



**Vlaanderen**  
is wetenschap

21\_085\_1  
WL rapporten

## Karteren overstroming Demer juli 2021

Op basis van helikopterbeelden en DTM

DEPARTEMENT  
MOBILITEIT &  
OPENBARE  
WERKEN

[waterbouwkundiglaboratorium.be](http://waterbouwkundiglaboratorium.be)

# Karteren overstroming Demer juli 2021

Op basis van helikopterbeelden en DTM

Vos, G.; Deschamps, M.; Smolders, S.

### Juridische kennisgeving

Het Waterbouwkundig Laboratorium is van mening dat de informatie en standpunten in dit rapport onderbouwd worden door de op het moment van schrijven beschikbare gegevens en kennis.  
De standpunten in deze publicatie zijn deze van het Waterbouwkundig Laboratorium en geven niet noodzakelijk de mening weer van de Vlaamse overheid of één van haar instellingen.  
Het Waterbouwkundig Laboratorium noch iedere persoon of bedrijf optredend namens het Waterbouwkundig Laboratorium is aansprakelijk voor het gebruik dat gemaakt wordt van de informatie uit dit rapport of voor verlies of schade die eruit voortvloeit.

### Copyright en wijze van citeren

© Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium 2021  
D/2021/3241/296

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

**Vos, G.; Deschamps, M.; Smolders, S.** (2021). Karteren overstroming Demer juli 2021: Op basis van helikopterbeelden en DTM. Versie 3.0. WL Rapporten, 21\_085\_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Overname uit en verwijzingen naar deze publicatie worden aangemoedigd, mits correcte bronvermelding.

### Documentidentificatie

Opdrachtgever:	DMOW-WL	Ref.:	WL2021R21_085_1
Trefwoorden (3-5):	Overstroming; Karteren; luchtbeelden; Demer		
Kennisdomeinen:	Waterbeheer > risico > overstromingen > ontwikkeling tools en software		
Tekst (p.):	15	Bijlagen (p.):	/
Vertrouwelijk:	<input checked="" type="checkbox"/> Nee	<input checked="" type="checkbox"/> Online beschikbaar	

Auteur(s):	Gwendy Vos
------------	------------

### Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Deschamps, M.	Getekend door:Maarten Deschamps (Sig) Getekend op:2021-12-10 15:43:13 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed  <i>Maarten Deschamps</i>
Projectleider:	Smolders, S.	Getekend door:Sven Smolders (Signature) Getekend op:2021-12-10 14:03:11 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed  <i>Sven Smolders</i>

### Goedkeuring

Afdelingshoofd:	Bellafkih, K.	Getekend door:Abdelkarim Bellafkih (Sign) Getekend op:2021-12-10 13:56:40 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed  <i>Abdelkarim Bellafkih</i>
-----------------	---------------	--



## Abstract

Met de wateroverlast in juli 2021 is ook de situatie op de Demer vele dagen kritiek geweest. De vertraagde doorstroming van stormwater zorgde, pas dagen na de regenval, voor piekwaterstanden. Op 22 juli is er een helicoptervlucht uitgevoerd waar luchtbeelden langsheen de Demer zijn gemaakt van alle plaatsen waar er wateroverlast opgetreden is. Dit rapport beschrijft de methode waarmee de genomen luchtbeelden vertaald werden naar een overstromingskaart.



# Inhoudstafel

Abstract .....	III
Inhoudstafel.....	V
Lijst van de figuren .....	VI
1 Inleiding .....	1
2 Methode karteren .....	2
2.1 Aangeleverde data.....	2
2.2 Verwerking data .....	2
2.3 Beboste/begroeide gebieden .....	4
2.4 Verfijning op basis van het DHM .....	5
3 Resultaten.....	7
4 Beschrijving gemaakte overstromingskaart .....	15

## Lijst van de figuren

Figuur 1 – Luchtfoto’s van de omgeving van de Maagdentoren in Zichem .....	3
Figuur 2 – Ingetekende overstroomde gebieden rond de Maagdentoren met orthofoto op de achtergrond	3
Figuur 3 – Voorbeeld van beboste percelen (links van de Demer) waarvan het niet duidelijk is of ze overstroomd zijn.....	4
Figuur 4 – ‘onzekere’ zones krijgen andere markering in de overstromingskaart (rood) t.o.v. zones die zeker onder water staan (lichtblauw) .....	5
Figuur 5 – Gebruik van DHM ter verfijning van de overstromingskaarten. ....	6
Figuur 6 – Verfijning van de overstromingskaart met oranje zones die ingekleurd werden op basis van info uit het DHM .....	6
Figuur 7 – overzicht van de gedigitaliseerde overstroomde gebieden tussen Werchter en Diest .....	7
Figuur 8 – Locatie van detailkaarten langs de Demer .....	8
Figuur 9 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 1 .....	8
Figuur 10 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 2 .....	9
Figuur 11 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 3 .....	9
Figuur 12 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 4 .....	10
Figuur 13 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 5 .....	10
Figuur 14 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 6 .....	11
Figuur 15 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 7 .....	11
Figuur 16 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 8 .....	12
Figuur 17 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 9 .....	12
Figuur 18 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 10 .....	13
Figuur 19 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 11 .....	13
Figuur 20 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 12 .....	14
Figuur 21 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 13 .....	14

