



aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

Waterparagraaf & infiltratieonderzoek Eijkhagencollege Landgraaf

Waterparagraaf & infiltratieonderzoek Eijkhagencollege Landgraaf



Aeres Milieu Projectnummer : AM21195
Status rapport : Definitief (versie 1)
Datum : 8 november 2021

Opdrachtgever : BRO
Industriestraat 94
5931 PK Tegelen

Opgesteld door : L. De Graaff, MSc. | dhr. M. Vrolix bc.

Paraaf :  

Gecontroleerd door : ing. T.K.P.G. Thijssen

Paraaf : 

Aeres Milieu B.V.
Noordhoven 4
6042 NW ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING.....	4
2.	WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM	7
2.1.	Inleiding.....	7
2.2.	Watersystemen	8
3.	INFILTRATIE ONDERZOEK.....	10
4.	PLANVOORNEMEN EN AFWEGING	12
5.	OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN.....	14
	Bijlage 1: Topografische overzichtskaart	15
	Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen	17
	Bijlage 3: Situatietekening met boorplaatsen	18
	Bijlage 4: Boorprofielen	19
	Bijlage 5: Geraadpleegde literatuur	20

1. INLEIDING

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu een infiltratieonderzoek uitgevoerd en een beknopte waterparagraaf opgesteld voor de nieuwbouw van het Eijkhagencollege te Landgraaf. De bestaande middelbare school zal worden gesloopt, waarna een nieuw schoolgebouw zal worden gebouwd ten noordoosten van de huidige locatie. Het buitenterrein zal onder andere worden ingericht met parkeergelegenheden, sportvoorzieningen, een podium en fietsenstallingen. Momenteel is circa de helft van het plangebied verhard. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op afbeelding 1.

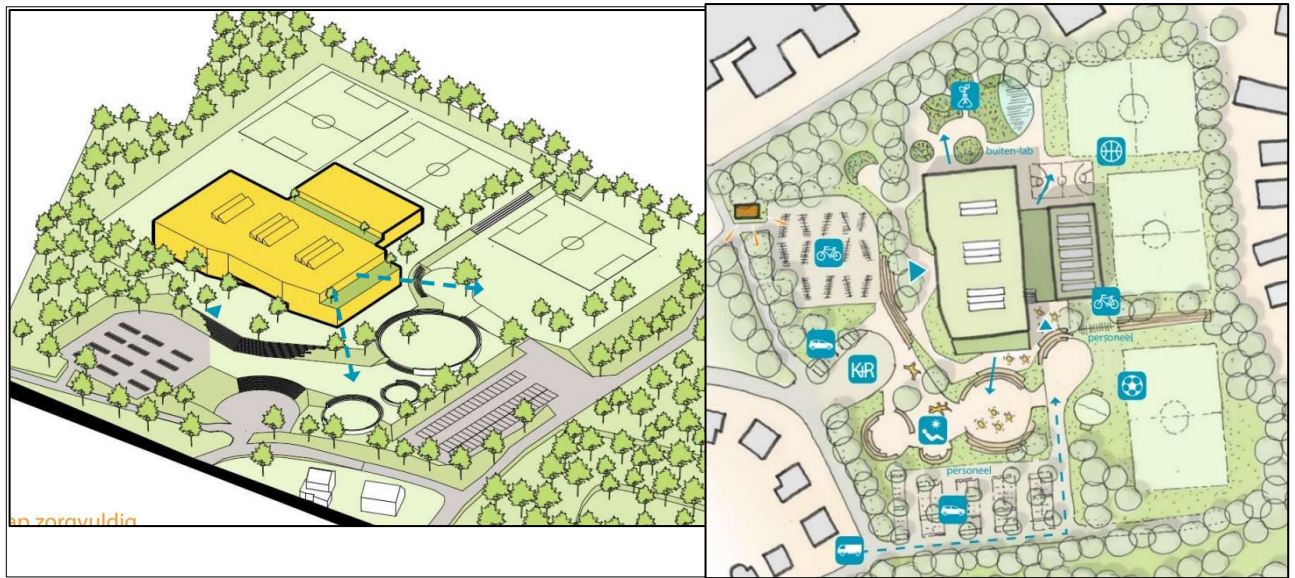
Adres onderzoekslocatie	: Eijkhagenlaan 31 te Landgraaf
Gemeente	: Landgraaf
Waterschap	: Limburg
Kadastrale registratie	: Nieuwenhagen, sectie B, nr. 6133 (ged.) en 6537 (ged.)
Oppervlakte	: circa 4,5 hectare
Peil maaiveld	: 160,0 tot 161,7 m +NAP
Peil grondwater	: > 50,0 m-mv.



Afbeelding 1.: Globale begrenzing onderzoekslocatie (rood omlijnd) en kadastrale situatie.

Aanleiding

Men wil het terrein van het Eijkhagencollege opnieuw inrichten, waarbij het huidige pand gesloopt zal worden en een nieuw schoolgebouw zal worden gebouwd. Deze ingreep mag geen negatieve impact hebben op het huidige waterhuishoudkundige stelsel van de omgeving. Hydrologisch neutraal ontwikkelen is hierbij het uitgangspunt, zoals beschreven in het beleid van het Waterschap Limburg. Deze rapportage geeft aan hoe er in de toekomstige situatie wordt omgegaan met (afval)waterstromen binnen het planvoornemen en de (on)mogelijkheden tot infiltratie. Afbeelding 2 geeft het planvoornemen weer en in bijlage 2 is een grote tekening opgenomen.



