

HYDROLOGISCH ONDERZOEK EN
WATERPARAGRAAF
GOLFBAAN CROMVOIRT

BUREAU VERKUYLEN

12 december 2007
110501/ZF7/4A5/201626



Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding en doel	3
1.2	Leeswijzer	3
2	Huidige waterhuishouding	4
2.1	Topografie en hoogteligging	4
2.2	Grondwater	4
2.3	Zandleij	5
2.4	Drongelens Kanaal	6
3	Watervraag van de golfbaan	7
3.1	Berekening watervraag	7
3.2	Vergelijking met gerealiseerde golfbaan	8
4	Aanvoer water	9
4.1	Grondwater	9
4.2	Drongelens Kanaal	9
4.3	Zandleij	9
4.4	Afweging	10
4.5	Uitwerking wateraanvoer Zandleij	10
5	Effecten	12
5.1	Grondwater	12
5.2	Waterkwaliteit	14
5.3	Inundatiegebied	14
5.4	Afvoer hemelwater	15
5.5	Afvoer afvalwater	16
5.6	Bodemgesteldheid	16
6	Conclusies en aanbevelingen	17
Bijlage 1	Grondwaterstanden (m –mv.), topografie	18
Bijlage 2	Grondwaterstanden (m+NAP), huidig maaiveld (m+NAP)	19
Bijlage 3	Golfbaanontwerp	20

HOOFDSTUK 1

Inleiding

1.1

AANLEIDING EN DOEL

Nabij Cromvoirt in de gemeente Vught is de familie Hendriks voornemens een 18 holes golfbaan te ontwikkelen. Voor een golfbaan is een optimale vochtvoorziening van de (fore)greens en de tees van groot belang. Het water moet bij neerslagoverschot snel kunnen worden afgevoerd ten behoeve van de bespeelbaarheid. Aan de andere kant moet er bij watertekort een adequate wateraanvoer of besproeiingssysteem bestaan om de (fore)greens en tees van voldoende water te voorzien.

Om één en ander in beeld te brengen ten aanzien van de huidige en toekomstige waterhuishouding is door ARCADIS een onderzoek uitgevoerd. Het doel van de onderzoeken is om tot keuzes te komen voor de volgende vraagstukken ten aanzien van water voor de golfbaan:

- § Watervraag.
- § Wateraanvoer.
- § Waterkwaliteit.
- § Waterberging.
- § Effecten.

De conceptrapportages zijn op 26 oktober 2006 en 30 november 2006 besproken met het waterschap De Dommel, provincie Noord-Brabant, Bureau Verkuylen en de golfbaanarchitect Gerard Jol. Op basis van het discussiestuk en de gemaakte keuzes en opmerkingen in het overleg is voorliggend hydrologisch onderzoek opgesteld. Vervolgens is het hydrologisch voorgelegd aan het waterschap en de provincie. De opmerkingen die zijn gemaakt in de brieven van 20 september 2007 en 31 oktober 2007 van de provincie en het waterschap zijn in voorliggende rapportage verwerkt. Voorliggende rapportage dient tevens als waterparagraaf voor het bestemmingsplan en als onderbouwing van het voorkeursalternatief van de op te stellen MER.

1.2

LEESWIJZER

In voorliggende rapportage wordt allereerst ingegaan op de huidige situatie van de grondwater- en oppervlaktehuishouding in het gebied. Vervolgens is de watervraag van de golfbaan bepaald ten behoeve van de berekening. Op basis van de watervraag is de aanvoer van het water verder uitgewerkt en toegelicht. Vervolgens wordt de waterhuishouding van de golfbaan uitgewerkt en toegelicht. Tenslotte zijn de effecten van de golfbaan op de huidige waterkwantiteit- en kwaliteit in het gebied en de directe omgeving verwoord.

HOOFDSTUK 2

Huidige waterhuishouding

2.1

TOPOGRAFIE EN HOOGTELIKKING

Het plangebied van de Golfbaan Cromvoirt ligt tussen de bebouwde kom van Cromvoirt en het Drongelens kanaal. Het terrein bestaat op dit moment voornamelijk uit weiland. De hoogteligging loopt globaal af van zuidoost naar noordwest. De zuidoostelijke punt van het plangebied is het hoogst gelegen op 5,0 m+NAP. De laagste plekken bevinden zich in het noordwesten nabij het Drongelens Kanaal. Het maaiveld ligt in dit deel op een hoogte van 3,5 m+NAP. De hoogteligging is opgenomen in bijlage 2. In de volgende paragrafen is de huidige grond- en oppervlaktewaterhuishouding weergegeven.

2.2

GRONDWATER

De huidige grondwaterhuishouding is gebaseerd op de grondwaterdynamiekaart van waterschap de Dommel. De kaart is opgenomen in bijlage 1. Uit de grondwaterdynamiekaart blijkt dat in het gebied grondwatertrap VI aanwezig is. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zich op 40-80 cm beneden maaiveld bevindt en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich lager dan 120 cm beneden maaiveld bevindt. Hieruit volgt een jaarlijkse grondwaterfluctuatie circa 0,8 à 1,0 m. Op de Bodemkaart van Nederland (Stiboka, 1984) is voor een deel van het gebied grondwatertrap VII aangegeven. De bodemkaart is echter minder gedetailleerd en gedateerd. Om deze reden zijn de grondwaterstanden in het gebied gebaseerd op de recentere grondwaterdynamiekaart.

Op basis van de Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN) en de grondwaterdynamiekaart zijn de grondwaterstanden in meters ten opzichte van NAP bepaald. Deze zijn weergegeven in bijlage 2. De GHG varieert van 4,0 m+NAP in het zuidoosten tot 3,0 m+NAP nabij het Drongelens kanaal. De GLG varieert van 3,0 m+NAP in het zuidoosten tot 1,7 m+NAP nabij het Drongelens kanaal.

De Gemiddelde Voorjaar Grondwaterstand (GVG) op basis van de grondwaterdynamiekaart van het waterschap de Dommel varieert van 60 cm beneden het maaiveld in het noordwesten van het plangebied tot 120 cm beneden het maaiveld in het zuidelijk deel van het plangebied. De GVG varieert van 3,8 m+NAP in het zuidoosten tot 2,8 m+NAP nabij het Drongelens kanaal.

In het gebied is geen landbouwdrainage aanwezig. In het gebied is een bestaande vergunde onttrekking van 100 m³ per uur aanwezig. De onttrekking bevindt zich in het 1^e watervoerend pakket op een diepte van 64 m -mv. De afgelopen jaren is er geen water

opgepompt, omdat er elders voldoende water voor beregening beschikbaar was voor landbouwkundig gebruik (bron: e-mail, T. de Boer, 13-12-2006). Het nitraatgehalte van water uit de bron bedraagt < 1,0 mg/l. Het ijzergehalte bedraagt 12,7 mg/l. Dit is een redelijk hoog ijzergehalte. Bij gebruik van dit grondwater voor beregening ontstaat een bruinkleuring van het water door oxidatie van het ijzer.

