen de kwaliteit van het te infiltreren water, en eventueel van de bodem van de infiltratievoorzieningen, (in de loop van de tijd) te monitoren.

De infiltratievoorzieningen moeten niet te dicht bij bebouwing worden gerealiseerd vanwege eventuele vochtdoorslag of wateroverlast. Aanbevolen wordt om een afstand te realiseren van minimaal 2,5 meter. Wel kunnen preventieve maatregelen, zoals waterkerende muren en/of waterdichte folie tegen vochtdoorslag e.d. worden getroffen indien noodzakelijk of wenselijk.

Regelmatig onderhoud van de aanvoerszijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de noodoverloop (indien aanwezig) regelmatig worden onderhouden.

De voorziening mag geen schade of overlast voor derden veroorzaken.

10. CONCLUSIES

Uit deze rapportage blijkt dat realisatie van het project geen knelpunten oplevert wat betreft de in dit rapport behandelde aspecten.

Afkoppeling van daken, ontsluitingwegen, paden en terrassen en overige verharde oppervlakken binnen het plangebied is mogelijk.

Infiltratie van neerslag in de bodem binnen het plangebied is te realiseren.

De hoeveelheid afgekoppelde neerslag die totaal binnen het plangebied geïnfiltreerd en/of afgevoerd moet worden, bedraagt minimaal 39 m³ voor een “neerslaggebeurtenis” met een overschrijdingsfrequentie van T=25 jaar en een neerslaghoeveelheid van 35 mm in 45 minuten.

Voor een “neerslaggebeurtenis” met een overschrijdingsfrequentie van T=100 jaar en een neerslaghoeveelheid van 40 mm in 30 minuten bedraagt dan de hoeveelheid afgekoppelde neerslag, afkomstig van de “verhardingen” dat geïnfiltreerd moet worden, ongeveer 45 m³.

Voorgesteld wordt om alle afgekoppelde neerslag via bovengrondse infiltratieveld(en) voorzien van een humusrijke toplaag in de ondergrond binnen het plangebied te bergen en infiltreren.

Binnen het plangebied is geen primair of secundair oppervlaktewater beschikbaar om het teveel aan verzameld water in de infiltratievoorzieningen te lozen via een noodoverloop. Dit geldt ook voor de neerslag van excessieve regenbuien.

Overtollige neerslag zal via de bovengrondse noodoverlaten worden afgevoerd naar het DWA-riool of het gemengd stelsel in de openbare weg.

11. COMMUNICATIE

Het is belangrijk om een grote betrokkenheid van de (aanstaande) gebruikers/eigenaren op te bouwen ten aanzien van de waterhuishouding en het milieu. Zo zal uitgelegd moeten worden waarom geen auto's mogen worden gewassen op de parkeerplaatsen (ook privé plaatsen) of op straat, geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen mogen worden toegepast en geen zout gebruikt wordt bij gladheidsbestrijding etc..

Ook het in stand houden en onderhoud van de infiltratievoorzieningen zijn essentiële aandachtspunten, in het bijzonder voor de eigenaren/gebruikers van het plangebied.

Een en ander zal in een zo vroeg mogelijk stadium met de eigenaren/gebruikers moeten worden besproken. Ook de juridische aspecten van infiltratie en wat erbij komt kijken, moeten helder naar eigenaren en gebruikers worden gecommuniceerd, en op schrift worden gesteld.