Afbeelding 2: Voorgenomen planontwikkeling (bron: opdrachtgever)

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie (bureaustudie), de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te verwerken om tot een duurzame herontwikkeling te komen. Om na te gaan of de doorlatendheid van de bodem ter plaatse geschikt is, worden veldmetingen verricht. Hierna wordt de K-waarde bepaald en de resultaten beschreven met aanbevelingen voor de gewenste herontwikkeling om te komen tot een hemelwater neutrale herontwikkeling.

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 adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau. Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschaps-beleid, naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit (te) laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water (22 december 2004) en zijn verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid om te komen door samenwerking met de verschillende bevoegdheden te komen tot een duurzaam watersysteem, zie ook bijlage 5.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap Limburg en de gemeente Landgraaf het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. De volgende voorkeursvolgorde dient te worden gevolgd voor het omgaan met afgekoppeld hemelwater: hergebruik, vasthouden (infiltratie), bergen, afvoeren naar oppervlaktewater en tot slot afvoeren naar het riool (zie o.a. "Regenwater schoon naar beek en bodem"). Bij nieuwbouwprojecten geldt dat 100% van het oppervlak afgekoppeld dient te worden.

Inrichtingen van waterhuishoudingen voor nieuw(her/ver)bouwplannen worden door het bevoegd gezag getoetst en gekeurd. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Voor kleine planontwikkeling en (<2.000 m² buiten hydrologische gevoelig gebied) is de gemeente Landgraaf bevoegd/toetsend gezag. Voor grote planontwikkelingen is het Waterschap Limburg het bevoegd gezag.

De gemeente Landgraaf heeft een verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2016-2020, deze zal volgens de planning geactualiseerd worden in 2021. Hierin is het beleid ten aanzien van vuil- en regenwater is vastgelegd overeenkomstig met het beleid van het waterschap. Tevens heeft de gemeente Landgraaf een het beleid hemel- en grondwater 2017-2020 opgesteld als aanvulling op het GRP. Hierin wordt onder andere aangegeven hoe er bij nieuwbouw omgegaan dient te worden met hemelwater, zodat de kans op wateroverlast binnen de gemeente verkleind wordt. Doormiddel van dit beleid wil de gemeente Landgraaf klimaatbestending worden.

Door middel van deze rapportage wordt het planvoornemen hydrologisch beschreven, waarna toetsing plaatsvindt door het bevoegd gezag. Eventuele compensatie dient plaats te vinden volgens de voorkeursvolgorde: infiltreren, retentie binnen plangebied, retentie buiten plangebied of berging in bestaand watersysteem.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden zoals onder andere opgenomen in de Leidraad riolering, module C2510. Totdat hiervoor vastgestelde protocollen en richtlijnen worden opgesteld, is daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen en geldende normen zoals deze voor o.a. bodemonderzoek gelden. Voorts is een infiltratieonderzoek een momentopname van enkele willekeurig verspreide meetlocaties, waardoor een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Het is mogelijk dat lokale afwijkingen in de samenstelling van de bodem voorkomen. Het gevolg kan zijn dat resultaten van het infiltratieonderzoek binnen het plangebied onderling (sterk) verschillen. Derhalve is Aeres Milieu niet verantwoordelijk voor eventuele (vervolg)schade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het huidige waterhuishoudkundige systeem beschreven, waarna in hoofdstuk 3 de opzet en resultaten van het infiltratie onderzoek staan beschreven. Vervolgens worden de gevolgen van het planvoornemen op het waterhuishoudkundige systeem afgewogen in hoofdstuk 4. Tot slot worden er in hoofdstuk 5 nog enkele algemene aandachtspunten en randvoorwaarden beschreven.

2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM

2.1. Inleiding

Het plangebied ligt ten noorden van het treinspoor van Landgraaf en is momenteel bebouwd met het schoolgebouw van het Eijkhagencollege. Aan de zuidkant grenst het plangebied aan de Eijkhagenlaan, met aangrenzend het Eikenbosch. Ten westen van het plangebied ligt de Dornmansberg en een woonwijken. Oostelijk ligt een woonpark voor begeleid wonen. Afbeelding 1 geeft de huidige situatie weer en in bijlage 1 is een topografisch overzicht opgenomen.

Voor de nieuwbouw van de school is voldoende drooglegging benodigd om wateroverlast in de toekomst te vermijden. Hierbij is o.a. de bestaande hoogteligging van belang. Het plangebied ligt in het hooggelegen heuvellandschap van Zuid-Limburg, waarbij het stedelijk gebied van Landgraaf relatief hoger ligt dan de directe omgeving. Het plangebied ligt gemiddeld op circa 160,0 m +NAP, waarbij het sportveld (noord) hoger ligt (161,7 m +NAP). De Dornmansberg ligt op circa 157,0 m +NAP en de Eijkhagen op circa 156,4 m +NAP. In zuidwestelijke richting loopt de hoogteligging snel af, waarbij het treinstation op circa 140 m +NAP ligt. Afbeelding 3 geeft de genoemde hoogteverschillen weer.