2.3

ZANDLEIJ

De Zandleij is een beek met een regionaal stroomgebied. De Zandleij ontspringt nabij Tilburg en wordt gevoed door water afkomstig uit de rioolwaterzuivering van Tilburg en water uit het landelijke gebied tussen Tilburg en Vught. Het afvoeren van effluent is een belangrijke functie voor deze beek. De Zandleij mondt uit in het Drongelens Kanaal. Vanuit de kern Cromvoirt vindt bij neerslag een lozing plaats vanuit het hemelwaterstelsel op de Zandleij.

De Zandleij heeft tevens een functie als natte Ecologische Verbindingzone (EVZ). Deze functie is toegekend in het Provinciaal Waterhuishoudingsplan en overgenomen in het reconstructieplan Meierij. Daarnaast is in het plangebied het gebied ten westen van de Zandleij aangewezen als bestaand inundatiegebied. Dit betekent dat in dit gebied enkel ontwikkelingen plaats mogen vinden, die neutraal of dienstbaar zijn aan het doel van waterberging.

In het plangebied zijn nog twee leggerwatergangen aanwezig, behorende tot het stroomgebied van de Zandleij. Het betreft watergang ZL42 en ZL43. De ZL42 mondt via een bestaand kunstwerk uit in het Drongelens Kanaal. De drempelhoogte van de uitmonding bedraagt 2,66 m+NAP. Tijdens hoge waterstanden op het Drongelens Kanaal kan de uitmonding door middel van vloeddeuren worden afgesloten. Tijdens een hoogwatersituatie zullen er vervolgens pompen worden geplaatst om de afvoer uit het gebied te waarborgen.

Bij de uitmonding van de Zandleij in het Drongelens kanaal is in 2007 door het waterschap de Dommel een zandvang aangelegd. In deze zandvang wordt de stroomsnelheid dusdanig omlaag gebracht dat zand- en slibdeeltjes kunnen bezinken. Door de aanleg van de Zandvang wordt de hoeveelheid zand en slib die in het Drongelens Kanaal terecht komt gereduceerd.

Waterkwantiteit

Ter hoogte van de Cromvoirtse dijk is een stuw aanwezig in de Zandleij. Bovenstrooms van deze stuw is het waterpeil in veruit het grootste deel van het jaar 4,05 m+NAP. Tijdens onderhoud kan het waterpeil worden opgezet tot 4,30 m+NAP. De drempelhoogte van de uitmonding op het Drongelens kanaal kan door middel van schotbalken worden aangepast. Tijdens hoge waterstanden op het Drongelens Kanaal wordt de Zandleij niet afgesloten, omdat de Zandleij een belangrijke afvoerfunctie heeft.

Door waterschap de Dommel zijn de debietgegevens van de Zandleij vanaf 2000 aangeleverd. Het gemiddeld debiet van de Zandleij bedraagt 1,0 m³/s. In extreme situatie bedraagt de afvoer van de Zandleij circa 5,5 m³/s. Deze afvoer is onder andere gemeten in maart 2000 en februari 2001. In de zomer varieert de afvoer van circa 0,5 m³/s tot 2,5 m³/s. (bron gegevens: waterschap De Dommel)

Waterkwaliteit

Met betrekking tot de waterkwaliteit zijn met name de nutriënten en de zware metalen van belang. Door waterschap de Dommel zijn de meetgegevens van de waterkwaliteit van 2001-2006 aangeleverd. Hieruit blijkt dat de gemiddelde fosfaatconcentratie over de meetperiode 0,66 mg/l bedraagt (PO₄-P). Dit is ruim vier keer boven de MTR-norm (4^e nota waterhuishouding) van 0,15 mg/l. De gemiddelde totaalstikstof concentratie in de meetperiode bedraagt 5,56 mg/l. Dit is eveneens boven de MTR-norm (4^e nota waterhuishouding) van 2,2 mg/l. Met betrekking tot de zware metalen liggen alleen de concentratie van koper, zink en nikkel boven de MTR-norm.

Gezien de beleidsontwikkelingen in de toekomst (Europese Kaderrichtlijn Water) wordt er naar gestreefd de waterkwaliteit in de komende jaren te verbeteren. In de Europese Kaderrichtlijn Water worden normen gesteld voor de waterkwaliteit, met een inspanningsverplichting voor 2015.

2.4

DRONGELENS KANAAL

Ten noorden van het plangebied ligt het Drongelens Kanaal. Het Drongelens kanaal begint ten zuiden van 's-Hertogenbosch en mondt ten zuiden van Drongelen uit in de Maas. Het Drongelens Kanaal zorgt voor de afvoer van water vanuit Den Bosch naar de Maas, met name tijdens hoogwaterpieken in de Dommel en de Aa.

Waterkwantiteit

Door waterschap Aa en Maas zijn de meetgegevens van het Drongelens kanaal van de afgelopen twee jaar aangeleverd. Het gemiddelde waterpeil in het Drongelens kanaal bedraagt 1,80 m+NAP. In 2005 is het hoogst gemeten waterpeil 2,30 m+NAP. Het laagste gemeten waterpeil in het Drongelens kanaal in 2005 is 1,60 m+NAP. Bij een extreem hoge afvoer (T=100) kan het waterpeil in het Drongelens kanaal oplopen tot 4,90 m+NAP.

Waterkwaliteit

Met betrekking tot de waterkwaliteit van het Drongelens Kanaal zijn met name de nutriënten en de zware metalen van belang. Door waterschap Aa en Maas zijn de meetgegevens van de waterkwaliteit van de periode 2005-2006 aangeleverd. Hieruit blijkt dat de gemiddelde fosfaatconcentratie over de meetperiode 0,25 mg/l bedraagt (PO₄-P). Dit is boven de MTR-norm (4^e nota waterhuishouding) van 0,15 mg/l (factor 1,7), maar aanzienlijk lager dan de gemiddelde fosfaatconcentratie in de Zandleij. De gemiddelde totaalstikstof concentratie in de meetperiode bedraagt 4,7 mg/l. Dit is eveneens boven de MTR-norm (4^e nota waterhuishouding) van 2,2 mg/l (factor 2,1), maar lager dan de gemiddelde fosfaatconcentratie in de Zandleij. Met betrekking tot de zware metalen ligt alleen de concentratie van nikkel boven de MTR-norm.