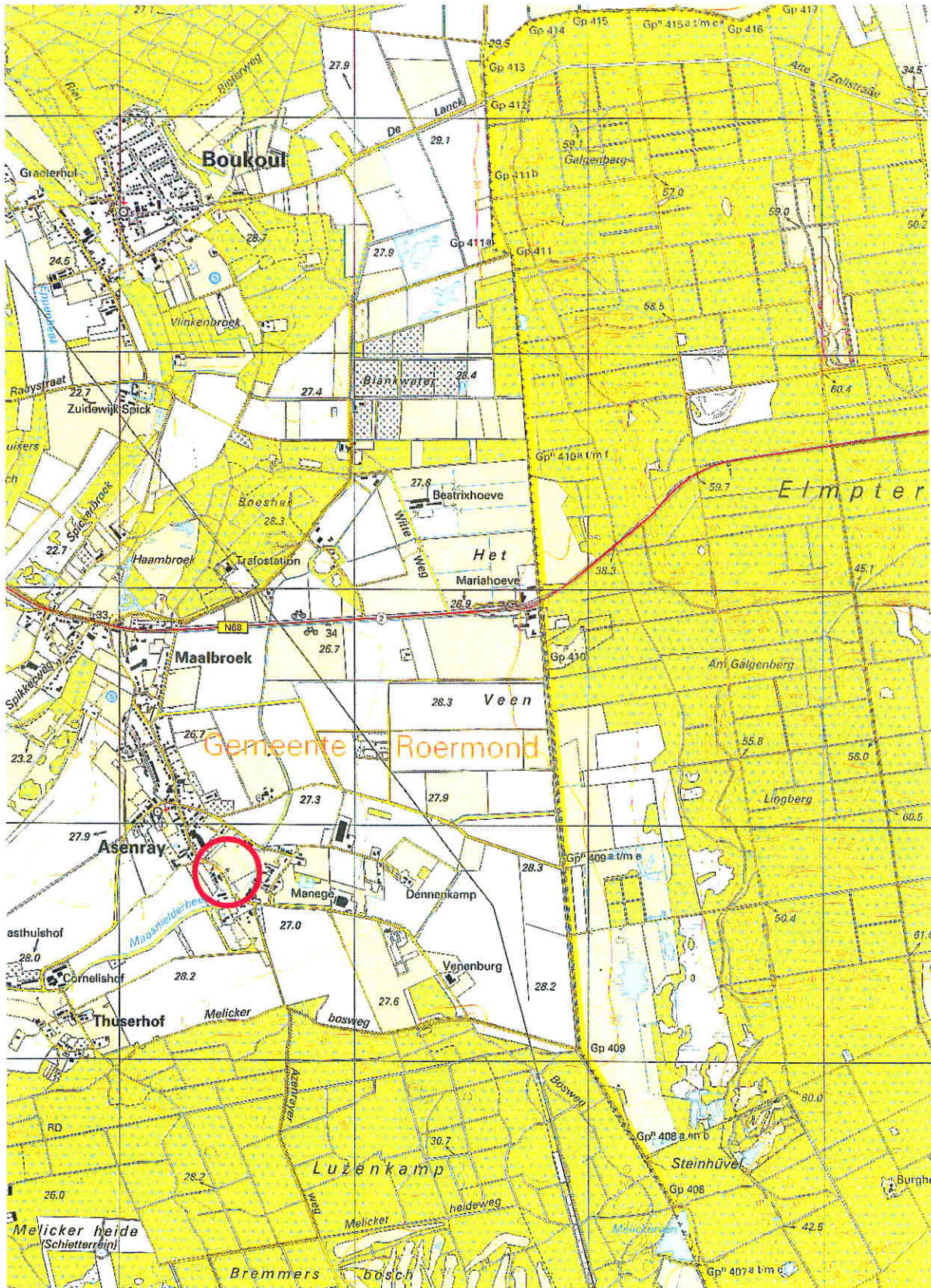
Vooraf onderhoud aan de infiltratievoorziening(en) vraagt ruime aandacht.

De betrokken partij(en) moet(en) zo snel mogelijk bij de besluitvorming worden betrokken.

Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd.

