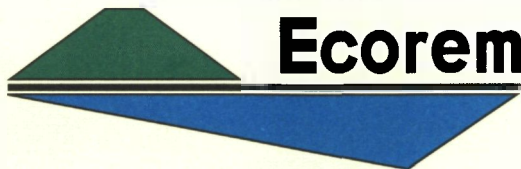


8913

81

Environmental consulting, remediation, engineering and management



VBR

80963

MER

0307 014 1279



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Afdeling Zeeschelde

Hydrologische modellering van de Barbierbeek en
studie opvang Barbierbeekwater als invulling van
de leemte in de kennis in het MER
"Gecontroleerd overstromingsgebied
Kruibeke-Bazel-Rupelmonde"

Eindrapport

Dossiernummer B10/096.007

november 1998

Ecorem nv - Wayenborgstraat 21 - 2800 Mechelen

Tel. : 015/29.49.29 - Fax : 015/29.49.28



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Afdeling Zeeschelde

Hydrologische modellering van de Barbierbeek en
studie opvang Barbierbeekwater als invulling van
de leemte in de kennis in het MER
"Gecontroleerd overstromingsgebied
Kruibeke-Bazel-Rupelmonde"

Eindrapport

Dossiernummer B10/096.007

Ecorem nv - Wayenborgstraat 21 - 2800 Mechelen

Tel.: 015/29.49.29 - Fax : 015/29.49.28

november 1998

INHOUD

1. <u>INLEIDING</u>	1
1.1 <u>Onderwerp en doel van de studie</u>	1
1.2 <u>Beschrijving van de Barbierbeek</u>	2
1.3 <u>De topografie</u>	3
1.4 <u>Bodemsamenstelling</u>	5
1.5 <u>Landgebruik</u>	6
2. <u>SIMULATIE VAN DE AFVOER</u>	7
2.1 <u>Modelconcept</u>	7
2.2 <u>Simulatie van de oppervlakte afvoer</u>	9
2.3 <u>Simulatie van de afstroming</u>	10
2.4 <u>Keuze extreme situatie</u>	12
2.5 <u>Keuze van de regenbui</u>	13
3. <u>RESULTATEN</u>	14
3.1 <u>Afvoer-hydrogram</u>	14
3.2 <u>Afvoer-volume</u>	15
3.3 <u>Detailresultaten</u>	16
3.4 <u>Dimensionering wachtbekken</u>	18
4. <u>BESLUIT</u>	24

LIJST VAN FIGUREN

- Figuur 1 Topografie Barbierbeek
- Figuur 2 Bodemkaart Barbierbeek
- Figuur 3 Landgebruikskaart Barbierbeek
- Figuur 4 Helling Barbierbeek
- Figuur 5 Afvoercoëfficiënt Barbierbeek
- Figuur 6 Snelheid Barbierbeek
- Figuur 7 Concentratie-tijd Barbierbeek
- Figuur 8 Hyetogram van een zomerstorm met een terugkeerperiode van 1000 jaar
- Figuur 9 Hyetogram van een winterstorm met een terugkeerperiode van 1000 jaar
- Figuur 10 Afvoerhydrogram van een zomerstorm met een terugkeerperiode van 1000 jaar
- Figuur 11 Afvoerhydrogram van een winterstorm met een terugkeerperiode van 1000 jaar
- Figuur 12 Afgevoerd volume van een zomerstorm met een terugkeerperiode van 1000 jaar
- Figuur 13 Afgevoerd volume van een winterstorm met een terugkeerperiode van 1000 jaar
- Figuur 14 Hyetogram van regenbuien met een terugkeerperiode van 1000 jaar
- Figuur 15 Hydrogram van regenbuien met een terugkeerperiode van 1000 jaar
- Figuur 16 Gecumuleerde afvoervolumes van regenbuien met een terugkeerperiode van 1000 jaar
- Figuur 17 Topografische situering stroomgebied en afstroomgebied van de Barbierbeek
- Figuur 18 Situering mogelijke zone wachtbekken stroomopwaarts de woonkern van Bazel
- Figuur 19 Mogelijke zone voor de aanleg van een wachtbekken voor de ringdijk

LIJST VAN TABELLEN

- | | |
|---------|---|
| Tabel 1 | Waarden van de afvoercoëfficiënt in functie van landgebruik, helling en bodemtype |
| Tabel 2 | Waarden van de ruwheidscoëfficiënt in functie van het landgebruik |
| Tabel 3 | Waarden van de hydraulische straal in functie van de afvoermogelijkheden |
| Tabel 4 | Hydrogram van de Barbierbeek met een terugkeerperiode van 1000 jaar (zomerstorm) |
| Tabel 5 | Hydrogram van de Barbierbeek met een terugkeerperiode van 1000 jaar (winterstorm) |
| Tabel 6 | Wachtbekken voor de ringdijk |

LIJST VAN DE BIJLAGEN

Bijlage 1 Verslag van de ontwerpvergadering met betrekking tot de opmaak van het
MER "Gecontroleerd overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmonde"

1. INLEIDING

1.1 Onderwerp en doel van de studie

De Barbierbeek is gelegen op de linker Schelde-oever ter hoogte van Bazel en Kruikeke. Ter hoogte van Kruikeke-Bazel-Rupelmonde is ook de aanleg van een gecontroleerd overstromingsgebied voorzien (GOG), dat zal in werking treden bij een stormvloed op de Schelde. In de loop van de opmaak van het MER voor de aanleg van het gecontroleerd overstromingsgebied Kruikeke-Bazel-Rupelmonde werd besloten om de Barbierbeek hierin op te nemen. Indien de Barbierbeekvallei in het overstroombaar gebied wordt opgenomen, zal de ringdijk worden doorgetrokken over de Barbierbeek zelf, zodat het totale overstroombaar gebied afgesloten is.

Om een vrije afvoer van het water uit de Barbierbeek mogelijk te maken, zal ter hoogte van de ringdijk een sluis worden gebouwd. Bij normaal waterregime zal de afvoer van de Barbierbeek gravitair gebeuren via de uitwateringssluizen in de Schelddijk. De afvoeropeningen van deze sluis zullen worden afgesloten bij overstroming van het gebied door een stormtij. De afvoer van de Barbierbeek, die normaal opgevangen wordt in de Barbierbeekvallei, dient dan gestockeerd te worden in een wachtbekken en / of dient over de dijk in het GOG gepompt te worden door middel van een overpompsysteem.