Gezien de beleidsontwikkelingen in de toekomst (Europese Kaderrichtlijn Water) wordt ernaar gestreefd de waterkwaliteit in de komende jaren te verbeteren. In de Europese Kaderrichtlijn Water worden normen gesteld voor de waterkwaliteit, met een inspanningsverplichting voor 2015.

HOOFDSTUK 3

Watervraag van de golfbaan

De waterhuishouding van een golfbaan komt zeer nauw. Met name de greens, foregreens en tees vragen om een optimale vochtvoorziening. Dit houdt in dat deze delen voldoende ontwaterd dienen te worden. De ontwatering van de greens en tees bedraagt minimaal 50 cm-mv. Daarnaast moet bij droogte eveneens berekend worden. Voor deze berekening worden enkele vuistregels aangehouden voor een gemiddeld jaar en een extreem droog jaar.

3.1

BEREKENING WATERVRAAG

In een gemiddeld jaar worden alleen greens, foregreens en tees van water voorzien. In een normaal jaar vindt op 80 dagen berekening plaats met een intensiteit van 2,5 mm/dag. Gemiddeld gezien heeft Nederland 80 dagen per jaar een neerslagtekort. Dit houdt in dat 80 dagen per jaar de verdamping groter is dan de neerslaghoeveelheid (bron KNMI). De intensiteit is bepaald op basis van de referentiegewasverdamping voor grasland (gebaseerd op Makkink, Cultuurtechnisch Vademecum, 1991)).

In een extreem droog jaar is het gemiddelde neerslagtekort 120 dagen (bron: KNMI). In een extreem droog jaar vindt op 120 dagen berekening plaats met eenzelfde intensiteit. Naast de greens, foregreens en tees worden in een extreem droog jaar de fairways en de driving range berekend gedurende een periode van 4 weken (28 dagen) met een intensiteit van 2 mm/dag. Omdat het aanwezige gras langer is, is de verdamping lager en kan worden volstaan met een lagere intensiteit.

Op basis van een vorm van een worstcasemodel voor het voorkeursmodel van het golfbaanontwerp (29-11-2007) is de oppervlakte van de tees en greens berekend. In de onderstaande tabel is de gebiedsindeling en bijbehorend ruimtebeslag weergegeven.

TABEL 3.1: OPPERVLAKTEN

Gebieden binnen een hole	Oppervlakte (ha)
Tee/Greens	3,1
Fairway/semi-roughs	13,9

Uitgaande van bovenstaande gegevens kan er een beregeningsbehoefte worden bepaald op basis van de eerder aangegeven kengetallen.

Voor een gemiddeld jaar is de waterbehoefte:

$$\S \quad 3,1 \text{ ha} * 2,5 \text{ mm} * 80 = 6200 \text{ m}^3 \text{ per jaar}$$

Voor een extreem jaar bedraagt de waterbehoefte:

$$\S \quad 3,1 \text{ ha} * 2,5 \text{ mm} * 120 = 9300 \text{ m}^3$$

$$\S \quad \underline{13,9 \text{ ha} * 2,0 \text{ mm} * 28} = 7800 \text{ m}^3$$

$$\S \quad \text{Totaal} = 17.100 \text{ m}^3 \text{ per jaar}$$

3.2

VERGELIJKING MET GEREALISEERDE GOLFBAAN

Nabij Asten-Heusden is de 9-holes golfbaan 't Woold aanwezig. De bodemopbouw is vergelijkbaar met de bodemopbouw nabij Cromvoirt (zwak lemig, fijn zand). Daarnaast is bij deze golfbaan ook een beek aanwezig, vergelijkbaar met de Zandleij.

De beregeningsintensiteit van de jaren 2004 en 2005 bedroeg respectievelijk 1424 en 1688 m³ voor de totale golfbaan (9 holes). Voor een 18-holes golfbaan zou de beregeningshoeveelheid minimaal 3000 m³ bedragen. Met betrekking tot de neerslaghoeveelheden waren 2004 en 2005 relatief nat in de zomermaanden juli en augustus (bron: KNMI). In deze jaren is er dus weinig beregend ten opzichte van een normaal jaar. De genoemde hoeveelheden zijn dus vergelijkbaar met de berekende hoeveelheden voor een normaal jaar voor de toekomstige golfbaan Cromvoirt.

HOOFDSTUK

4 Aanvoer water

Voor de aanvoer van water voor de golfbaan zijn een drietal opties in beeld.

De drie opties zijn onderstaand beschreven:

- § Grondwater.
- § Zandleij.
- § Drongelens kanaal.

Van de drie opties zijn vervolgens de voor- en nadelen in een tabel verwoord. Op basis hiervan is in overleg met waterschap en provincie een afweging gemaakt voor de aanvoer van water voor de toekomstige golfbaan.

4.1

GRONDWATER

Voor grondwateronttrekkingen tot 10 m³ per uur en met een diepte minder dan 30 meter is geen vergunning benodigd. Bij grotere onttrekkingen is een vergunning van de provincie Noord-Brabant noodzakelijk. Omdat grondwateronttrekkingen effecten hebben op de omgeving heeft de provincie regels opgesteld voor onttrekkingen.

In het plangebied is een bestaande vergunde onttrekking aanwezig. De vergunde hoeveelheid van deze onttrekking bedraagt 100 m³/uur. De onttrekkingsdiepte bedraagt 64 meter beneden maaiveld. De waterkwaliteit van het water afkomstig van de onttrekking is onderzocht. Hieruit blijkt dat alle waarden beneden de MTR-normen liggen. Door de provincie Noord-Brabant is aangegeven dat de bestaande onttrekking kan worden gebruikt voor de berekening van de golfbaan. Eén en ander is door de Provincie schriftelijk bevestigd. Nadeel van het gebruik van het grondwater is, dat het hoge ijzergehalte van het grondwater bij directe berekening het gras bruin kan kleuren.

4.2

DRONGELENS KANAAL

De waterkwaliteit van het water in het Drongelens Kanaal is beter dan de waterkwaliteit van het water van de Zandleij. Desondanks heeft het water van het Drongelens Kanaal een hoog nutriëntengehalte. Indien dit water wordt ingelaten, dient voor voldoende doorstroming en diepte te worden gezorgd van minimaal 1,0 meter. Daarnaast is het waterpeil in het Drongelens Kanaal lager dan de grondwaterstand ter plaatse van de golfbaan. Indien het water vanuit het Drongelens Kanaal wordt gebruikt voor berekening dan is een pomp nodig om het hoogteverschil te overbruggen.

4.3

ZANDLEIJ

Dwars door het gebied van de toekomstige golfbaan stroomt de Zandleij. Het water van de Zandleij kan onder vrij verval worden gebruikt voor de golfbaan. De Zandleij zorgt eveneens voor de aanvoer van voldoende water voor de watervraag van de golfbaan. De waterkwaliteit van het water van de Zandleij is slecht door de hoge concentraties van nutriënten. Indien dit water wordt ingelaten, dient voor voldoende doorstroming en diepte

te worden gezorgd. Daarnaast is een goed onderhoud van belang van het watersysteem op de golfbaan.