# 1 Inleiding

Met de wateroverlast in juli 2021 is ook de situatie op de Demer vele dagen kritiek geweest. De vertraagde doorstroming van stormwater zorgde, pas dagen na de regenval, voor piekwaterstanden. Op 22 juli is er een helicoptervlucht uitgevoerd waar luchtbeelden langsheen de Demer zijn gemaakt van alle plaatsen waar er wateroverlast opgetreden is. Deze beelden werden gebruikt om de overstromingen of wateroverlast in kaart te brengen. Deze kaart kan de beheerder (de Vlaamse Waterweg) van nut zijn bij het evalueren van de verschillende ingrepen die reeds uitgevoerd of nog gepland staan voor de Demer.

Dit rapport beschrijft de methode waarmee de genomen luchtbeelden vertaald werden naar polygonen op een kaart. Het resultaat wordt getoond en de uiteindelijk opgeleverde kaart zal in detail beschreven worden.



## 2 Methode karteren

### 2.1 Aangeleverde data

Naar aanleiding van de hevige neerslag op 14 en vooral 15 juli piekten de waterstanden op de bevaarbare Demer rond 21 juli. Dit omdat de grote massa water die opwaarts was geborgen in gecontroleerde (én ongecontroleerde) overstromingsgebieden allemaal nog moest wegstromen.

Op 22 juli 2021 werd daarom op vraag van De Vlaamse Waterweg, naar aanleiding van deze piekwaterstanden en bijhorende overstromingen op de Demer, een helikoptervlucht uitgevoerd.

Deze helikoptervlucht leverden 2 soorten data op: enerzijds een 400-tal foto's, anderzijds 23 videobeelden van de overstroomde gebieden.

### 2.2 Verwerking data

Doel van deze opdracht is het omzetten van de genomen beelden naar een georeferereerde overstromingskaart.

In eerste instantie werd daarom geprobeerd om de luchtfoto's te georefereren om op deze manier de overstroomde gebieden gemakkelijk te kunnen intekenen. Deze piste werd echter verlaten om volgende redenen:

- De luchtfoto's waren oblique genomen (i.e. niet onder een rechte hoek met het aardoppervlak), wat zorgde voor een aanzienlijke perspectiefvertekening.
- Een groot deel van de luchtfoto's betrof landelijke gebieden, met weinig 'herkenningspunten' om te gebruiken voor het georefereren, of met herkenningspunten die door de overstromingen niet meer goed zichtbaar waren (bv. perceelsgrenzen).

Uiteindelijk werd besloten om in ArcGIS de meest recente kleurenorthofoto van Vlaanderen (opname 03/2020 – 03/2021, bron: agentschap Informatie Vlaanderen) in te laden en met behulp van deze achtergrond de overstroomde gebieden in te tekenen.

Bij het intekenen werden eerst de luchtfoto's bekeken. In de luchtfoto's kunnen 2 'reeksen' onderscheiden worden: een eerste reeks met als benaming volgende opbouw: "22 Jul 2021 uu\_mm\_ss X -coördinaat Y coördinaat.jpg", een tweede reeks lopend van WBL\_9564.jpg tot WBL\_9964. Deze reeksen zijn over dezelfde tijdsperiode genomen met 2 verschillende camera's en tonen op die manier telkens dezelfde zone maar vaak onder een iets andere hoek of met een iets andere zoom.

Deze twee reeksen foto's werden achtereenvolgens geopend naast de orthofoto en de overstroomde gebieden werden als polygonen ingetekend op de orthofoto.

Daarnaast werden ter controle ook nog eens de videobeelden bekeken.

Elke zone werd zo dus minstens 3 maal bekeken. Bovendien werd eenzelfde gebied tijdens de vlucht vaak meermaals overvlogen en werd dezelfde zone dus vanuit verschillende richtingen en vanop verschillende afstanden in beeld gebracht.

Ter illustratie worden in Figuur 1 een aantal foto's van de omgeving van de Maagdentoren in Zichem weergegeven. Figuur 2 geeft de ingetekende overstroomde gebieden van dezelfde zone weer, met als achtergrond de orthofoto van dit gebied.



Figuur 1 – Luchtfoto's van de omgeving van de Maagdentoren in Zichem



Figuur 2 – Ingetekende overstroomde gebieden rond de Maagdentoren met orthofoto op de achtergrond

## 2.3 Beboste/begroeide gebieden

In sommige beboste gebieden of bij percelen met hogere begroeiing (maïs bv.) is het moeilijk te bepalen of deze zones overstroomd zijn of niet. Soms kan door het vergelijken van verschillende beelden van hetzelfde gebied of inzoomen op de foto's toch nog uitsluitend gekregen worden. Onder een andere hoek kan soms toch nog water waargenomen worden tussen de bomen, of kan reflectie op het water zichtbaar worden.