Tijdens de opmaak van het MER en op vraag van de bevoegde overheid (zie ook verslag van de ontwerpvergadering in het kader van het MER "Gecontroleerd overstromingsgebied Kruikeke-Bazel-Rupelmonde in **Bijlage 1**) is herhaaldelijk gebleken dat het uitvoeren van een studie, die de hoeveelheid op te vangen Barbierbeekwater berekent en zodoende moet toelaten om het wachtbekken te dimensioneren, noodzakelijk is. Om deze leemte in de kennis in het MER in te vullen, dient de extreme afvoer van de Barbierbeek gekwantificeerd te worden. Er zijn echter geen meet- en debietsgegevens in het bekken van de Barbierbeek voorhanden. De resultaten van de debietsmetingen die sedert maart 1997 door het Waterbouwkundig Laboratorium op de Barbierbeek werden uitgevoerd, blijken ongeschikt te zijn voor gebruik. Daarom dient men zijn toevlucht te nemen tot een simulatie van de extreme afvoer aan de hand van de kenmerken van het stroomgebied.

Het doel van deze studie is dan ook het berekenen van de hoeveelheid op te vangen Barbierbeekwater. Deze berekening zal uitgevoerd worden door middel van een hydrologische modellering van de extreme afvoer in het bekken van de Barbierbeek. De modellering zal gebeuren door middel van een ruimtelijk gedistribueerd simulatiemodel, met als basisgegevens de reële topografie, landgebruik en bodemtypes aanwezig in het studiegebied. Er werd voorgesteld om de extreme situatie op de Barbierbeek te laten overeenkomen met een terugkeerperiode van 1.000 jaar.

1.2 Beschrijving van de Barbierbeek

De Barbierbeek maakt deel uit van het Scheldebekken. Volgens het AWP-II (algemeen waterzuiveringsprogramma) van de VMM is de waterloop ongeveer 15km lang, vanaf de oorsprong te Elversele, ten zuiden van Sint-Niklaas, tot aan de monding op de grens tussen Bazel en Kruibeke. De Barbierbeek mondt uit in de Schelde via een sluis, na het doorlopen van de Kruibeekse Kreek. Het stroomgebied van de Barbierbeek is ongeveer 44 km² groot en omvat delen van de gemeenten Sint-Niklaas, Temse, Beveren en Kruibeke. Op de rechteroever zijn er een aantal zijbeken: de Gouwstraatbeek, de Kleine Pismolenbeek, de Kraaibeek, de Steendonkstraatbeek en de Groendambeek. Op de linkeroever is er één belangrijke zijbeek : de Burchtsebeek.

Na telefonisch onderhoud met het stadsbestuur van Sint-Niklaas, bleek dat er voor de Barbierbeek een nieuwe oorsprong werd vastgelegd via het herklasseringsbesluit dd. 02/06/93. Deze nieuwe oorsprong bevindt zich ter hoogte van Sint-Niklaas, aan het klaverblad van de N16 met de E17. De Pachtgoedbeek, het vroegere vervolg van de Barbierbeek, verloopt nu ten zuiden van het klaverblad van de N16 met de E17, langs de E17, vervolgens onder de E17 door via een duiker, om ter hoogte van de Heerweg in de Barbierbeek uit te monden. Voor de modellering van de Barbierbeek werd dan ook gewerkt met dit stroomgebied (zie **FIG. 1**).

1.3 De topografie

Het stroomgebied is redelijk vlak. Op de topografische kaart variëren de hoogtes tussen de 10 tot 30 m TAW. Nauwkeurige digitale topografische gegevens zijn uiterst belangrijk voor de simulatie van de afvoer. Daarom werd de topografie van het stroomgebied van de Barbierbeek gebaseerd op het digitaal terreinmodel (DTM) van het NGI, niveau 2. Dit DTM heeft een resolutie van 1" in latitude en 2" in longitudinale richting. De hoogte resolutie van deze gegevens is echter slechts 1 m. Dit DTM is met behulp van een door het NGI geleverde Fortran programma omgezet naar een x,y,z-puntenbestand in Lambert coördinaten. De lage hoogte resolutie, gecombineerd met een ruimtelijk resolutie ongeveer gelijk aan de resolutie van het gewenste raster DTM, is problematisch. Indien men dit puntenbestand zou willen omzetten naar een rasterbestand zouden er te veel vlakke gebieden in het rasterbestand komen, immers meerdere naast elkaar gelegen cellen zullen dezelfde hoogte hebben. Dit heeft als gevolg dat het bestand moeilijk te gebruiken is voor hydrologische modellering.

Er is daarom voor de volgende verwerkingsmethode gekozen :

- Het puntenbestand werd uitgedund tot één punt per ongeveer 200 m, hetgeen overeenkomt met 1 uit de 6 punten te behouden uit het NGI-bestand.
- Het resulterende uitgedunde puntenbestand werd met gewone kriging geïnterpoleerd tot een regelmatig patroon van 50 bij 50 m, met een hoogte-resolutie in cm.

De resulterende topografische kaart wordt gegeven in **FIG. 1**. Men bemerkt hoe het stroomgebied daalt van 30 m TAW in het westen tot bijna het nulniveau in het oosten. Wanneer men met dit digitaal hoogte-bestand de omvang van de gebieden nagaat die op een natuurlijke wijze afstromen naar de Barbierbeek, dan krijgt men een afstromingsgebied, zoals weergegeven in **FIG. 1**. Dit afstromingsgebied is kleiner dan het stroomgebied. Er zijn enkele kleine afwijkingen in het oostelijk deel van het bekken, maar de grootste afwijkingen situeren zich in het westelijk gedeelte. Er zijn twee verklaringen voor deze belangrijke afwijkingen :

- De autostrade E17, van Antwerpen naar Gent, doorkruist het gebied en heeft een groot klaverblad-aansluiting met de weg tussen Sint-Niklaas en Temse, zijnde de N16. Het blijkt dat de eigenlijke, nieuwe oorsprong van de Barbierbeek zich ter hoogte van dit klaverblad situeert. Het stroomgebied ten zuiden van het klaverblad en de autostrade behoort tot de Jachtbeek, die weliswaar aansluit op de Barbierbeek, maar wel op een artificiële wijze d.m.v. een wachtbekken. Voor de hydrologische simulering mag dit gedeelte dus buiten beschouwing worden gelaten.