BIJLAGE 1

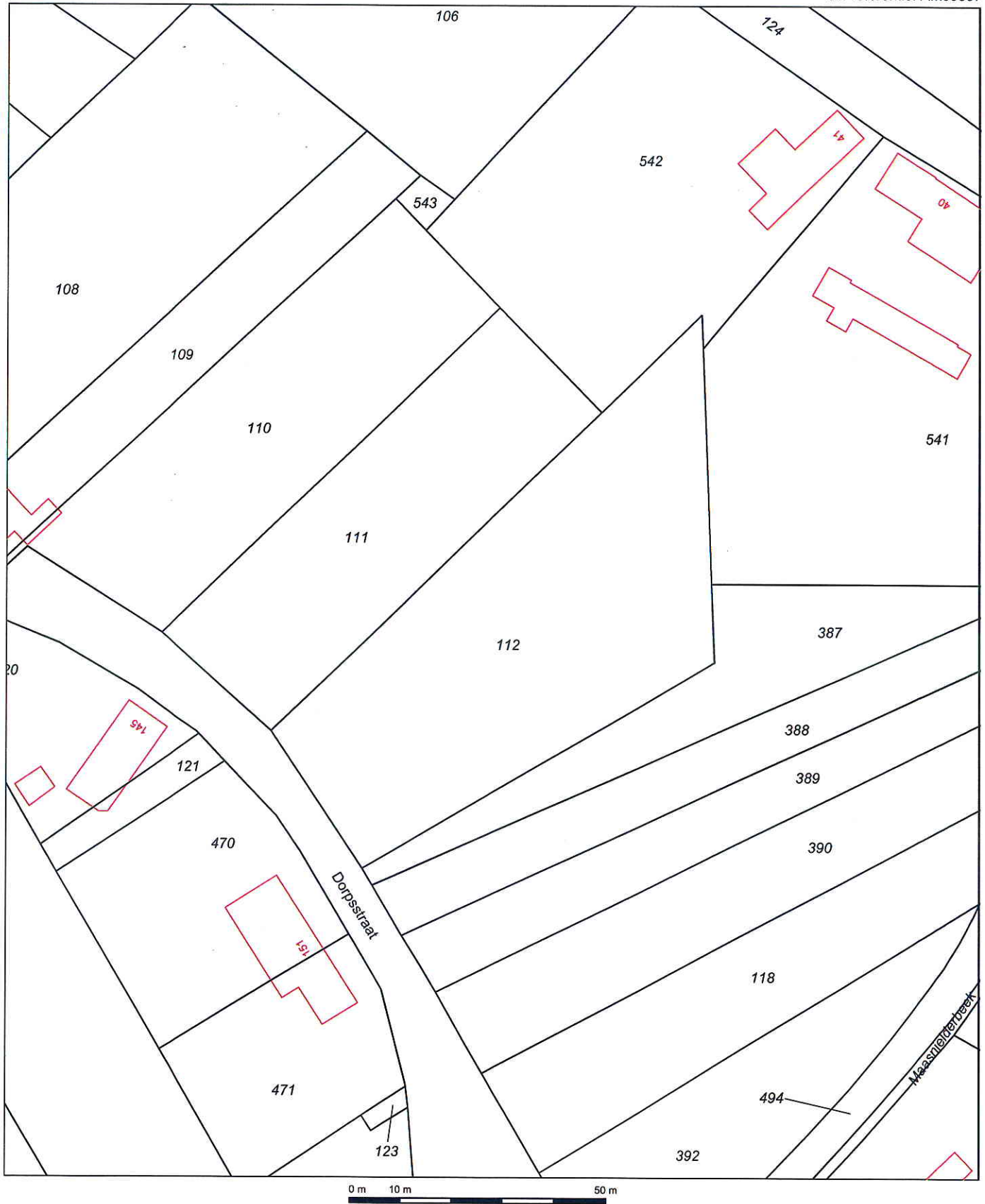
Topografische overzichtskaart



Bron: Topografische Atlas, Limburg, kaartblad 49, Uitgave ANWB, 2005.
 Topografische overzichtskaart met ligging onderzoekslocatie