Indien alle omringende percelen rond een bebost perceel duidelijk overstroomd zijn wordt er meestal ook vanuit gegaan dat het betreffende perceel ook onder water staat.

Indien het echter onmogelijk bleek om met zekerheid te bepalen of een perceel onder water staat, maar er wel een vermoeden bestaat, werd dit perceel ingetekend en werd er een vlag 'onzeker' toegekend aan deze polygoon. Meer bepaald: in de attribuentabel van de shapefile met de overstroomde percelen werd een kolom 'onzeker' aangemaakt, waar deze percelen de waarde 1 krijgen, de andere percelen krijgen waarde 0. Op die manier kunnen de betreffende percelen makkelijk geselecteerd worden (en op een andere manier voorgesteld). Figuur 3 geeft een voorbeeld van een luchtfoto waar beboste zones voorkomen tussen overstroomde percelen, maar het niet geheel duidelijk is of (en in welke mate) de beboste zones onder water staan. De 'onzekere' zones werden in Figuur 4 aangeduid in rood.



---

Figuur 3 – Voorbeeld van beboste percelen (links van de Demer) waarvan het niet duidelijk is of ze overstroomd zijn

---

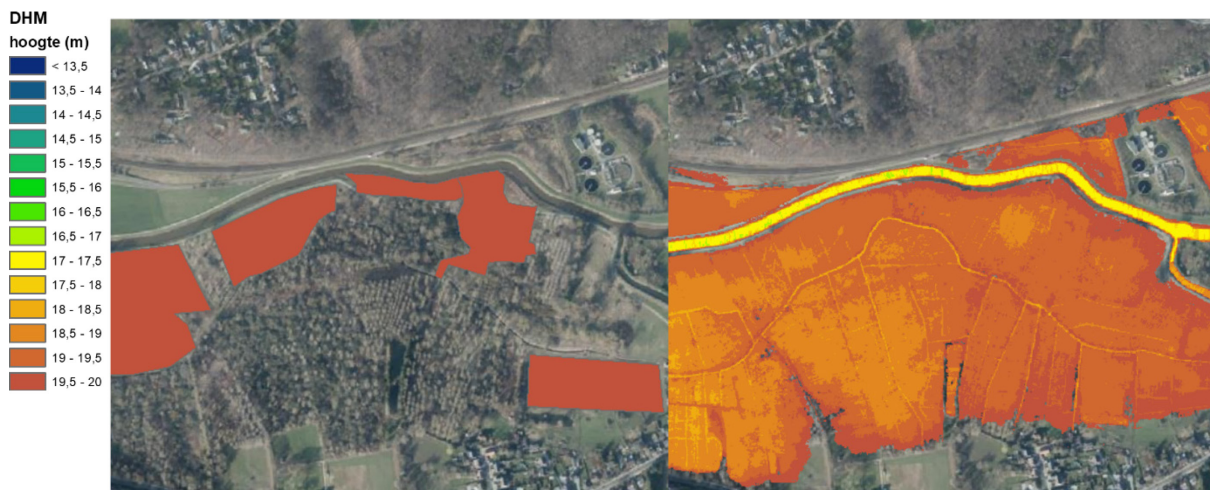


Figuur 4 – ‘onzekere’ zones krijgen andere markering in de overstromingskaart (rood)  
t.o.v. zones die zeker onder water staan (lichtblauw)