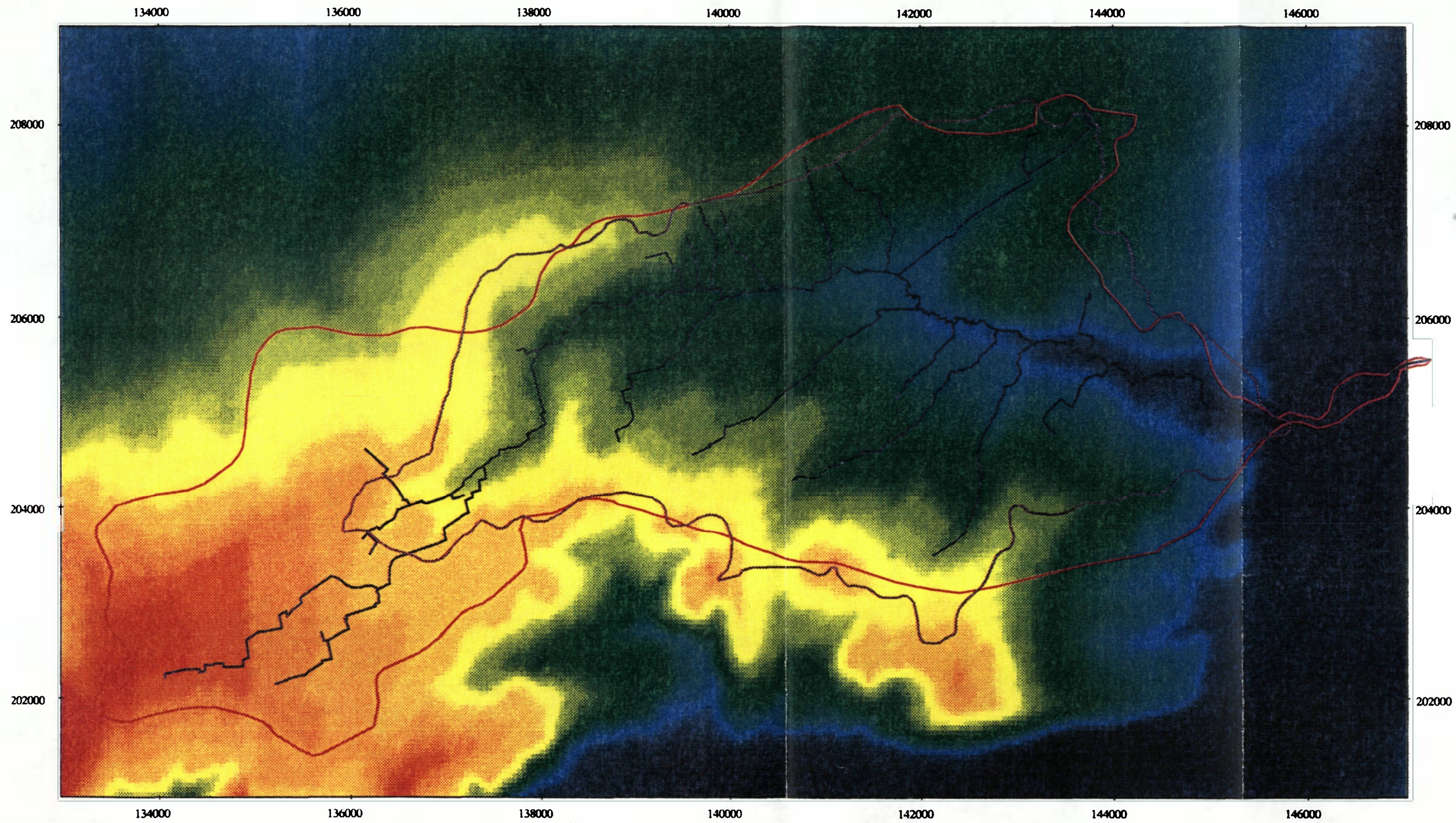
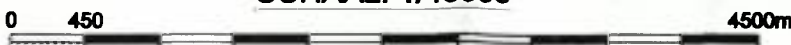


FIG. 1: TOPOGRAFIE BARBIERBEEK

Afdeling Zeescheids - Hydrologische modellering Barbierbeek

SCHAAL: 1/45000



LEGENDE:



afstromingsgebied ——— **stroomgebied** ——— **waterloop** ———

- De zone ten oosten van het klaverblad en de weg van het klaverblad naar Sint-Niklaas is een verstedelijkt gebied, dat reeds behoort tot de woonkern van Sint-Niklaas. De afvoer van regenwater wordt hier geregeld door rioleringen. Daarom mag ook deze zone buiten beschouwing worden laten.

Het blijkt dus dat het eigenlijke afstromingsgebied kleiner is dan het officiële, door de VMM beschreven, stroomgebied. Het afstromingsgebied heeft slechts een effectieve oppervlakte van 29,5 km² en de eigenlijke effectieve lengte van de Barbierbeek is slechts 12,7 km.

1.4 Bodemsamenstelling

De informatie betreffende de samenstelling van de bodems werd bekomen uitgaande van de digitale bodemkaarten (eigenaar VLM). De verschillende bodemtypes die voorkomen in het stroomgebied van de Barbierbeek worden weergegeven in **FIG. 2**. Men bemerkt dat de bodems in het stroomgebied van de Barbierbeek voornamelijk bestaan uit licht zandleem, zandleem, lemig zand of zand. Ook kunnen op deze kaart de belangrijke verkeerswegen en bebouwde zones vastgesteld worden. De bodemsamenstelling is van belang om de afstroming van regenwater te voorspellen.