4.4

AFWEGING

TABEL 4.1: AFWEGING
AANVOER WATER

In onderstaande tabel zijn de voor- en nadelen van de drie opties weergegeven:

Opties	Voordelen	nadelen
Grondwater	- Voldoende water beschikbaar - Goede waterkwaliteit	-Minder duurzaam door oppompen grondwater
Drongelens kanaal	- Voldoende water beschikbaar	- Oppompen tegen verval in, met waarschijnlijk hoge energiekosten - Slechte waterkwaliteit
Zandleij	- Voldoende water beschikbaar	- Slechte waterkwaliteit
Combinatie van grondwater en water Zandleij	- Voldoende waterbeschikbaar - Redelijke waterkwaliteit	

De optie water vanuit het Drongelens Kanaal is het minst duurzaam omdat het water tegen het verval in moet worden opgepompt. Daarnaast is de waterkwaliteit vergelijkbaar met de waterkwaliteit van de Zandleij. De drie mogelijke reële opties zijn grondwater, aanvoer Zandleij of een combinatie van beiden.

Over de mogelijke opties heeft overleg plaatsgevonden met de Provincie Noord-Brabant en waterschap de Dommel. Op basis van bovenstaande tabel en het overleg met de provincie en het waterschap is door de initiatiefnemer gekozen voor het gebruik van water vanuit de Zandleij, aangevuld met grondwater uit de bestaande onttrekking in droge perioden.

4.5

UITWERKING WATERAANVOER ZANDLEIJ

Principe systeem

Voor de aanvoer van water zal direct water vanuit de Zandleij worden onttrokken. Voor de onttrekken van oppervlaktewater is een ontheffing op basis van de Keur van het waterschap noodzakelijk. Vanuit het onttrekkingspunt wordt door middel van een ondergronds buizenstelsel de golfbaan beregend. Het water van de Zandleij kan worden aangevuld met grondwater vanuit de bestaande onttrekking.

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat de bestaande watergangen (o.a. leggerwatergangen ZL42 en ZL43) in het gebied worden gedempt. De functie van deze watergangen zal worden overgenomen door het nieuwe watersysteem op de golfbaan. Hierbij is het van belang dat de afwatering van het omliggende gebied wordt gewaarborgd. Voor het omleggen van Leggerwatergangen en werkzaamheden binnen 5 meter van een leggerwatergang is een ontheffing en/of vergunning op grond van de Keur oppervlaktewateren noodzakelijk. Dit aspect dient nader te worden afgestemd met waterschap de Dommel.

Nadere uitwerking

Door de initiatiefnemer van de golfbaan is gekozen voor het direct onttrekken van water uit de Zandleij. Voor deze onttrekking van oppervlaktewater is een ontheffing en/of vergunning op grond van de Keur oppervlaktewateren noodzakelijk

Uitgaande van de waterbehoefte per jaar bedraagt de waterbehoefte per dag:

$$\S \quad 3,1 \text{ ha} * 2,5 \text{ mm} = 77 \text{ m}^3 \text{ per dag voor een normaal jaar:}$$

$$\S \quad 3,1 \text{ ha} * 2,5 \text{ mm} + 13,9 \text{ ha} * 2,0 \text{ mm} = 355 \text{ m}^3 \text{ per dag voor een extreem droog jaar}$$

Om te voldoen aan de watervraag voor de gehele golfbaan in een normaal jaar is pomp nodig met een capaciteit van circa 3,5 m³ per uur. Voor extreem droog jaar is een pomp nodig met een capaciteit van circa 15 m³ per uur. Dit pomp debiet van 15 m³/u is slechts 1/240 deel van het normale debiet van de Zandleij. De benodigde pompcapaciteit heeft dus een zeer geringe invloed op het debiet van de Zandleij, zelfs in een extreem droog jaar. In de Zandleij is ook in de droge zomermaanden voldoende water aanwezig, doordat de Zandleij wordt gevoed met het effluent vanuit Tilburg.

Mocht in de toekomst toch de aanvoer van de Zandleij tijdelijk niet mogelijk zijn, dan kan worden berekend met grondwater uit de bestaande bron waarvoor een vergunning aanwezig is. Uitgaande van een extreem droog jaar is 15 m³/uur noodzakelijk voor de beregning van de golfbaan. Deze hoeveelheid is lager dan de vergunde hoeveelheid van 100 m³/uur.

HOOFDSTUK 5 Effecten

Bij de aanleg van de golfbaan wordt ernaar gestreefd om de golfbaan zo goed mogelijk in te passen in de omgeving, waarbij geen nadelige effecten optreden, maar daarentegen te streven naar een win-win situatie. De te verwachten positieve en negatieve effecten op de waterkwaliteit- en kwantiteit zijn onderstaand beschreven.

5.1

GRONDWATER

Grondwaterontrekkingen

In de golfbaan zal alleen ter plaatse van de greens drainage worden aangelegd om de ontwatering van de greens te waarborgen en bespeelbaar te houden. Deze drainage wordt aangelegd om de hoge pieken in de grondwaterstand af te toppen.

Uit de berekeningen blijkt dat via de Zandleij voldoende water kan worden aangevoerd. Voor de berekening zal daarom in eerste instantie gebruik worden gemaakt van oppervlaktewater.

In het gebied is een vergunde grondwateronttrekking van 100 m³ per uur aanwezig. Deze onttrekking heeft de afgelopen jaren niet gedraaid. De onttrekkingshoeveelheden en de effecten van deze onttrekking uit het verleden zijn niet bekend. De bestaande bron zal alleen worden ingezet voor berekening als het gebruik van oppervlaktewater niet mogelijk is.