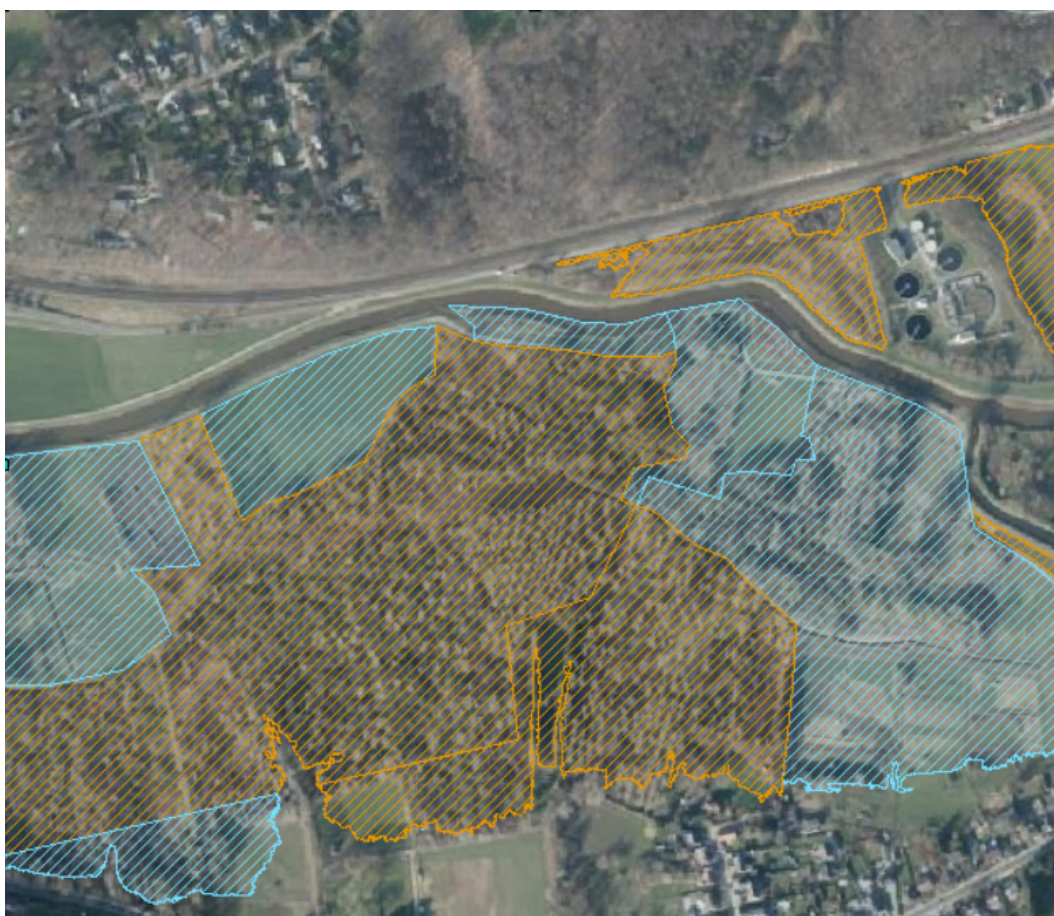
## 2.4 Verfijning op basis van het DHM

Omdat bleek dat een aantal overstroomde gebieden met behulp van bovenstaande methodologie nog steeds niet meegenomen werden, werd besloten om met behulp van het DHM Vlaanderen een verfijning uit te voeren.

Allereerst werd in de eerste versie van de overstroomde gebieden per polygoon de maximum hoogte bepaald die in het DHM voorkomt binnen de betreffende polygoon (Figuur 5 - links). Op die manier kon een idee gekregen worden van de waterhoogte die in deze zone bereikt werd. Vervolgens werd, door het combineren en vergelijken van het DHM, de luchtfoto's en de contourlijnen gebaseerd op het DHM (Figuur 5 – rechts) bepaald welke gebieden vermoedelijk overstromd waren maar in de eerdere verwerkingsstappen niet geïdentificeerd werden (of als onzeker gelabeld werden). Het gaat hier om zones met hoge begroeiing waar geen overstroming zichtbaar is, maar waarvan de hoogteligging gelijkaardig is aan naastliggende overstroomde gebieden. Op deze manier werden een aantal nieuwe gebieden geïdentificeerd. Deze gebieden, die ingetekend werden op basis van het DHM kregen een vlag '2' in de attributentabel in de kolom 'onzeker' en werden in het eindresultaat in oranje aangeduid (Figuur 6). Een aantal van de gebieden die eerder als vlag '1' kregen nu een label '2'.



Figuur 5 – Gebruik van DTM ter verfijning van de overstromingskaarten.  
Links: maximale hoogte binnen de visueel geïdentificeerde overstromingsgebieden.  
Rechts: afbakening van vermoedelijk overstromde gebieden op basis van deze hoogte.