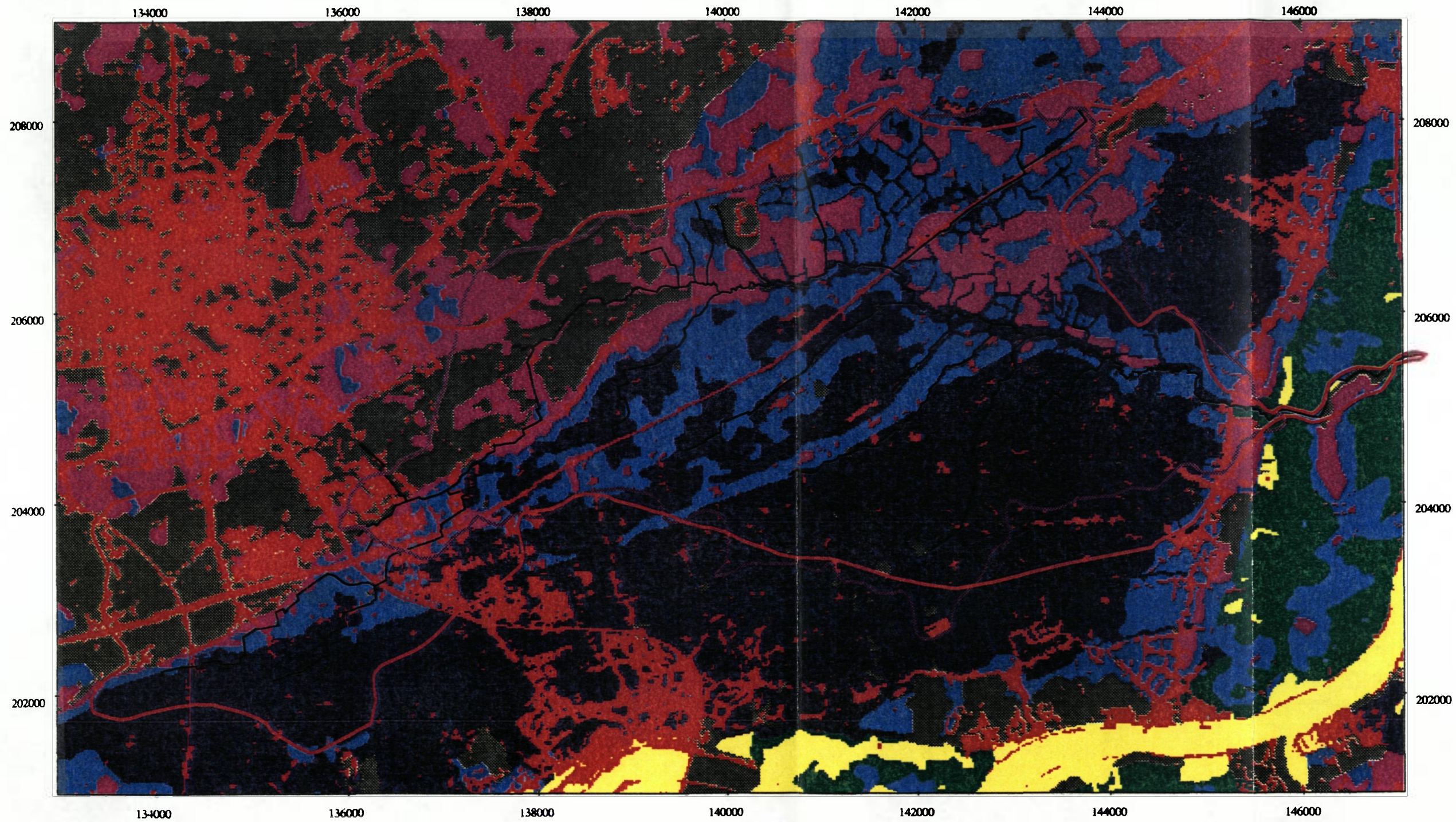


FIG. 2: BODEMKAART BARBIERBEEK

Afstelling Zeescheide - Hydrologische modellering Barbierbeek

SCHAAL: 1/45000
 0 450 4500m

LEGENDE:

- | | | | |
|-------------|----------------|------|---------------|
| zand | licht zandleem | leem | bebouwde zone |
| leemig zand | zandleem | klei | |

afstromingsgebied ———

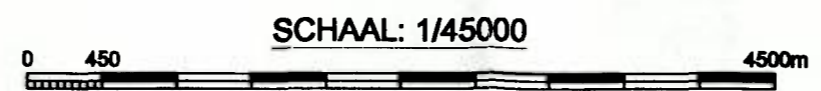
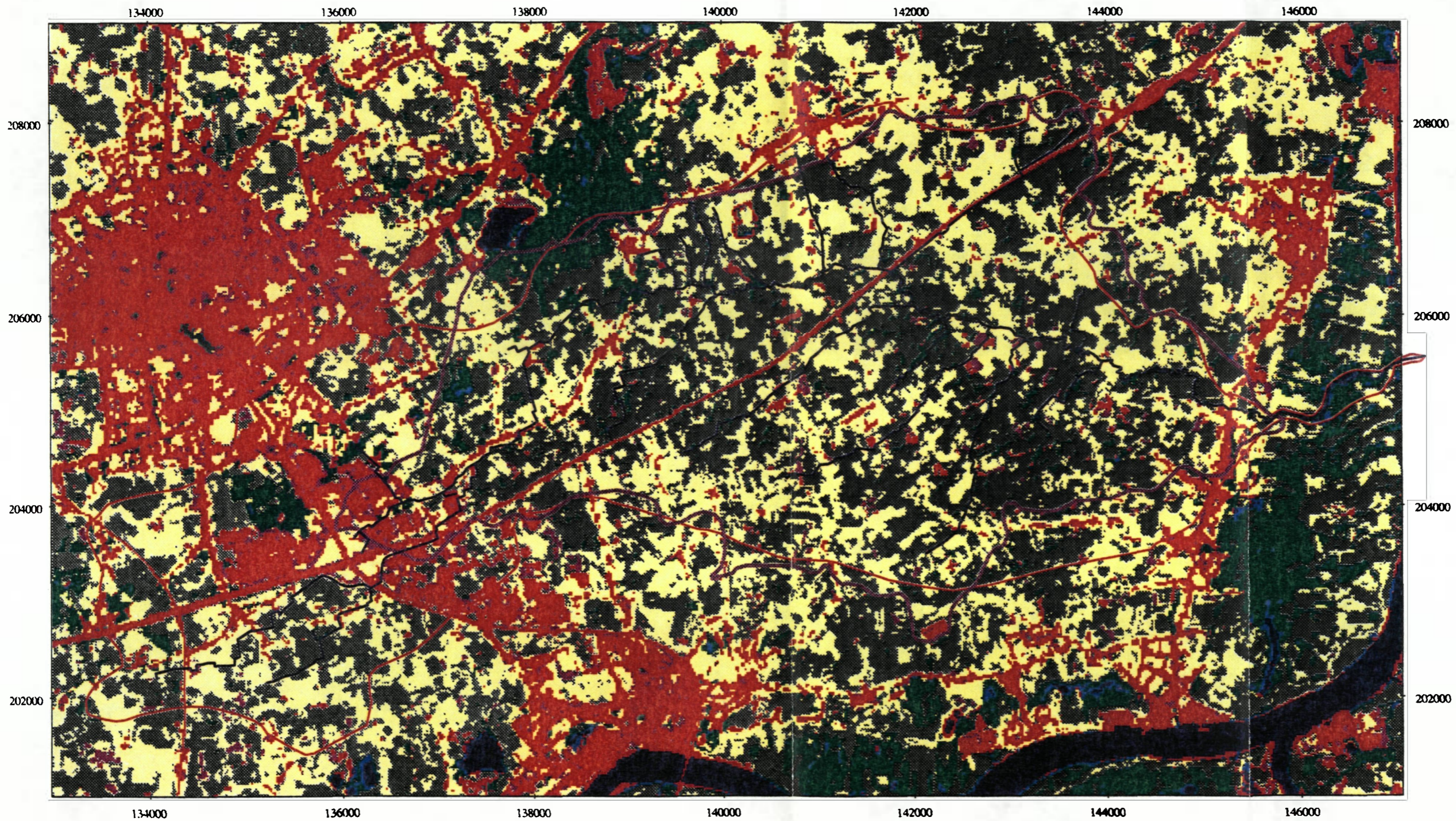
stroomgebied ———