BIJLAGE 2

Kadastrale situatie



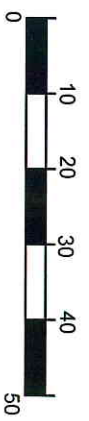
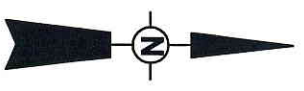
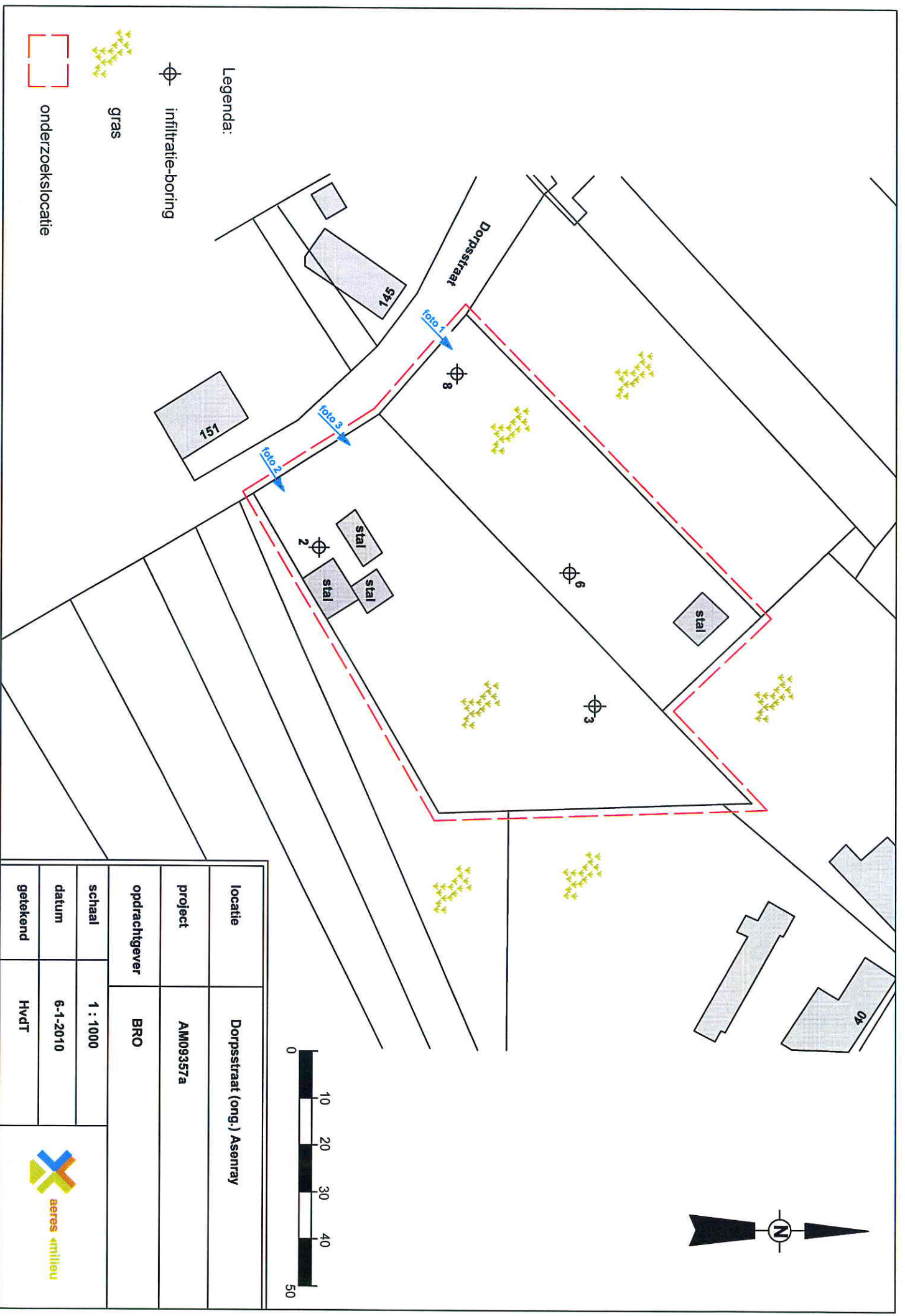
Deze kaart is noordgericht		Schaal 1:1000	
12345	Perceelnummer	Kadastrale gemeente	
25	Huisnummer	Sectie	L
—	Kadastrale grens	Perceel	112
—	Voorlopige grens		
—	Bebouwing		
—	Overige topografie		