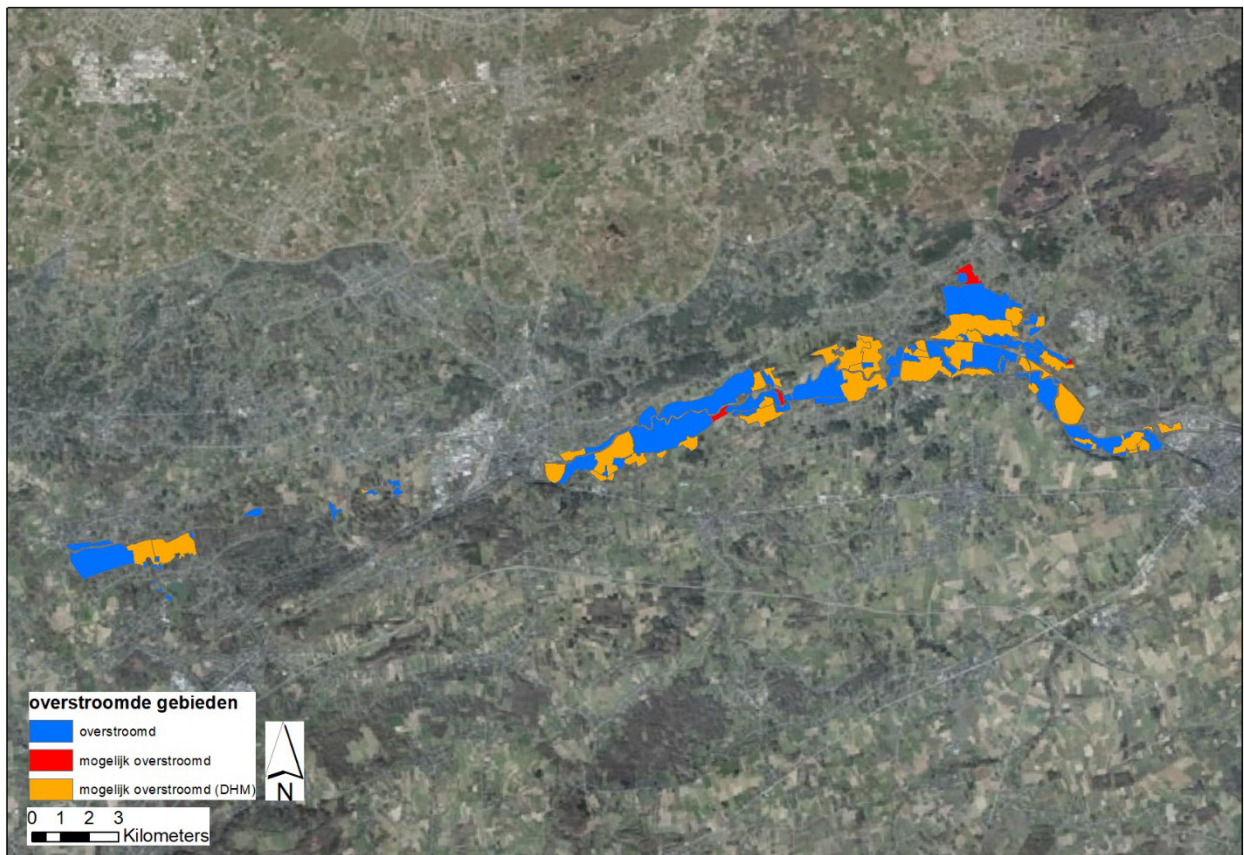


Figuur 6 – Verfijning van de overstromingskaart met oranje zones die ingekleurd werden op basis van info uit het DTM

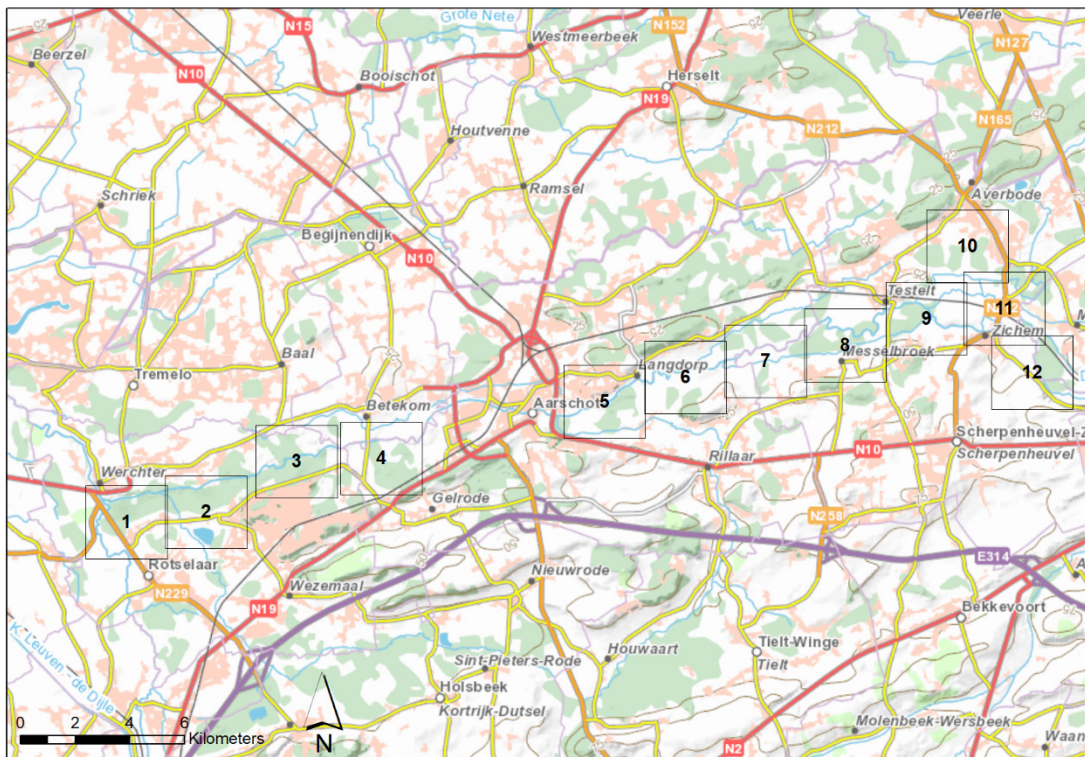
### 3 Resultaten

Figuur 5 toont een overzicht van de gedigitaliseerde overstroomde gebieden tussen Werchter en Diest. Hierop zijn vooral grote overstromingen te zien tussen Aarschot en Diest.