waterloop ———

1.5 Landgebruik

De informatie betreffende het landgebruik werd afgeleid uit de Bodemgebruikskaat Vlaanderen. Dit bestand is het resultaat van een digitale classificatie van satellietbeelden. Deze classificatie werd gerealiseerd door een samenwerking tussen de KU Leuven (Instituut voor Land- en Waterbeheer) en de VLM (Ondersteunend Centrum GIS-Vlaanderen) in het kader van het nationaal onderzoekprogramma Telsat 3, beheerd door de Federale Diensten voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele aangelegenheden (DWTC). Het bestand werd gerealiseerd in 1996, op basis van 'Landsat Thematic Mapper'-beelden daterend van de zomer 1995.

Het landgebruik in het stroomgebied van de Barbierbeek wordt voorgesteld in **FIG. 3**. Er komt voornamelijk akkerland en weiland voor en in mindere mate loofbos en bebouwde zone. Het landgebruik is eveneens van belang om de afstroming van regenwater te voorspellen.



LEGENDE:

- | | | | |
|-----------|----------|-------------|-------|
| akkerland | naaldbos | struikgewas | water |
| weiland | loofbos | bebouwing | |

afstromingsgebied — stroomgebied — waterloop



FIG. 3: LANDGEBRUIKSKAART BARBIERBEEK

Afdeling Zeeschelde - Hydrologische modellering Barbierbeek

F-1003-00

B10/096/007

2. SIMULATIE VAN DE AFVOER

2.1 Modelconcept

Voor dit project wordt een ruimtelijk gedistribueerde waterbalansmodel WETSPA (Batelaan et al., 1996; Wang et al., 1977) gebruikt. Dit model voorspelt ruimtelijke patronen van oppervlakkige afvoer, reële verdamping en infiltratie in een stroombekken of regio aan de hand van klimatologische gegevens, topografie, bodemtypes en het landgebruik. Het model is bijzonder geschikt voor de studie van de effecten van het landgebruik op het waterregime in een bekken en de daaruit voortvloeiende beheersmaatregelen. Het model is volledig uitgewerkt in een GIS-omgeving, zodat het toelaat op een zeer gedetailleerde schaal te werken. Alle input en output van het model bestaan uit GIS-gegevens, welke onmiddellijk kunnen verwerkt worden in kaartvorm of in andere GIS-formaten.

Het model bestaat uit drie componenten :

- Een eerste component voorspelt de ruimtelijke verdeling van de oppervlakkige afvoer in het stroombekken aan de hand van de regenval, de topografie, de bodemtypes en het landgebruik. Het model is bijzonder geschikt voor de studie van de effecten van het landgebruik op het waterregime en de daaruit voortvloeiende beheersmaatregelen. Het model is volledig uitgewerkt in een GIS-omgeving, zodat het toelaat op een zeer gedetailleerde schaal te werken. Alle input en output van het model bestaan uit GIS-gegevens, welke onmiddellijk kunnen verwerkt worden in kaartvorm of in andere GIS-formaten. Dergelijk type van model werd reeds gebruikt voor een studie van het Denderbekken, meer bepaald een onderzoek naar de impact van opties in het Structuurplan Vlaanderen op de grondwatervoeding en naar de haalbaarheid van ingrepen met oog op integrale waterbeheersing, in opdracht van de administratie Milieu Natuur & Landinrichting, Afdeling Water (Batelaan en De Smedt, 1996).
- Een tweede component simuleert de eigenlijke afstroming, waarbij de gegenereerde oppervlakte afvoer getransfereerd wordt naar het uitstromingspunt van het bekken door middel van een afstromingsmodel. Met het digitaal terreinmodel wordt vanaf elke cel het afstromingspad bepaald tot aan het meest afwaartse punt. Dan worden de afstromingssnelheden geschat waardoor de totale afstromingstijd kan berekend worden. Hiermee kan dan het hydrogram bekomen worden door integratie van alle bijdragen van de oppervlakte afvoer in elk perceel van het afstromingsgebied.
- De derde component betreft de simulatie van de regenbui, dit is het hydrogram, en de daaruit volgende afvoergolf, zijnde het hydrogram. De procedure is als volgt: de regenbui genereert in een bepaald tijdsinterval een afvoer in elk perceel van het afstromingsgebied; deze afvoer wordt door de tweede component van het model getransfereerd

tot een afvoer aan het stroomafwaartse punt van het bekken. Door alle tijdsintervallen te beschouwen, bekomt men uiteindelijk het afvoerhydrogram.

2.2 Simulatie van de oppervlakte afvoer

De werking van de oppervlakte afvoer component van het model is als volgt. De kenmerken van het stroombekken worden beschreven in een raster-GIS, dit omvat de topografie, de bodemtypes en het bodemgebruik. De resolutie die hierbij gebruikt wordt is 50 m bij 50 m, hetgeen toelaat de oppervlakte afvoer in detail te simuleren per perceel.