Afbeelding 3: Hoogtekaart plangebied en omgeving met aanduiding ligging (bron: AHN Nederland)

2.2. Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grond-, oppervlakte-, afval- en hemelwater. Hieronder zijn deze aspecten kort beschreven.

Grondwater

Om grondwateroverlast te voorkomen, wordt gestreefd naar een minimale ontwateringsdiepte van 0,7 meter voor bebouwing en 0,5 meter ter plaatse van de tuinen. Van de onderzoekslocatie is diverse informatie beschikbaar in het Dinoloket, provincie Limburg, Waterschap Limburg, bodemdata Nederland en ons eigen archief.

Landgraaf ligt in het zuidelijke heuvellandschap van Limburg, er zijn lokaal grote hoogte verschillen aanwezig. Het plangebied ligt volgens de geomorfologische kaart op een terrasrest-plateau, gevormd door het insnijden van de rivieren in het landschap. Langs de randen van het plateau zijn afbraakwanden aanwezig, waarbij het landschap met flauwe korte hellingen de plateauterrassen met elkaar verbinden.

Door de hoge ligging in het landschap zijn er ter plaatsen van het plangebied zeer diepe grondwaterstanden aanwezig (>50 m-mv.). Hierdoor zal er geen grondwateroverlast optreden binnen het plangebied of de omgeving. Volgens de (model)gegevens uit het Dinoloket zijn er onvoldoende gegevens bekend van de diepe ondergrond om een verwachte bodemopbouw vast te stellen. Binnen of vlakbij het onderzoeksgebied zijn geen grondwateronttrekkingen bekend. De onderzoekslocatie ligt niet in een (grond)waterbeschermingsgebied.

Bij het uitgevoerde veldwerk is de lokale bodemopbouw vastgesteld doormiddel van handboringen tot 2,0 m-mv. Hieruit blijkt dat de bodem hoofdzakelijk uit zandige leem bestaat met een humeuze toplaag van circa 50 centimeter dik (zie afbeelding 4). Op enkele locaties in het zuidoostelijke deel is een sterk zandige grindlaag aanwezig. Binnen het plangebied is tevens een sonderingsonderzoek uitgevoerd door Lankelma (*Rapport: 2101142RG, d.d. 16/09/2021*). Uit dit onderzoek blijkt dat de toplaag uit een compacte fractie (leem) bestaat, waarna deze op circa 2 m-mv. overgaat in een zandlaag. Op de meeste boorlocaties wisselen vanaf circa 3 m-mv. compacte en grovere lagen elkaar af.



Afbeelding 4: Profielboring van de sterk zandige leemlaag.

Oppervlaktewater

Binnen en nabij de onderzoekslocatie is geen oppervlaktewater aanwezig. Hierdoor kan niet rechtstreeks aangesloten worden op het oppervlaktewater en is geen direct nadelig effect te verwachten door de planontwikkeling op het bestaande oppervlaktewaterstelsel.

Afval- en hemelwater

De huidige bebouwing in de omgeving is aangesloten op het gemengd gemeentelijk rioolstelsel. Bij nieuwbouw dient een gescheiden rioolstelsel aangelegd te worden waarbij het vuilwater 100 % gescheiden blijft van het 'schone' hemelwater. Doormiddel van deze scheiding wordt ingespeeld op de toekomstige scheiding van het gemeentelijke rioolstelsel. Bij voorkeur wordt het hemelwater niet aangekoppeld op het gemeentelijke rioolstelsel.

Momenteel is circa de helft van het plangebied verhard en bebouwd met het schoolgebouw en bijkomende verharding (schoolplein, parkeerplaatsen, ect.). De andere helft bestaat hoofzakelijk uit sportvelden (gras), waarbij het hemelwater op natuurlijke wijze verwerkt kan worden. Een toename in verhard oppervlak leid tot versnelde afvoer van hemelwater en vergroot de kans op wateroverlast in de omgeving. Over het algemeen dient gecompenseerd te worden voor het aanbrengen van verhard oppervlak.

Het afkoppelen en infiltreren van neerslag levert een positieve hydrologische bijdrage, mits de juiste milieuhygiënische maatregelen worden getroffen (zie ook hoofdstuk 5). Bij nieuwe ontwikkelingen dient hemelwater, afkomstig van 'schoon' afvoerend oppervlak, waar mogelijk, ter plaatse geïnfiltreerd te worden.

3. INFILTRATIE ONDERZOEK

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. Rondom het plangebied zijn in het verleden verschillende infiltratieonderzoek uitgevoerd. Uit deze onderzoeken komen verschillende resultaten wat betreft de doorlatendheid van de bodem in de omgeving. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de infiltratiesnelheid in de omgeving sterk afhankelijk is van de lokale bodemopbouw. Om de infiltratiemogelijkheden binnen het plangebied vast te stellen is een infiltratieonderzoek uitgevoerd.

Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van ca. 0,5 meter per dag vereist is voor het succesvol toepassen van een infiltratievoorziening. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed hebben op het verwerkingsvermogen van een voorziening. Om de doorlatendheid ter plaatse vast te stellen, zijn veldmetingen uitgevoerd.

De doorlatendheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm en -hoeveelheid 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.

Hieruit kan worden afgeleid dat de infiltratiesnelheid van de ondergrond geen constante waarde heeft, maar van plaats tot plaats varieert, waarbij zelfs op vrij kleine schaal belangrijke verschillen kunnen optreden. In de hydrogeologische literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van diverse afzettingen en sedimenten, zie tabel 1 [*Arbeitsblatt DVW-A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser*].

Materiaal	k [m/d]
klei	$0,01 - 10^{-8}$
klei, zand en grind mengsels	0,01 – 0,001
silt, löss	$1 - 10^{-4}$
silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	$0,1 - 10^{-4}$
fijn zand	2 – 0,02
middelfijn tot middelgrof zand	43 – 0,09
grof zand	400 – 0,09

Tabel 1: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

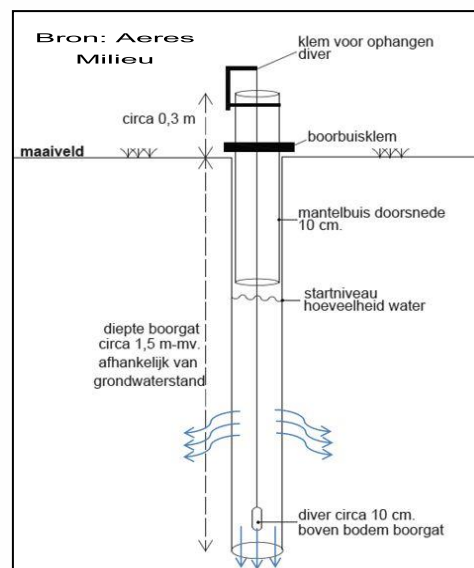
Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen. Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 5 – 15 groter dan de verticale.

Door de verzamelde gegevens uit de bureaustudie te combineren met een serie meetgegevens kan een uitspraak worden gedaan over de k-waarde van de bodem op de onderzoekslocatie.

Binnen het plangebied zijn op 1 september 2021 veldmetingen uitgevoerd in de onverzadigde zone. Het oostelijk deel van de velden is niet onderzocht. De gebruikte meetmethoden worden reeds decennia lang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd. De doorlatendheid boven de grondwaterstand is bepaald door middel van de “Porchettest”. Een tekening van het onderzoeksgebied en de meetpuntlocaties is opgenomen in bijlage 3.

De “Porchettest” test, ook wel omgekeerde boorgatmethode genoemd, is zeer geschikt voor het meten van de onverzadigde horizontale doorlatendheid van een bodemlaag. Bij deze methode wordt in een, niet verbuisd, boorgat constant water gepompt en gemeten tot het waterpeil in het boorgat stabiel is. Vervolgens wordt het debiet bepaald waarmee het water in het boorgat gepompt wordt. Bij een te laag pompdebiet wordt met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Hieruit kan de doorlatendheid worden berekend.

De keuze voor het type test is afhankelijk van de bodemsamenstelling en de visueel zichtbare snelheid waarmee het water in de bodem infiltreert.



Afbeelding 5: Principetekening Porchetttest

Uitvoering veldwerk

Het infiltratieonderzoek is uitgevoerd op 1 september 2021. Bij het uitvoeren van de profielboringen is een lemige bodem aangetroffen met een humeuze toplaag tot circa 50 centimeter. Op basis van deze constatering wordt er een slechte doorlatendheid in de verticale richting verwacht en is besloten om de horizontale doorlatendheid te meten doormiddel van 3 porchetttesten. Deze metingen zijn in duplo uitgevoerd. De boor- en meetlocaties staan weergegeven in bijlage 3. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 4.

Porchetttest

In het betreffende boorgat is een gedeeltelijke verbuizing met een diameter van 7 cm geplaatst. Deze is verder gevuld met water waarna, na enige tijd van 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 één meting per 5 seconden. In tabel 2 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende horizontale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
A	0,33 / 0,20	1,0
B	0,74 / 0,77	1,5
C	0,35 / 0,33	1,4

Tabel 2: Meetresultaten porchetttest

Uit de resultaten van de porchetttesten blijkt dat er binnen het plangebied een slechte horizontale infiltratiesnelheid aanwezig is. Dit resultaat komt overeen met de bekende data uit de literatuur (zie tabel 2) voor een leembodem. Binnen het onderzochte gebied is het niet mogelijk om een goed functionerende infiltratievoorziening te realiseren. Geadviseerd wordt om hemelwater doormiddel van een berging en vertraagde afvoer te verwerken.

4. PLANVOORNEMEN EN AFWEGING

In het huidige planvoornemen is de herinrichting van het Eijkhagencollege opgenomen, waarbij het bestaande pand wordt gesloopt en vervangen voor nieuwbouw. Het buitenterrein wordt ingericht met sportvelden, sportvoorzieningen, parkeerplekken, buiten-lab en buiten theater. Het terrein krijgt hierdoor een groene uitstraling en wordt omringd door bestaande bomenrijen. Momenteel ligt het schoolgebouw circa 5 meter lager dan de noordelijk gelegen sportvelden. Om (oppervlakkige) waterstromen en de ontsluiting logischer aan te leggen is besloten om het nieuwe pand centraal binnen het plangebied te bouwen.