Er werden eveneens 13 detailkaarten gemaakt van de ingetekende gebieden, waarvan de locatie wordt weergegeven in Figuur 8. Deze detailkaarten worden getoond van Figuur 9 tot en met Figuur 21 en worden getoond vanaf de monding in Werchter tot stroomopwaarts in Diest.



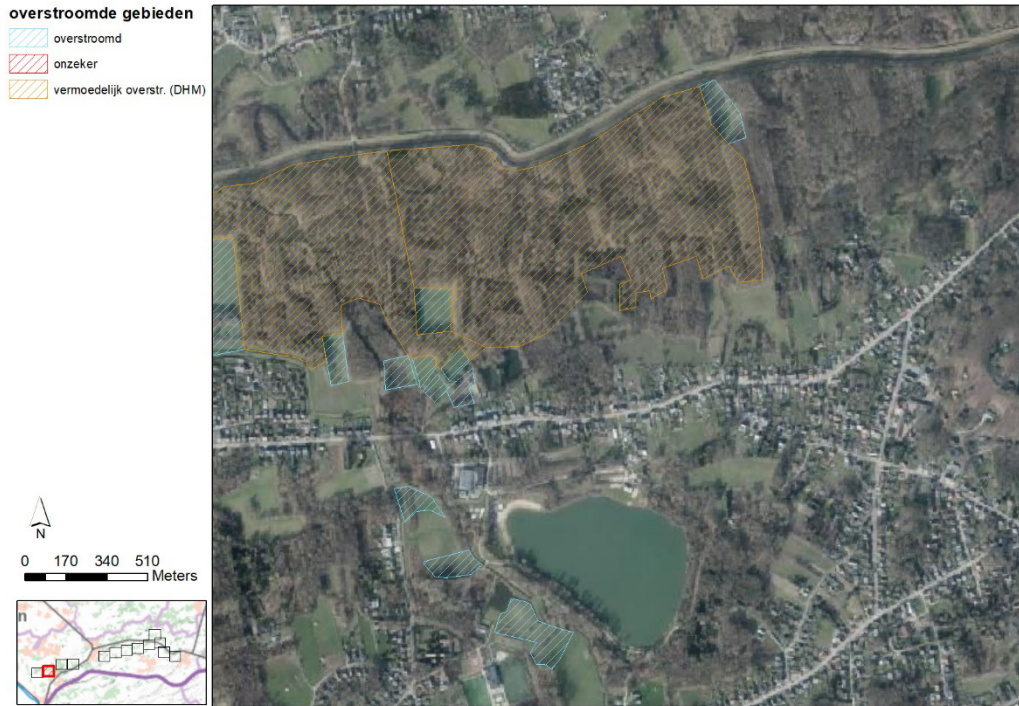
Figuur 7 – overzicht van de gedigitaliseerde overstroomde gebieden tussen Werchter en Diest



Figuur 8 – Locatie van detailkaarten langs de Demer



Figuur 9 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 1



Figuur 10 - Detailkaart overstromde gebieden deel 2



Figuur 11 - Detailkaart overstromde gebieden deel 3





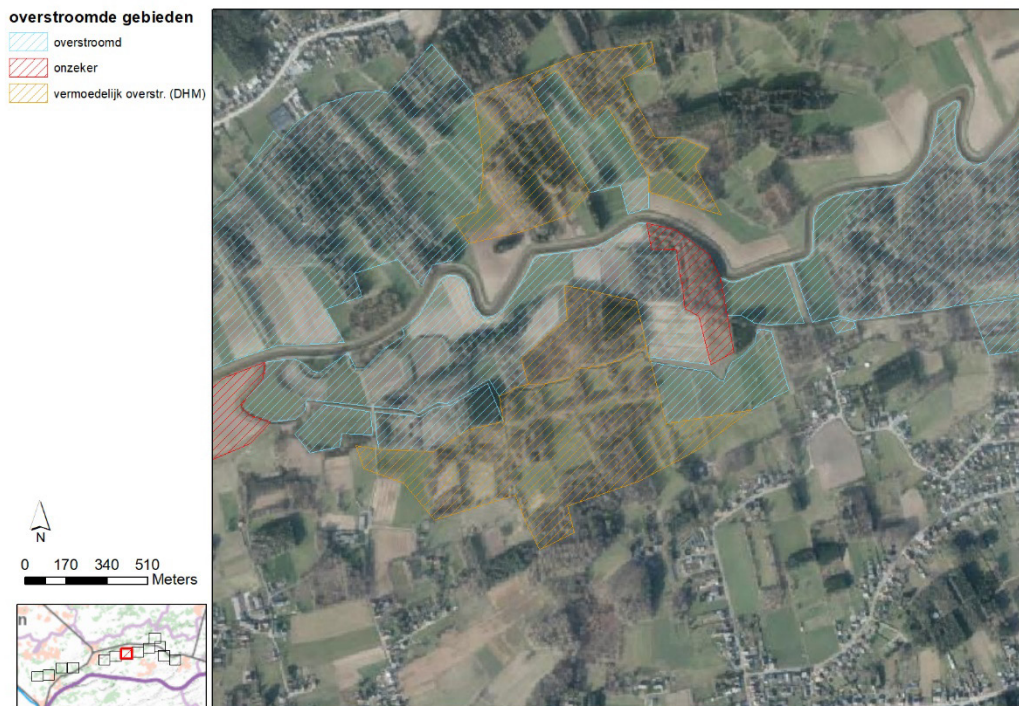
Figuur 12 - Detailkaart overstromde gebieden deel 4