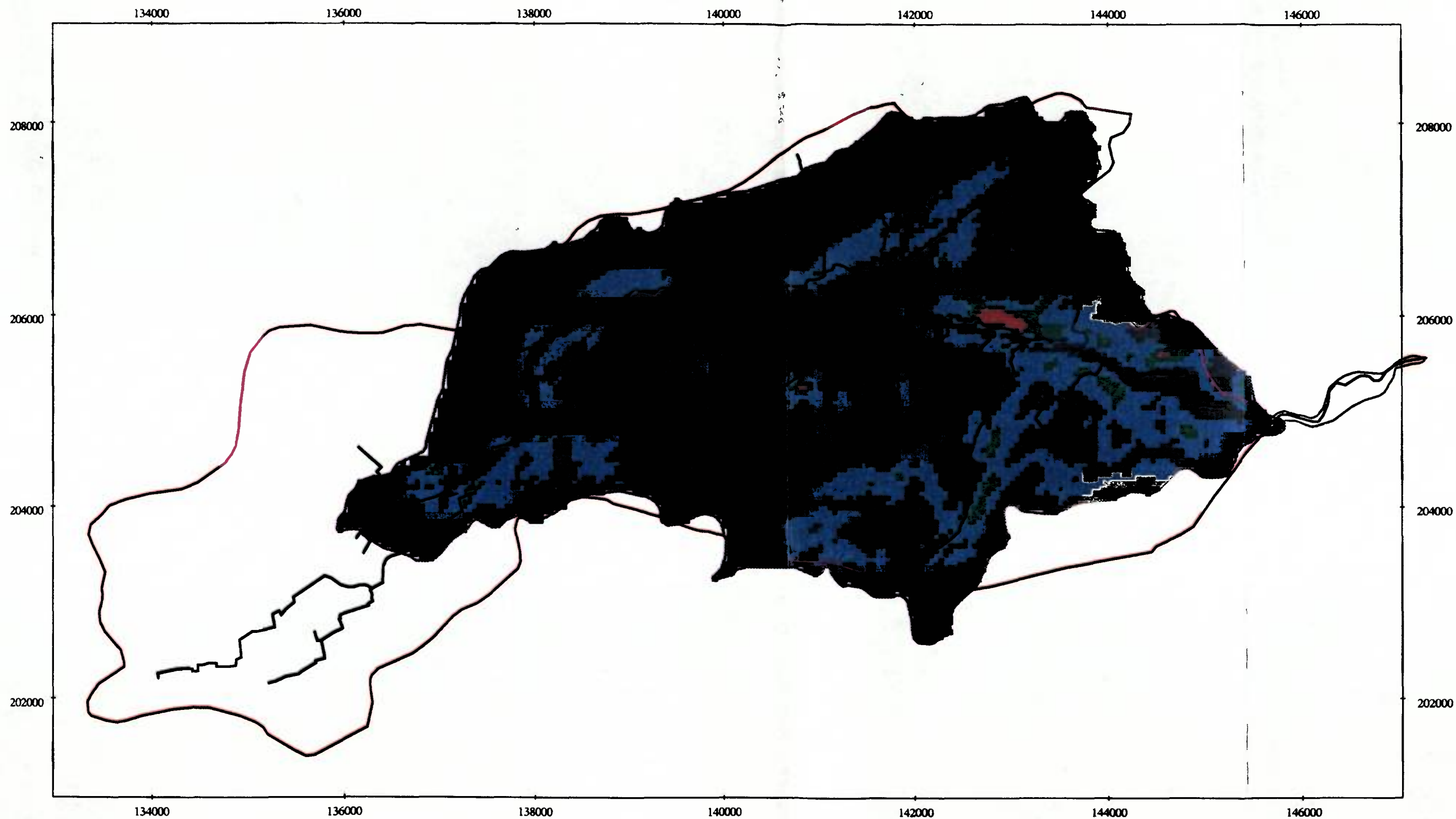
In het model wordt de oppervlakte afvoer geschat door gebruik te maken van afvoercoëfficiënten, waarbij de oppervlakte afvoer in elk perceel bepaald wordt als een fractie van de neerslag aan de hand van de helling, het landgebruik en het bodemtype. Het voordeel van een dergelijke aanpak is dat het rekenwerk sterk gereduceerd wordt en meer aansluit bij de klassieke berekeningswijzen van oppervlakte afvoeren. Evenwel houdt het model wel rekening met een gedetailleerde ruimtelijke verdeling van bodemtypes, landgebruik en hellingen, zodat de impact van elke terreingesteldheid nauwkeurig in rekening gebracht wordt. Er moeten ook geen modelparameters geïjkt worden, omdat alle parameterwaarden bekomen worden uit de literatuur. De waarden van de afvoercoëfficiënten werden afgeleid uit de gegevens vermeld in Mallants en Feyen, 1990. Ze worden gegeven in **Tabel 1**.

Hierbij moet nog rekening gehouden worden met de kwelgebieden. In deze gebieden is er immers geen infiltratie mogelijk en bedraagt de afvoercoëfficiënt dus 100 %. Voor het inschatten van de kwelgebieden heeft men informatie nodig betreffende de grondwaterstanden en de grondwaterstromingen (Batelaan en De Smedt, 1995). Vermits er geen dergelijke gegevens zijn in het stroomgebied van de Barbierbeek werd beslist om de kwelgebieden af te bakenen langsheen de loop van de Barbierbeek en zijn zijrivieren. Er werd hierbij verondersteld dat de kwelgebieden een maximale breedte hebben van 50 m, dus de grootte van een perceel.

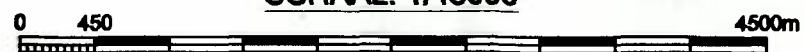
De hellingen werden afgeleid uit het digitaal terreinmodel. De resultaten bekomen voor het afstromingsgebied van de Barbierbeek worden gegeven in **FIG. 4**. Het blijkt dat de hellingen meestal erg gering zijn, wat uiteraard te wijten is aan de vlakheid van het terrein. De maximale hellingen bedragen in de orde van grootte van 1,5 tot 2 %. Tezamen met de bodemsamenstelling, het landgebruik en de kwelgebieden, laat dit toe om de afvoercoëfficiënten te berekenen voor elk perceel. Deze resultaten worden voorgesteld in **FIG. 5**. Het blijkt dat de afvoercoëfficiënt meestal beperkt is tot minder dan 20 %, behalve in de kwelgebieden en de bebouwde zones. Men bemerkt ook duidelijk in het ruimtelijk patroon van de afvoercoëfficiënten het effect van de bodemsamenstelling. In het noordwestelijk gedeelte bijvoorbeeld is duidelijk de invloed van de zandgronden vast te stellen. Men treft hier zeer lage afvoercoëfficiënten aan.

Tabel 1 Waarden van de afvoercoëfficiënt in functie van landgebruik, helling en bodemtype

Landgebruik	Helling (%)	bodemtype												
		zand	lemig zand	zandig leem	zandige klei-leem	silt	leem	siltig leem	siltig klei-leem	kleiige leem	zandige klei	siltige klei	klei	ondoorlatend
bos	<0,5	0,03	0,07	0,10	0,13	0,17	0,2	0,23	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	1,00
	0,5-5	0,12	0,13	0,15	0,17	0,19	0,22	0,25	0,28	0,32	0,36	0,40	0,45	1,00
	5-10	0,28	0,26	0,25	0,25	0,25	0,27	0,29	0,32	0,35	0,39	0,44	0,50	1,00
	>10	0,23	0,27	0,30	0,33	0,37	0,4	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	1,00
weiland	<0,5	0,03	0,07	0,10	0,13	0,17	0,20	0,23	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	1,00
	0,5-5	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,45	1,00
	5-10	0,15	0,15	0,16	0,18	0,20	0,23	0,27	0,31	0,36	0,42	0,48	0,55	1,00
	>10	0,2	0,21	0,22	0,24	0,26	0,29	0,33	0,37	0,42	0,47	0,53	0,60	1,00
akkers	<0,5	0,23	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	1,00
	0,5-5	0,27	0,31	0,34	0,37	0,41	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,61	0,64	1,00
	5-10	0,33	0,37	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67	0,70	1,00
	>10	0,45	0,49	0,52	0,55	0,59	0,62	0,65	0,69	0,72	0,75	0,79	0,82	1,00
braak- liggend	<0,5	0,33	0,37	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67	0,70	1,00
	0,5-5	0,37	0,41	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,61	0,64	0,67	0,71	0,74	1,00
	5-10	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67	0,70	0,73	0,77	0,80	1,00
	>10	0,55	0,59	0,62	0,65	0,69	0,72	0,75	0,79	0,82	0,85	0,89	0,92	1,00