Indien tijdens zeer droge perioden het beregeningswater aangevuld met water vanuit de bron, dan wordt maximaal 15 m³ per uur onttrokken. Met behulp van een ééndimensionale berekening is het effect van de deze onttrekking berekend. Hierbij is gebruikt gemaakt van de formule van Theis (Bronbemaling, M.J. Fraanje, 1974). Hierbij is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

§ Kd-waarde	1300 m ² /dag
§ Porositeit	0,3
§ Filterlengte	2,0 m
§ Diepte filter t.o.v. gws	42,5 m

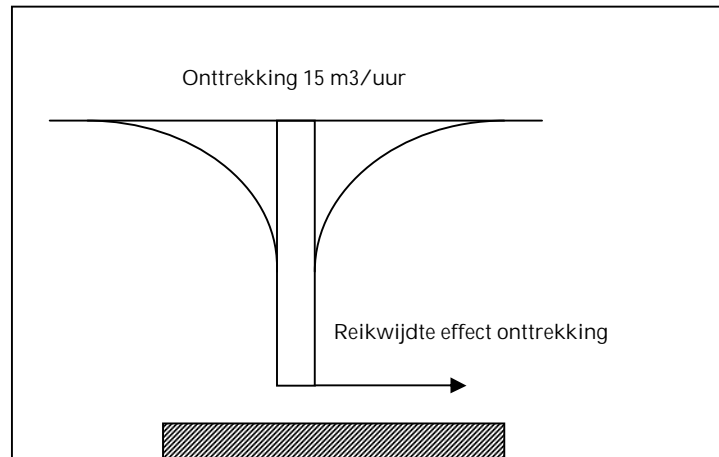
Onderstaand zijn de resultaten in tabel vorm weergegeven. Ter vergelijking is ook het effect berekend als de vergunde hoeveelheid volledig wordt benut.

Hoeveelheid	Duur	Reikwijdte
15 m ³ /uur	1 dag	12 m
15 m ³ /uur	5 dagen	25 m
15 m ³ /uur	21 dagen	190 m
100 m ³ /uur	1 dag	120 m
100 m ³ /uur	5 dag	270 m

Bij de berekening is ervan uitgegaan dat er geen storende bodemlagen aanwezig zijn en er geen effect vanuit oppervlaktewater optreedt. In werkelijkheid is dit wel het geval waardoor in de praktijk de reikwijdte minder is, dan op basis van bovenstaande formule is berekend.

In de onderstaande tekening is de schematisatie van het effect van de bron weergegeven. Daarnaast is in figuur 5.2 de reikwijdte van de bron op kaart weergegeven.

FIGUUR 5.1: DOORSNEDE
BESTAANDE BRON.



FIGUUR 5.2: REIKWIJDTE
VAN DE BESTAANDE BRON



Op basis van de berekening kunnen we concluderen dat bij een onttekening van 15 m³/uur geen effecten op de natuurgebieden in de omgeving optreden. Deze natuurgebieden (waaronder het Vlijmens ven/Moerputten) liggen op minimaal 1000 m afstand. Bij een onttekening van maximaal 5 dagen treden eveneens geen verlagingen op ter plaatse van bebouwing en agrarische percelen.

Waterpeilen

De plassen op het golfterrein zullen door het grondwater worden gevoed. Het waterpeil in deze plassen is hiermee gelijk aan het grondwaterpeil. Dit betekent voor de plassen nabij hole 3 en 8 een zomerpeil van circa 2,5 m+NAP en een winterpeil van circa 3,0 m+NAP. Dit is 1,5 meter respectievelijk 0,5 m beneden het huidig maaiveld. Vanuit deze plassen vindt geen berekening plaats.

5.2

WATERKWALITEIT

Bij de aanleg van de golfbaan zijn de effecten op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit positief. Door verschraling neemt de voedselrijkdom van de bodem af, hierdoor neemt versneld de uitspoeling van met name nitraten en fosfaten naar het grondwater af. De bemesting en het gebruik van bestrijdingsmiddelen op de golfbaan zullen optimaal afgestemd worden op de behoefte en leveren daardoor minder belasting op voor de bodem en daarmee het grondwater. Daarnaast is de bemestingsbehoefte van een golfbaan over het algemeen veel lager dan die van grasland bij regulier agrarisch gebruik.

De concentraties van de metalen koper, nikkel en zink van het water van de Zandleij liggen boven de MTR-norm. Voor de berekening van de golfbaan levert dit echter geen problemen op. Naar verwachting zal door de uitvoering van de Europese Kaderrichtlijn Water de waterkwaliteit in de toekomst verbeteren.

In het ontwerp van de golfbaan zijn ook een tweetal waterplassen voorzien. Deze plassen in het gebied zullen volledig worden gevoed door schoon grond- en regenwater. Door ook in de watervoerende delen voor voldoende diepte te zorgen, wordt gewaarborgd dat in deze delen geen waterkwaliteitsproblemen zullen optreden. Aanbevolen wordt een minimale bodemdiepte van 1,0 m beneden de GLG.

Bij ontgravingen ten behoeve van realisatie van natuurdoeltypen dient het natuurlijk verval richting het Drongelens kanaal in stand te blijven en geen ontgraving beneden de GHG plaats te vinden.

5.3

INUNDATIEGEBIED

Het westelijk deel van de Golfbaan (ten westen van de Zandleij) heeft een oppervlakte van 27 ha. Op basis van het reconstructieplan De Meerij blijkt dat een deel van de golfbaan ten westen van de Zandleij binnen een bestaand inundatiegebied is gelegen. De aanleg van een golfbaan in een bestaand inundatiegebied is mogelijk, indien de waterbergingsopgave wordt gecompenseerd.

Ter plaatse van banen in het westelijk deel is overstrooming niet gewenst. Het betreft een oppervlakte van 6,6 ha. Ter plaatse van greens is een ontwatering van 0,5 m noodzakelijk. Deze gebieden zullen worden opgehoogd. Deze oppervlakte dient dus te worden gecompenseerd voor de waterbergingsbehoefte. Met behulp van GIS is de hoogte van de grenzen van het inundatiegebied bepaald. Deze hoogte bedraagt 4,40 m+NAP. Op basis van de som inundatiehoogte-maaiveldniveau voor de genoemde 6,6 ha bedraagt de benodigde compensatie 31.165 m³.

Om het verlies aan waterberging te compenseren zullen laagtes in het gebied worden aangelegd. In deze laagtes zullen de natuurdoeltypen vochtig schraalgrasland en moeras worden gerealiseerd. Voor het te realiseren natuurdoeltype vochtig schraalgrasland is een GLG van maximaal 0,8 m –mv nodig. Om dit te realiseren dient in het gebied 0,2 tot 0,7 m te worden afgegraven. Uitgaande van een gemiddelde afgraving van 0,4 m voor het gehele gebied ten westen van de Zandleij met uitzondering van de aanwezige holes kan worden berekend wat de toekomstige ontgraving in het gebied is. Omdat de GHG in het gebied circa minimaal 0,4 meter beneden het maaiveld staat is de afgraving van 0,4 m eveneens de waterbergingsschijf. Doordat in het westelijk gebied niet wordt ontgraven beneden de GHG

ontstaan er geen hydrologische effecten op de omliggende percelen. Onderstaand is het toegenomen bergend vermogen berekend.

$$\S \quad 11 \text{ ha} * 0,4 \text{ m} = 44.000 \text{ m}^3$$

Hierbij is 11 ha de oppervlakte van het westelijk deel van de golfbaan minus de oppervlakte van de aanwezige holes. En daarnaast is nog 5,0 ha Dassenzone en 4,7 ha Carries en Roughs aanwezig, die niet mogen worden afgegraven. De toekomstige extra waterbergingscapaciteit bedraagt 0,4 m.