Figuur 13 - Detailkaart overstromde gebieden deel 5



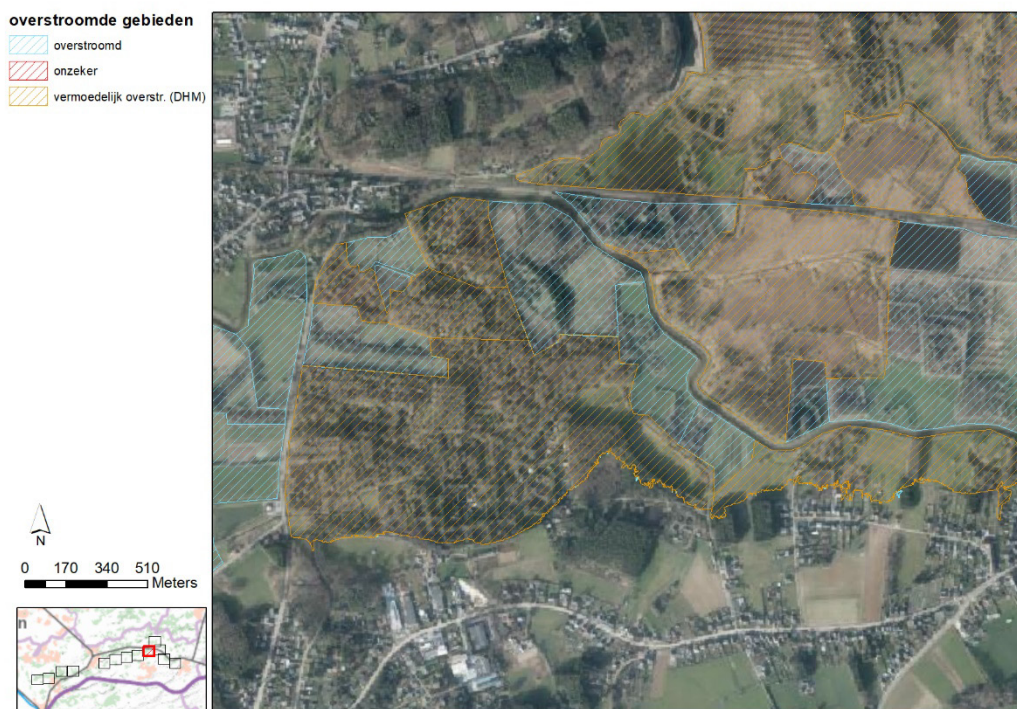
Figuur 14 - Detailkaart overstromde gebieden deel 6



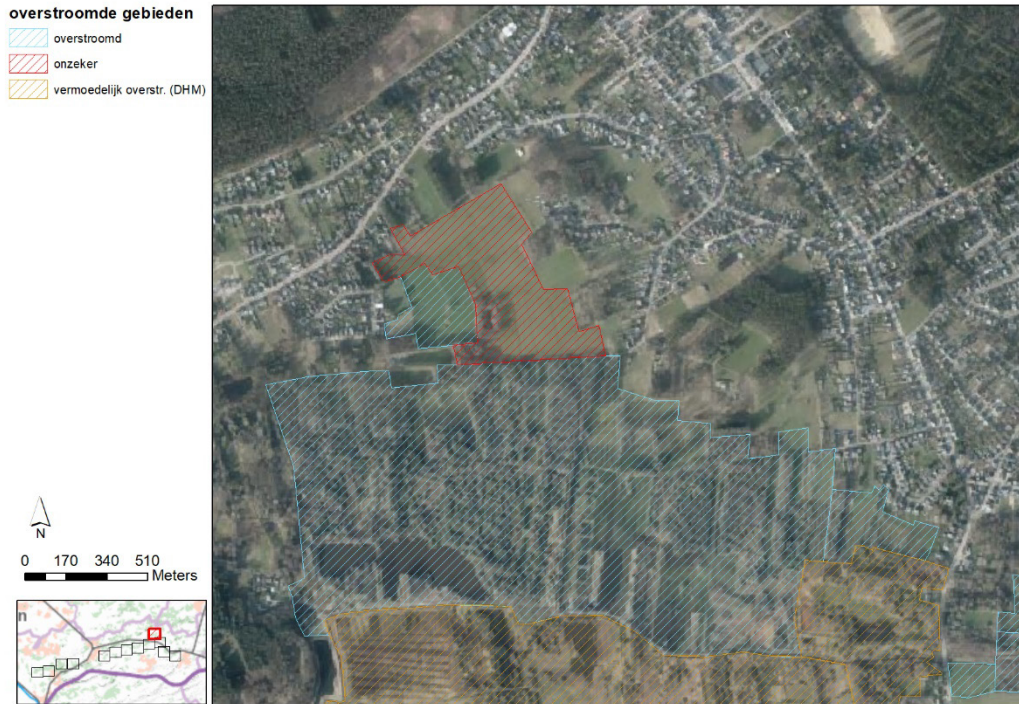
Figuur 15 - Detailkaart overstromde gebieden deel 7