Voor een eensluitend uittreksel, ROERMOND, 2 februari 2010
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

BIJLAGE 3

Situatietekening onderzoekslocatie met meetpunten en
fotostandplaatsen




Legenda:

 infiltratie-boring

 gras

 onderzoekslocatie

locatie	Dorpsstraat (ong.) Aseurray		
project	AM09357a		
opdrachtgever	BRO		
schaal	1 : 1000		
datum	6-1-2010		
getekend	HvdT		

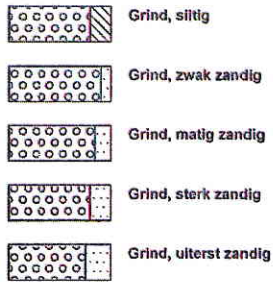
BIJLAGE 4

Boorprofielen en zintuiglijke waarnemingen

Legenda (conform NEN5104)
en
Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

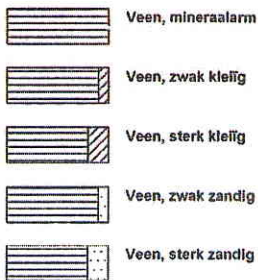
grind



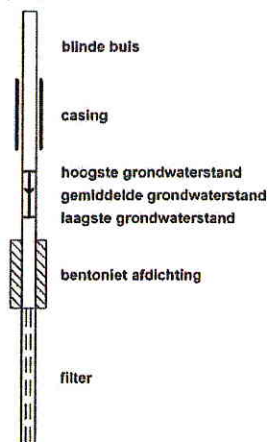
zand



veen



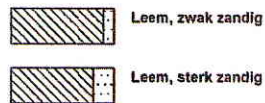
peilbuis



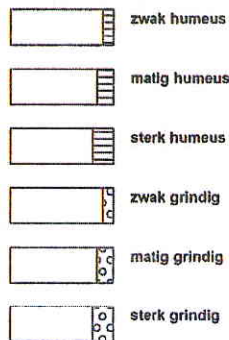
klei



leem



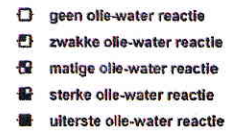
overige toevoegingen



geur



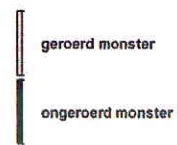