Geconcludeerd kan worden dat met het realiseren van laagtes in het gebied ten westen van de Zandleij het bergend vermogen toeneemt en dus het verlies door het ophogen van de holes wordt gecompenseerd. Eventuele inpassing van verhoogde paden of begroeiing mogen de werking van het inundatiegebied niet beïnvloeden. Dit betekent dat alle lage delen van het inundatiegebied met elkaar in verbinding moeten staan.

5.4

AFVOER HEMELWATER

Dakoppervlak

Het dakoppervlak op de toekomstige golfbaan bedraagt circa 4000 m². Regenwater dat valt op het dakoppervlak zal worden afgevoerd naar ondiepe greppels, waar het hemelwater zoveel mogelijk in de bodem kan infiltreren. Uitgaande van 40 mm (neerslaggebeurtenis van eens per tien jaar) is 160 m³ berging nodig in de infiltratiegreppels. Indien wordt uitgegaan van een peilstijging van 0,5 en flauwe taluds is circa 400 m² greppels benodigd om het hemelwater te bergen.

In de infiltratiegreppels is een waakhoogte van 0,2 m aanwezig om tijdens hevige buien (T=100) het extra afstromend hemelwater te kunnen bergen. Daarnaast wordt aanbevolen om de bouwpeilen circa 0,2 m boven het maaiveld aan te leggen om wateroverlast door afstromend hemelwater in pieksituaties te voorkomen. Tevens zal een overstort naar de watergangen in het gebied worden gerealiseerd om tijdens hevige buien het overtollig hemelwater af te voeren.

Om verontreiniging van het afstromend hemelwater te voorkomen dienen er geen uitlogende bouwmaterialen zoals lood, koper, zink en zacht PVC te worden toegepast. Dit om verontreiniging van het hemelwater te voorkomen.

Terreinverharding

Het verhard terrein oppervlak (ontsluitingsweg, verharding rond gebouwen, parkeerterrein, paden op de golfbaan) bedraagt in totaal 17.500 m². Het hemelwater dat valt op alle paden op de golfbaan zal afstromen naar de berm en daar infiltreren. De parkeervoorzieningen zullen worden uitgevoerd met een half-verharding. Op deze wijze kan het hemelwater dat valt op de parkeervoorzieningen op natuurlijke wijze in de bodem infiltreren. Het overtollige hemelwater van de parkeervoorzieningen en verharding rond gebouwen zal eveneens worden afgevoerd naar droogvallende greppels, waar het hemelwater kan infiltreren. De infiltratiegreppels worden gedimensioneerd op 40 mm (neerslaggebeurtenis van eens per tien jaar) met een waakhoogte van 0,2 m. Vanuit de greppels zal een noodoverstort worden aangelegd naar de watergangen in het gebied om te voorkomen dat tijdens hevige neerslag wateroverlast optreedt.

5.5 AFVOER AFVALWATER

Het huishoudelijk afvalwater afkomstig van het clubgebouw dient gescheiden te worden ingezameld en te worden aangesloten op de riolering. Het water van de afsputplaats van de golfkarretjes dient eveneens apart te worden ingezameld en te worden aangesloten op de riolering. Dit in verband met de kans op verontreiniging van het water.

5.6 BODEMGESTELDHEID

De kwalitatieve bodemgesteldheid zal op termijn verbeteren als gevolg van een vermindering van de bemesting en vermindering van het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Daarnaast wordt de toplaag voor een deel verwijderd, zodat deze bron van nutriënten versneld verkleind wordt. Op andere plaatsen wordt deze toplaag echter verwerkt in het terrein.

Voor de aanleg van de golfbaan wordt uitgegaan van een gesloten grondbalans, zodat geen grond hoeft te worden afgevoerd of aangevoerd. Voor de aanleg van plassen op de golfbaan wordt uitgegaan van een bodemdiepte van minimaal 1,0 m beneden de GLG. Dit betekent een bodemdiepte van circa 2,5 – 3,0 m beneden het maaiveld.