SCHAAL: 1/45000

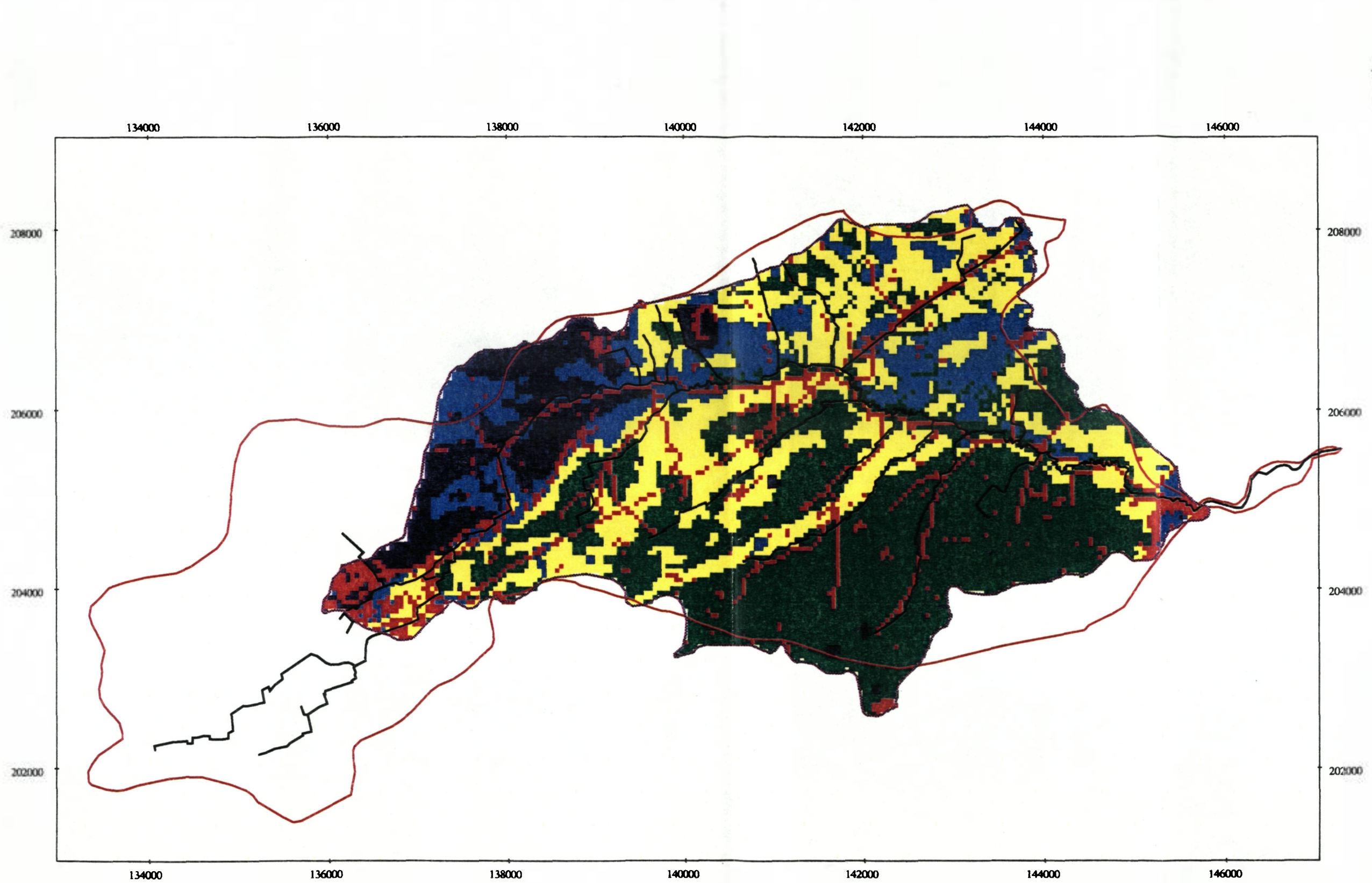


LEGENDE:



FIG. 4: HELLING BARBIERBEEK

Afdeling Zeeschelde - Hydrologische modellering Barbierbeek



SCHAAL: 1/45000
 0 450 4500m

LEGENDE:

■ 12	■ 13.3	■ 15	■ 17	■ 100	%	—	—	—
						afstromingsgebied	stromgebied	waterloop



FIG. 5: AFVOERCOEFFICIENT BARBIERBEEK

Afdeling Zeescheide - Hydrologische modellering Barbierbeek

2.3 Simulatie van de afstroming

De berekende oppervlakte afvoeren kunnen nu omgerekend worden tot een hydrogram door de afstroming over het grondoppervlak in rekening te brengen. Het volstaat hiertoe om met het digitaal terreinmodel vanaf elke cel het stromingspad te bepalen tot aan het meest afwaartse punt. Merk op dat voor dit afwaartse punt niet de monding van de Barbierbeek gekozen werd, maar wel het punt waar de Barbierbeek de overstromingszone van de Schelde bereikt en waar een oplossing moet worden gezocht voor het opvangen van het Barbierbeekwater tijdens de werking van het GOG.

Wanneer ook nog de stroomsnelheden berekend worden kan men met deze informatie de afstromingstijden bepalen langsheen elke stroomlijn, zodat het hydrogram kan bekomen worden door integratie van alle perceelsbijdragen in het afstromingsgebied. Deze procedure is eenvoudig en omvat alleen een goede schatting van de stroomsnelheden en de richtingen.

De snelheden worden berekend met de vergelijking van Manning :

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} \sqrt{i}$$

met v de snelheid, n de ruwheidscoëfficiënt, R de hydraulische straal en i de helling. Als bijkomende bodemeigenschap moeten we dus ook de ruwheidscoëfficiënten kennen. Deze zijn afhankelijk van het bodemgebruik. De waarden voor dergelijke coëfficiënten zijn te bekomen uit de literatuur. De volgende waarden werden weerhouden, zoals weergegeven in **Tabel 2**.