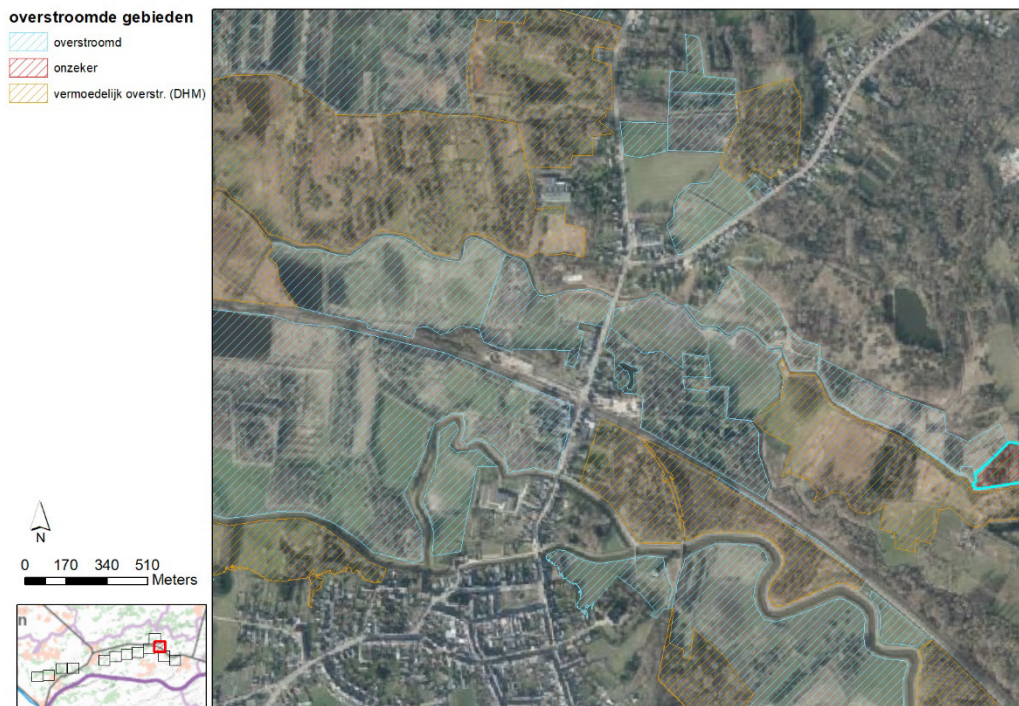
Figuur 16 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 8



Figuur 17 - Detailkaart overstroomde gebieden deel 9



Figuur 18 - Detailkaart overstromde gebieden deel 10



Figuur 19 - Detailkaart overstromde gebieden deel 11



Figuur 20 - Detailkaart overstromde gebieden deel 12



Figuur 21 - Detailkaart overstromde gebieden deel 13

## 4 Beschrijving gemaakte overstromingskaart

De aangeleverde overstromingskaart is een polygoon-shapefile die aangemaakt werd in ArcGIS. De orthofoto die gebruikt werd als basis bij het intekenen van de polygoon stond in coördinatensysteem UTM31WGS84, dus werd de overstromingskaart ook in UTM31WGS84 opgemaakt. Er werd echter ook een tweede shapefile aangemaakt met dezelfde kaart, maar in het coördinatensysteem Lambert72, wat de vergelijking met andere datasets in Lambert72 (zoals het DHM Vlaanderen) vergemakkelijkt.

Binnen de shapefile werd in de attributentabel een kolom 'onzeker' aangemaakt waar met 3 codes gewerkt werd: code 0 staat voor een zone die op basis van de luchtfoto's duidelijk overstromd is. Code 1 staat voor een zone die op basis van de ligging (naast overstromde gebieden) waarschijnlijk ook onder water staat, maar waarbij dit door hogere begroeiing niet zichtbaar is. Code 2 staat voor een zone, die op basis van de hoogteligging van zichtbaar overstromde naastliggende gebieden, hoogstwaarschijnlijk ook overstromd is. Voor het bepalen van deze hoogteligging werd het DHM Vlaanderen gebruikt.

DEPARTEMENT **MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN**  
Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115, 2140 Antwerpen

T +32 (0)3 224 60 35

F +32 (0)3 224 60 36

[waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be](mailto:waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be)

[www.waterbouwkundiglaboratorium.be](http://www.waterbouwkundiglaboratorium.be)