olie



p.i.d.-waarde



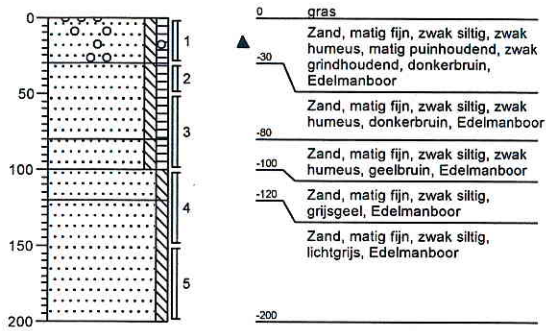
monsters



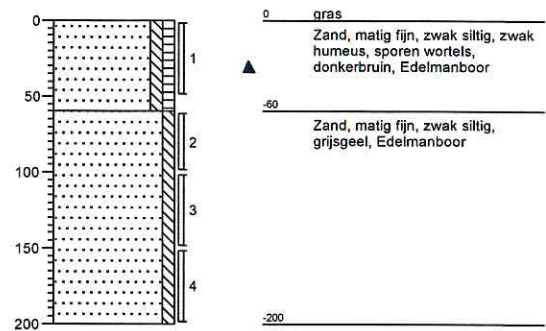
overig



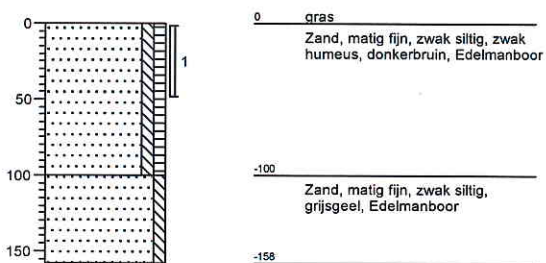
Boring: 2



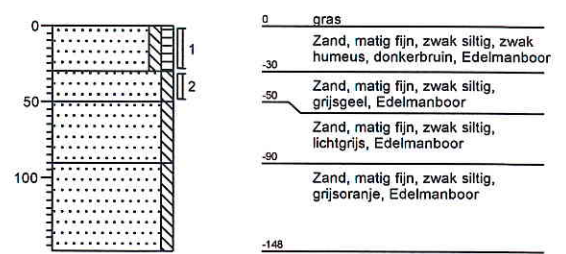
Boring: 3



Boring: 6



Boring: 8



BIJLAGE 5

Foto's plangebied



Foto 1



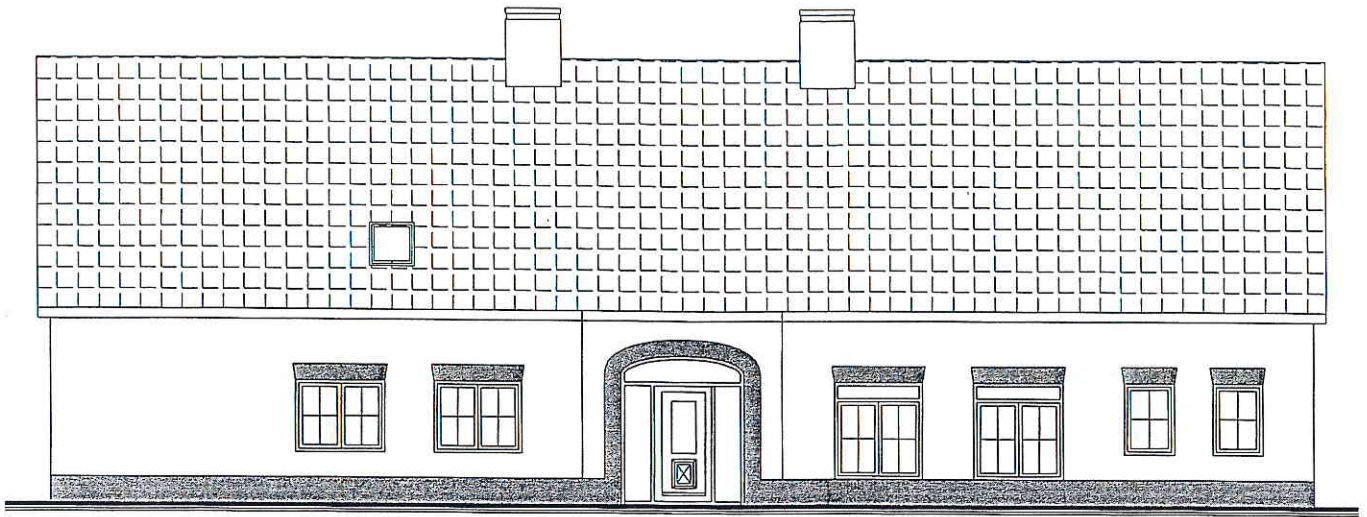
Foto 2



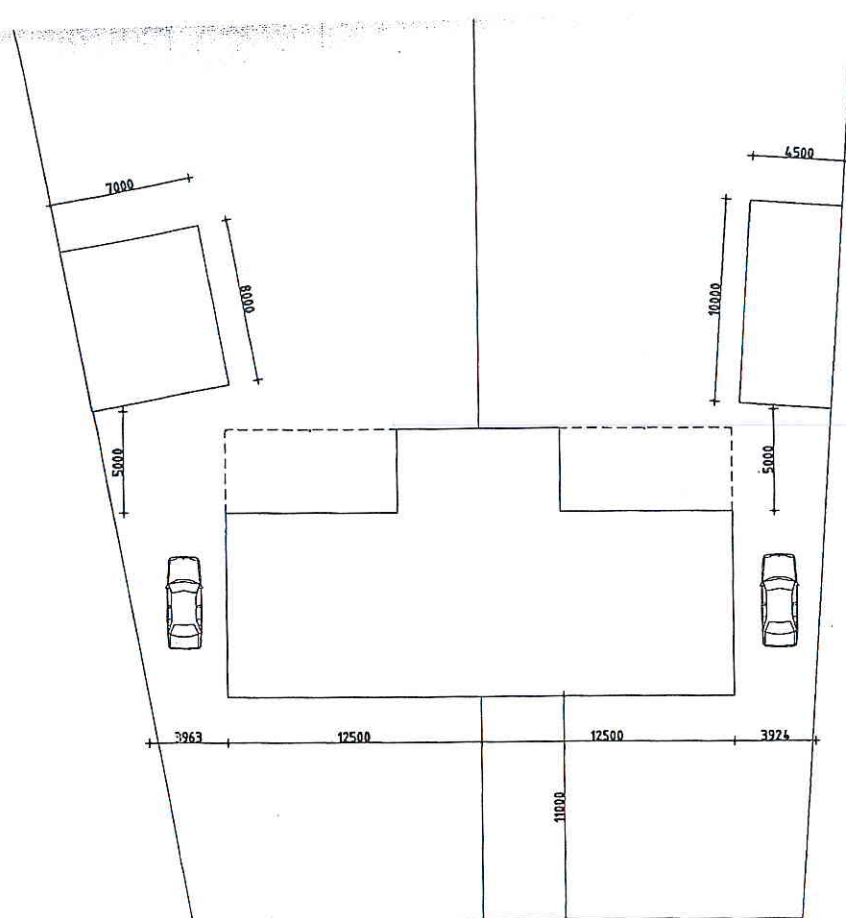
Foto 3

BIJLAGE 6

Tekening van de toekomstige situatie



VOORGEVEL



BIJLAGE 7

Overzicht geraadpleegde literatuur

- Gemeentelijk rioleringsplan, Gemeente Roermond.
- Waterplannen, Gemeente Roermond.
- Handboek streefbeelden voor stadswateren in Limburg, Waterschappen Limburg, 2004.
- Aanbevelingen gemeentelijk Waterplan, o.a. Limburgse Waterschappen, 2005
- WaterATLAS, o.a. Waterschap Roer en Overmaas
- Water in de bouwde kom, beleidsnotitie, Waterschap Roer en Overmaas, 2005/2006
- Waterbeheersplan 2010-2015, Waterschap Roer en Overmaas, 2009
- Regenwater schoon naar beek en bodem, Limburgse Waterschappen, 2005
- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulente, 2006.
- Hemelwater binnen de perceelsgrens, ISSO/SBR publicatie 70-1, Rotterdam, september 2000.
- Waterberging in de stad, Brochure; Waterschap Vallei & Eem e.a. 2005.
- Anders omgaan met hemelwater in bestaand stedelijk gebied, Brochure Ministerie van VROM, 2002.
- Handreiking watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001.
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001.
- Waterbeleid voor de 21^e eeuw, Commissie Waterbeheer 21^e eeuw, 2000.
- Nationaal Bestuurakkoord Water, Publicatie Nederland leeft met water, 2003
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004.
- Vierde nota waterhuishouding 1998-2006, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998.