In het heuvellandschap van Zuid Limburg zijn diepe grondwaterstanden aanwezig, waardoor er binnen het plangebied geen grondwateroverlast zal optreden. De locatie ligt niet binnen de grenzen van een grondwaterbeschermingsgebied of grondwaterwinningsgebied. Door de realisatie van het planvoornemen wordt geen direct nadelig effect op het grondwatersysteem verwacht.

Momenteel is het pand aangesloten op het gemengd gemeentelijk rioolstelsel van de gemeente Landgraaf. Bij de nieuwbouw zal een gescheiden rioolstelsel worden aangelegd, zodat er wordt ingespeeld op de toekomstige scheiding van het gemeentelijk rioolstelsel. Voor de nieuwe aansluiting op het gemeentelijke rioolstelsel dient een aanvraag bij de gemeente Landgraaf te worden ingediend. Naar verwachting blijft de vuilwaterstroom ongewijzigd.

Momenteel is een groot deel van het plangebied bebouwd met het schoolgebouw en bijkomende verharding. Hierdoor komt het hemelwater versneld tot afstroom en wordt verwerkt via het rioolstelsel of stroomt de openbare weg op. Uit het infiltratieonderzoek is gebleken dat binnen het plangebied een lemige ondergrond aanwezig is met een slechte infiltratiesnelheid. Hierdoor zal hemelwater beperkt door de bodem worden opgenomen en zal bij extreme neerslag oppervlakkig afstromen.

Op basis van satellietbeelden en (topografische)kaarten is de huidige verharding binnen het plangebied vastgesteld. De toekomstige verharding is gebaseerd op de concepttekeningen in afbeelding 2 en bijlage 2. Hierbij is vanuit gegaan dat er gebruik wordt gemaakt van volledige verharding. Tabel 3 geeft een overzicht van het verschil in verharding tussen de twee situaties.

Verhard oppervlak van:	Huidige situatie [m ²]	Toekomstige situatie [m ²]	Vershil [m ²]
Dakoppervlak, circa	4.220	4.600	380
Overige (parkeerplekken, paden, ect.), circa	10.250	12.005	1.755
Totaal verhard, circa	14.470	16.605	2.135

Tabel 3: Overzicht toe- en afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Door het uitvoeren van het planvoornemen zal de verharding binnen het plangebied toenemen met circa 2.135 m². Het Waterschap Limburg kijkt niet alleen naar de toename in verharding, maar het gehele verharde oppervlak dient niet aangekoppeld te worden. Hierbij dient rekening te worden met een bui van 80 mm. Als infiltreren aantoonbaar niet of nauwelijks mogelijk is kan een dynamische bergingsvoorziening aangelegd worden met leegloopvoorziening. Om afwenteling naar benedenstrooms te voorkomen mag hiermee in Zuid-Limburg maximaal 10 l/s/ha gelooft worden.

Om het gehele verharde oppervlak te compenseren dient in totaal 1.328,4 m³ aan berging gerealiseerd te worden. Hiervoor is het noodzakelijk om meerdere voorzieningen aan te leggen, waarbij zowel bovengrondse als ondergrondse voorzieningen gerealiseerd kunnen worden. Over het algemeen wordt geadviseerd om verharding binnen het planvoornemen te beperken of gebruik te maken van half verharding, indien mogelijk. Daarnaast is het mogelijk om hemelwater te bergen in:

- Het oppervlaktewater in het “buiten-lab”, circa 300 m². Met een bergend vermogen van, bijvoorbeeld, 20 centimeter kan er 60 m³ worden geborgen.
- Het buitentheater kan verlaagd worden aangelegd (20-30 cm), waarin hemelwater tijdelijk geborgen kan worden. Het theater heeft een oppervlak van circa 650 m² waardoor er een berging van 130 tot 195 m³ gerealiseerd kan worden.
- Onder het autoparkeerterrein (circa 2.250 m²) en de fietsenstalling (circa 2.000 m²) is het mogelijk om een ondergrondse bergingsvoorziening aan te leggen. Hierbij kan gekozen worden voor een brede ondiepe voorziening, of voor een voorziening met een dubbele laag onder een kleiner oppervlak. Het bergend vermogen is afhankelijk van het type voorziening (IT-kratten, Rockflow, grindkoffers, ect.), diepte en oppervlak.
- Een IT-riool op eigen terrein met vertraagde leegloop. Capaciteit is afhankelijk van de gekozen diameter en totale lengte van de buis.

Eventueel is het mogelijk om op het schoolgebouw een groen of sedum dak aan te leggen, zodat hemelwater langer wordt vastgehouden en verwerkt kan worden op het dak. Een groen dak draagt ook bij aan de isolatiewaarde van het pand en de biodiversiteit van de omgeving. Daarnaast wordt geadviseerd om half-verharding of waterpasserende bestrating toe te passen waar mogelijk.

Bij de aanleg van de bergingsvoorzieningen dient een vertraagde leegloop gerealiseerd te worden van maximaal 10 l/s/ha. Hierbij is een bovengrondse noodoverloop toegestaan, waarbij het water afstroomt naar het openbare gebied. Deze overloopt mag geen overlast veroorzaken bij aangrenzende percelen.