HOOFDSTUK

6 Conclusies en aanbevelingen

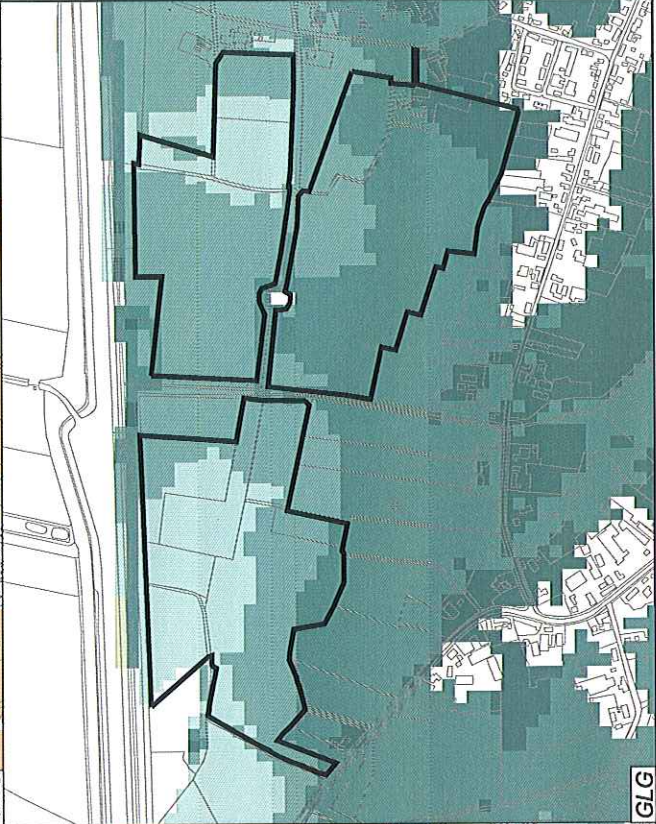
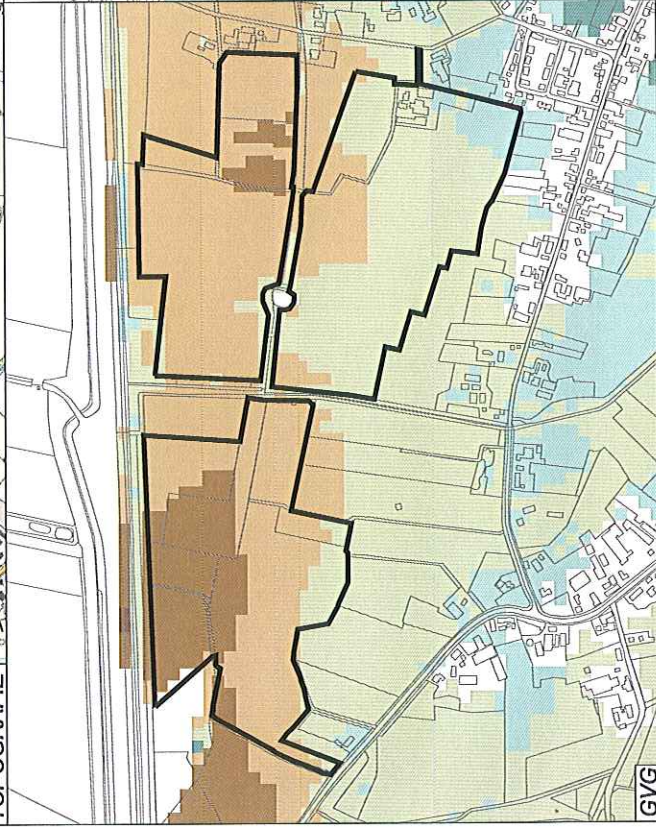
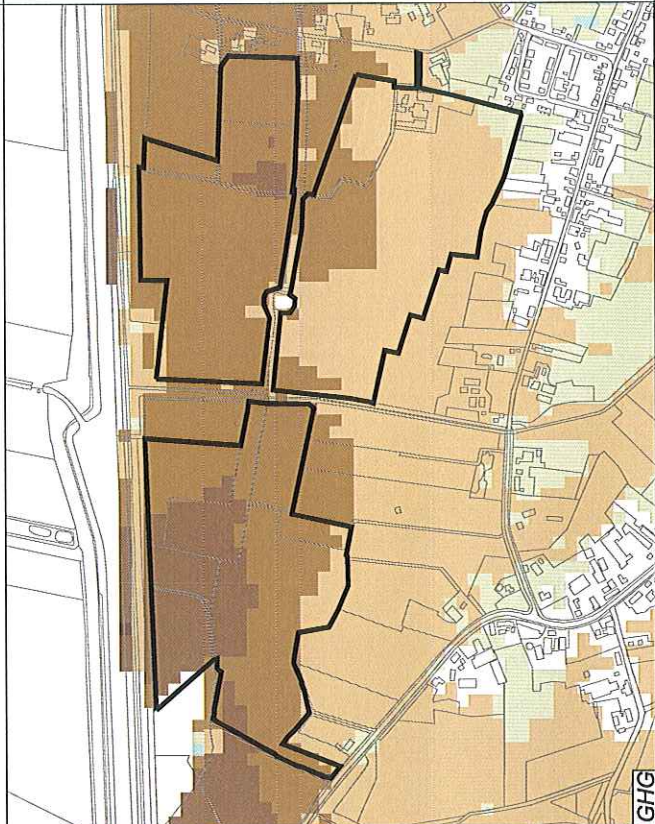
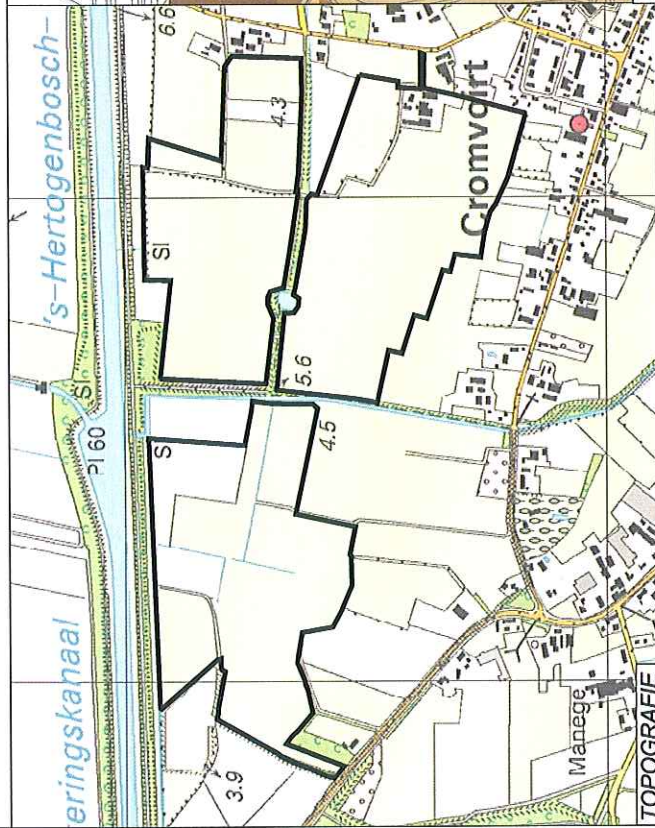
In voorliggend hoofdstuk zijn de belangrijkste conclusie verwoord. Hierbij zijn ook de conclusies uit het onderzoek Bodem en water van 6 februari 2006 (ARCADIS, kenmerk: 110501/ZF6/0C9/201328) meegenomen.

- § De huidige grondwaterhuishouding is gebaseerd op de grondwaterdynamiekaart van waterschap de Dommel. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de grondwaterstand voldoende laag is om een golfbaan te realiseren. Het is aan te bevelen in het plangebied peilbuizen te plaatsen om grondwaterstanden in beeld te brengen en de lokale grondwaterhuishouding in beeld te brengen. Hiervoor wordt geadviseerd om minimaal 1 peilbuis per 5 ha te plaatsen, verspreid over het gebied. De filterstelling van de peilbuis dient beneden de GLG te worden geplaatst. Dit betekent circa 4,0 meter beneden maaiveld.
- § In het gebied liggen een tweetal watergangen (ZL42 en ZL43). Indien deze watergangen worden gedempt, dient de afvoer van het omliggende gebied op een andere wijze te worden gewaarborgd. Voor het omleggen of dempen van Leggerwatergangen is een ontheffing en/of vergunning op basis van de Keur oppervlaktewater noodzakelijk. Eén en ander dient te worden afgestemd met waterschap de Dommel.
- § Vanuit de Zandleij kan voldoende water worden aangevoerd voor beregening van de golfbaan. Hiervoor is ontheffing/vergunning op basis van de Keur Oppervlaktewater noodzakelijk. Tijdens droge perioden kan het beregeningswater worden aangevuld met water vanuit de aanwezige bron. Bij een onttrekking van 15 m³/uur en maximaal 21 dagen zijn er geen effecten te verwachten op natuur, landbouw en bebouwing.
- § In het plangebied is een inundatiegebied aanwezig met een waterbergende functie. Door de gebieden buiten de holes af te graven tot maximaal de gemiddeld hoogste grondwaterstand blijft de waterbergende functie behouden en kunnen de aangewezen natuurdoeltype worden gerealiseerd.
- § De kwalitatieve bodemgesteldheid zal op termijn verbeteren als gevolg van een vermindering van de bemesting en vermindering van het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Daarnaast wordt de toplaag voor een deel verwijderd, zodat deze bron van nutriënten versneld verkleind wordt. Op andere plaatsen wordt deze toplaag echter verwerkt in het terrein. Voor de aanleg van de golfbaan wordt uitgegaan van een gesloten grondbalans, zodat geen grond hoeft te worden afgevoerd of aangevoerd.
- § Het schone verhard oppervlak wordt niet gekoppeld aan de riolering en geïnfiltreerd/geretendeerd. Het huishoudelijk afvalwater en de afsluitplaats worden aangesloten op de bestaande riolering.

BIJLAGE 1

Grondwaterstanden (m -mv.), topografie

BIJLAGE 1: TOPOGRAFIE / GHG / GVG / GLG (cm-mv)



Legenda

	plangrens
	cm-mv
	0 - 25
	25 - 50
	50 - 75
	75 - 100
	100 - 125
	125 - 150
	150 - 175
	175 - 200
	200 - 251
	no data

CONCEPT

opdrachtgever: Bureau Verkuylen
 projectnummer: 110502.201511
 datum: 10 november 2006
 schaal: 1 : 7000 (A4)

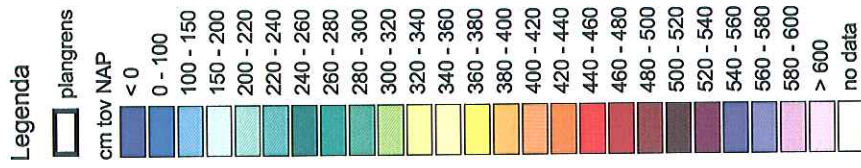
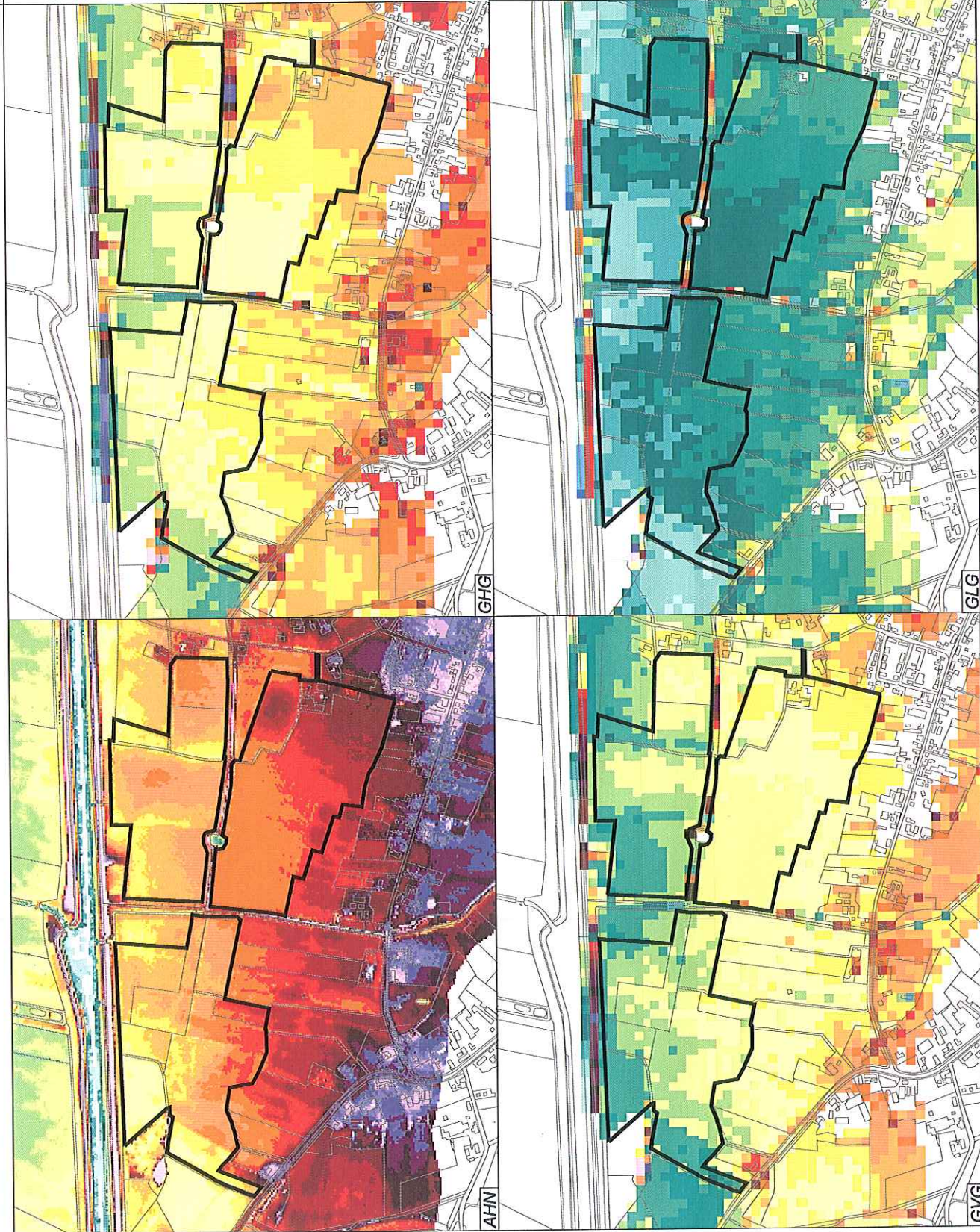


Topografische ondergrond © Topografische Dienst Emmen

BIJLAGE 2

Grondwaterstanden (m+NAP), huidig maaiveld
(m+NAP)

BIJLAGE 2: HOOGTEKAART / GHG / GVG / GLG (cm tov NAP)



CONCEPT

opdrachtgever: Bureau Verkuylen
 projectnummer: 110502.201511
 datum: 10 november 2006
 schaal: 1 : 7000 (A4)



Topografische ondergrond © Topografische Dienst Emmen

BIJLAGE 3 Golfbaanontwerp



Voorkeursalternatief

COLOFON

HYDROLOGISCH ONDERZOEK EN WATERPARAGRAAF GOLFBAAN CROMVOIRT

OPDRACHTGEVER:

BUREAU VERKUYLEN

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

B. Delissen

GECONTROLEERD DOOR:

S. Niessen

VRIJGEGEVEN DOOR:

P. Petter

12 december 2007

110501/ZF7/4A5/201626

ARCADIS REGIO BV
Utopialaan 40-48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
www.arcadis.nl
Handelsregister 9053755

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.