Door de aanleg van een gescheiden stelsel op eigen terrein, de mogelijkheid om hemelwater te bergen en rekening te houden met de genoemde aandachtspunten uit de rapportage wordt hydrologisch gezien positief ontwikkeld en is geen wateroverlast te verwachten door de planontwikkeling. Bij het definitieve bouwplan dient de uiteindelijke hemelwatervoorziening opgenomen te zijn. Het omliggend terrein dient zo aangelegd te worden dat excessief water kan afstromen naar het openbaar gebied. Eventueel benodigde vergunningen worden niet middels deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden.

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Afkoppelen/niet aankoppelen 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, de inrichting van de openbare ruimte, de milieuhygiënische gevolgen en de zorg voor de volksgezondheid en welzijn.

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afgekoppelde afstromende neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een aan te leggen voorziening stromen om in de bodem te infiltreren. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden gerealiseerd die blad, zand e.d., die verstoppingen kunnen veroorzaken, achterhouden. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven ten behoeve het reinigen en het onderhoud. Regelmatig onderhoud van de aanvoerzijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop regelmatig worden onderhouden. Ondergrondse voorzieningen dienen altijd voorzien te zijn van een goed bereikbare blad- en zandvanger en/of ontluchtingspunt/overloop.

Toe te passen duurzame materialen:

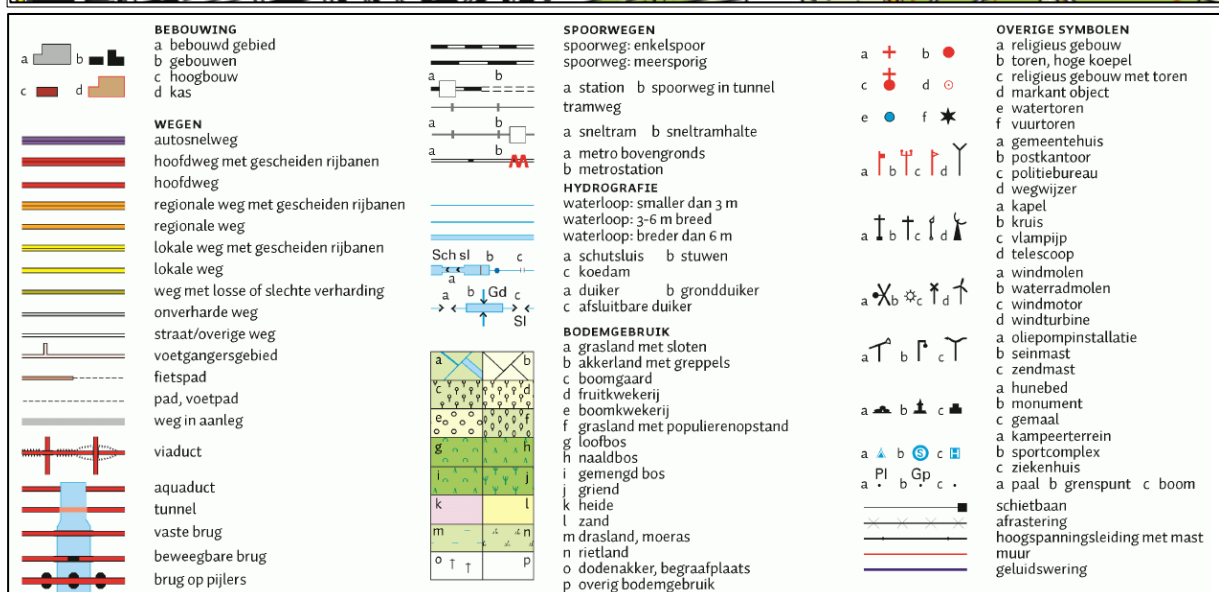
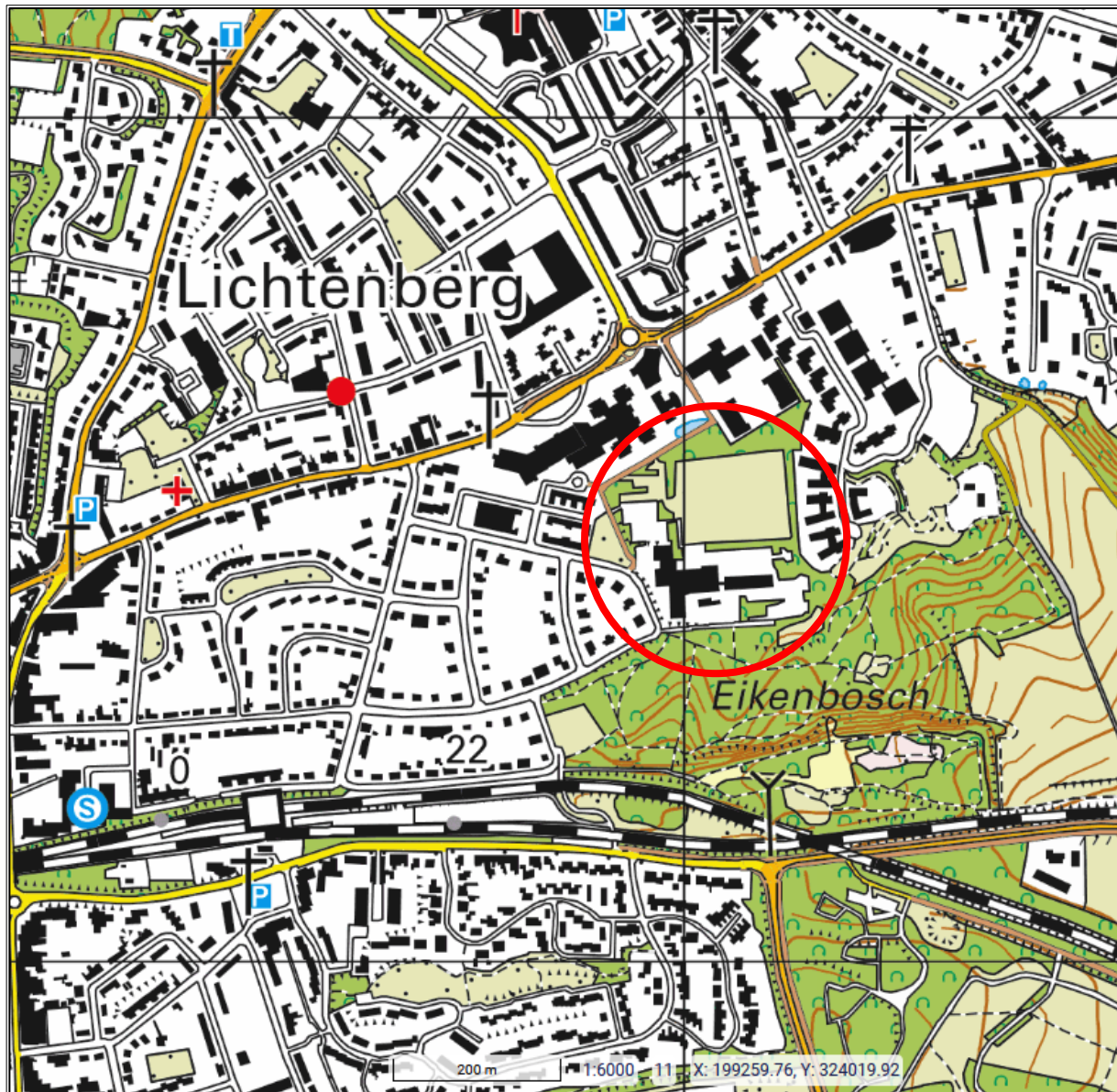
- Hellende daken: dakpannen van natuurlijk, beton of keramisch materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink, alle gecoat.
- Ontsluitingspaden / wegen / terrassen; voorzien van natuurlijk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

Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het moet ten alle tijden worden voorkomen dat wateroverlast bij bebouwing en bij derden ontstaat. Het gebruik en het overlopen van de hemelwatervoorziening mag niet leiden tot schade aan in de nabijheid liggende percelen, gewassen en opstallen. Schade, direct en/ of indirect, die eventueel ontstaat is en blijft voor rekening van de ontwikkelaar/eigenaar van het plangebied. In geen geval mag de afvalwaterriolering op een infiltratie- en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

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 moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Daarnaast is toepassing van gladheidsbestrijding middels zout minder wenselijk geacht. Bij toepassing kunnen deze stoffen met het hemelwater afstromen naar de bodem of het oppervlaktewater en deze nadelig beïnvloeden. Indien toepassing noodzakelijk blijkt, wordt geadviseerd dit zo effectief mogelijk te doen.

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart



Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen

heldere logistiek

heldere logistiek



'... en Eddy kan gewoon blijven zitten'



Bijlage 3: Situatietekening met boorplaatsen



Legenda

plangebied

Boringen

boring tot 2,00 m - mv.

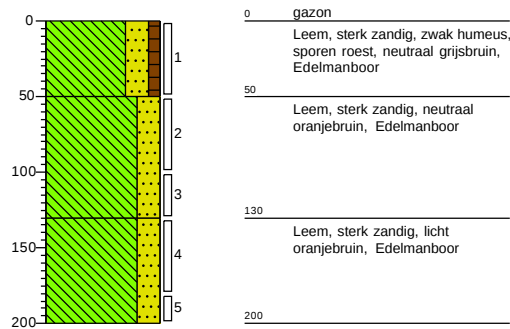
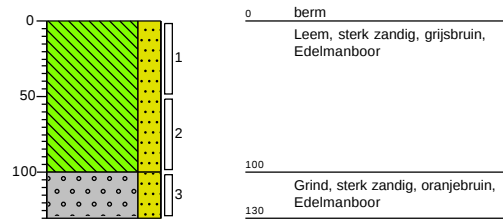
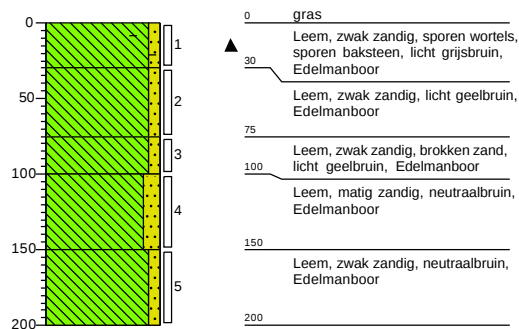
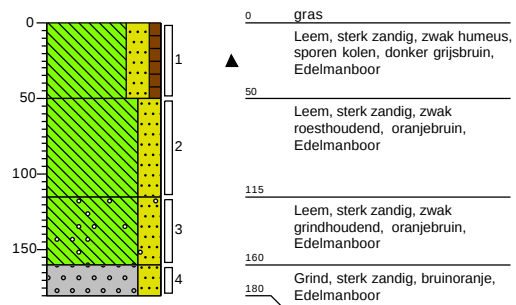
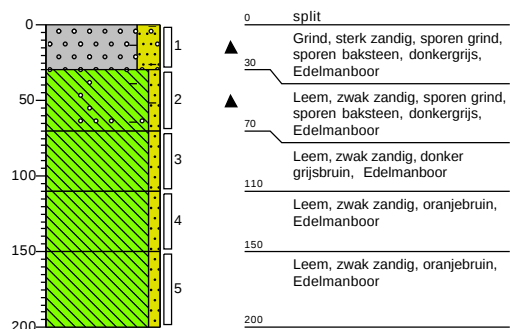
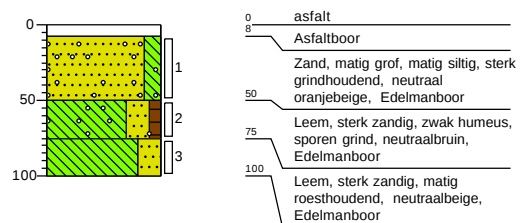
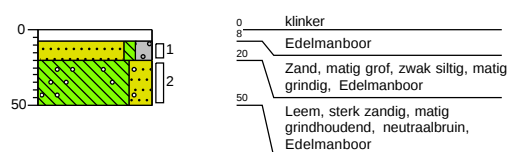
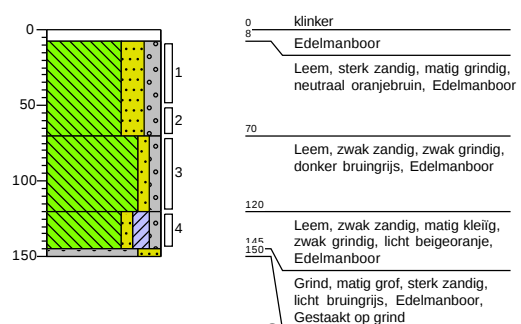
infiltratieboring

Achtergrond: Luchtfoto PDOK Actueel 25 cm, OpenTopo (Map5)

Infiltratiepuntenkaart (A4)
AM21195
Landgraaf
Eijkenhagencollege
Schaal 1:1250
0 12.5 25 37.5 50 m

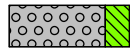
v1.0_3-11-2021_LK

Bijlage 4: Boorprofielen

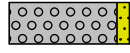
Boring: 01**Boring: 02****Boring: 03****Boring: 04****Boring: 05****Boring: A****Boring: B****Boring: C**

Legenda (conform NEN 5104)

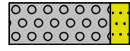
grind



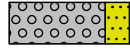
Grind, siltig



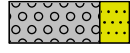
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

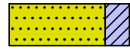


Grind, sterk zandig

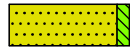


Grind, uiterst zandig

zand



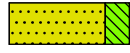
Zand, kleiïg



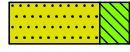
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiïg



Veen, sterk kleiïg

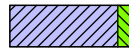


Veen, zwak zandig

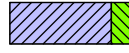


Veen, sterk zandig

klei



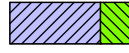
Klei, zwak siltig



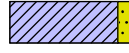
Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



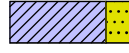
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

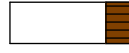
overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



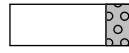
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

- geen geur
- ◐ zwakke geur
- ◑ matige geur
- ◒ sterke geur
- ◓ uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- ◻ zwakke olie-water reactie
- ◼ matige olie-water reactie
- ◽ sterke olie-water reactie
- ◾ uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- ◻ >0
- ◐ >1
- ◑ >10
- ◒ >100
- ◓ >1000
- ◔ >10000

monsters

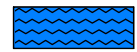
- ◻ geroerd monster
- ◐ ongeroerd monster
- volumering

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

Bijlage 5: Geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Gemeentelijk Rioleringsplan 2016-2020, Gemeente Landgraaf;
- Hemel- en grondwaterbeleid “een bodem voor water”, gemeente Landgraaf;
- Waterprogramma 2016-2021, Waterschap Limburg;
- Keur, Waterschap Limburg;
- Watervisie, provincie Limburg, 2016-2021;
- Landelijke Handreiking Watertoets;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, 2003 en actueel 2008;
- Waterwet;
- Het Nationaal Waterplan, 2016-2021;
- Kader Richtlijn Water;
- Wet en Besluit op de ruimtelijke ordening.

Overige literatuur

- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulenten, 2006;
- Ruimtelijke plannen Nederland;
- Provincie Limburg.

Internet

- www.dewatertoets.nl
- www.landgraaf.nl
- www.waterschaplimburg.nl
- www.limburg.nl
- www.dinoloket.nl
- www.ahn.nl
- www.pdok.nl