Tabel 2 Waarden van de ruwheidscoëfficiënt in functie van het landgebruik.

Landgebruik	Ruwheidscoëfficiënt
akker	0,037
weiland	0,03
bos	0,1
struikgewas	0,055
braakland	0,03
bebouwde zone	0,011

Voor de berekening van de stroomsnelheden hebben we ook nog de hydraulische straal nodig. In principe is deze veranderlijk gedurende een afvoergolf en functie van de hoeveelheid afstromend water en de capaciteit van de waterloop. We zullen echter veronderstellen dat de stroming zelf regulerend is, d.w.z. dat de stroming gebeurt op een zodanige wijze dat er zoveel mogelijk energie wordt verbruikt, waardoor de snelheid en de hydraulische straal zoveel mogelijk behouden blijven om de weerstand in stand te houden. In de praktijk komt dit er op neer dat de stroming bij een hoge afvoer nieuwe wegen zoekt, dus overstroomt, om zijn bijkomende energie kwijt te geraken. We schatten daarom de hydraulische straal als een constante waarde afhankelijk van de stromingsmogelijkheden, die aanwezig zijn in elk perceel.

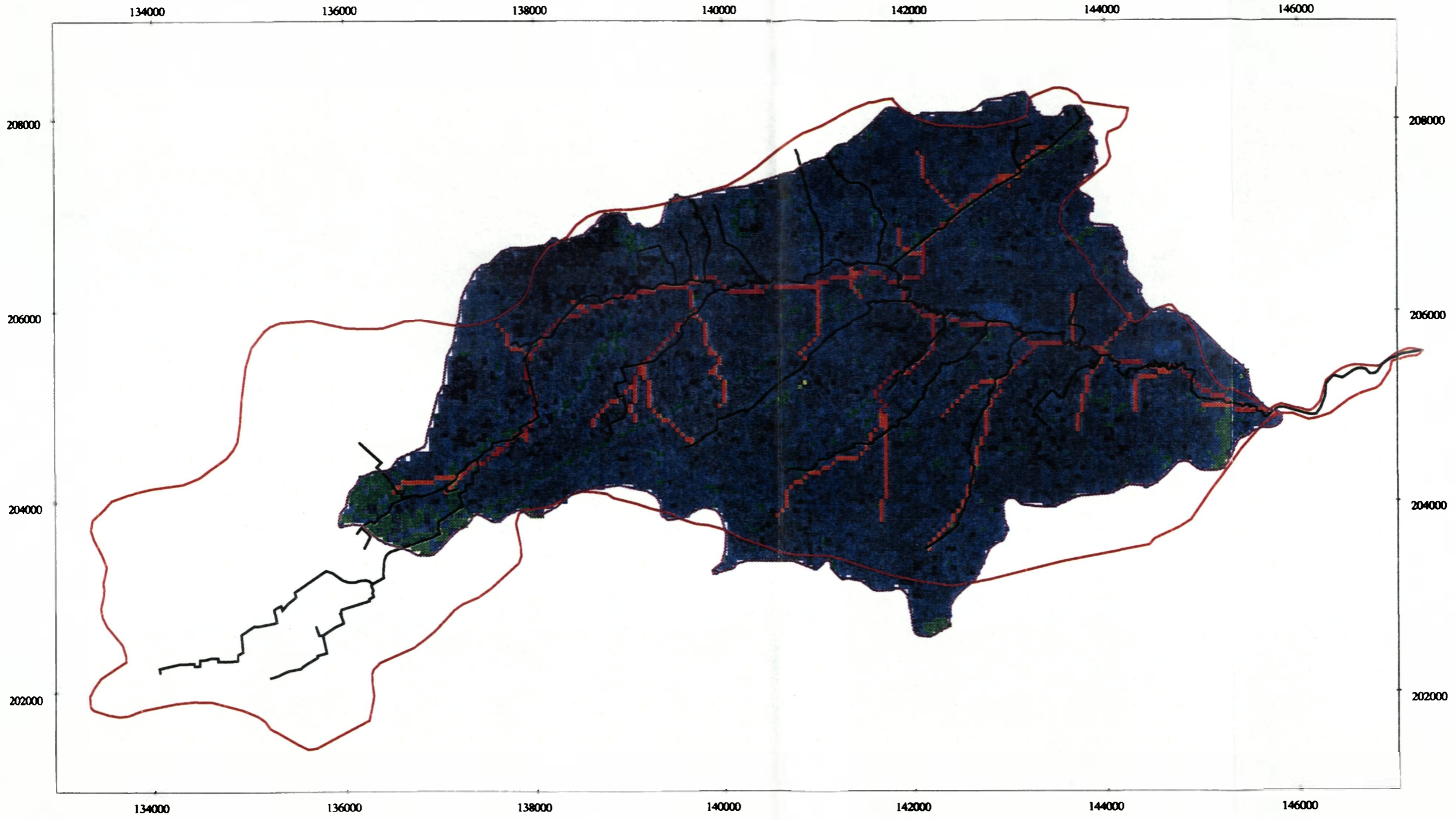
De weerhouden mogelijkheden en overeenkomstige waarden van de hydraulische straal worden weergegeven in **Tabel 3**.

Met behulp van deze gegevens en de hellingen kunnen dan de snelheden van de afstroming berekend worden. De resultaten worden weergegeven in **FIG. 6**. De snelheden blijken te variëren tussen 0,02 m/s tot maximum 1m/s. Op de gewone grondoppervlakken is de snelheid begrepen tussen 0,02 m/s en 0,2 m/s maximaal. Grotere snelheden komen alleen maar voor in de waterlopen zelf.

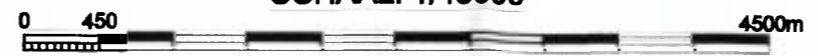
Tabel 3 Waarden van de hydraulische straal in functie van de afvoermogelijkheden.

Afvoer- mogelijkheden	Hydraulische straal (m)
waterloop	0,75
zijbeek	0,5
gracht	0,2
grondoppervlak	0,005

Met behulp van deze snelheden werden de totale afstromingstijden berekend, zoals weergegeven in **FIG. 7**. Het blijkt dat het tijdsinterval vanaf de start van een afvoer tot het voorkomen van de piekafvoer ongeveer 3 uur bedraagt en dat de maximale afstromingstijd iets meer dan 12 uur is.



SCHAAL: 1/45000



LEGENDE:

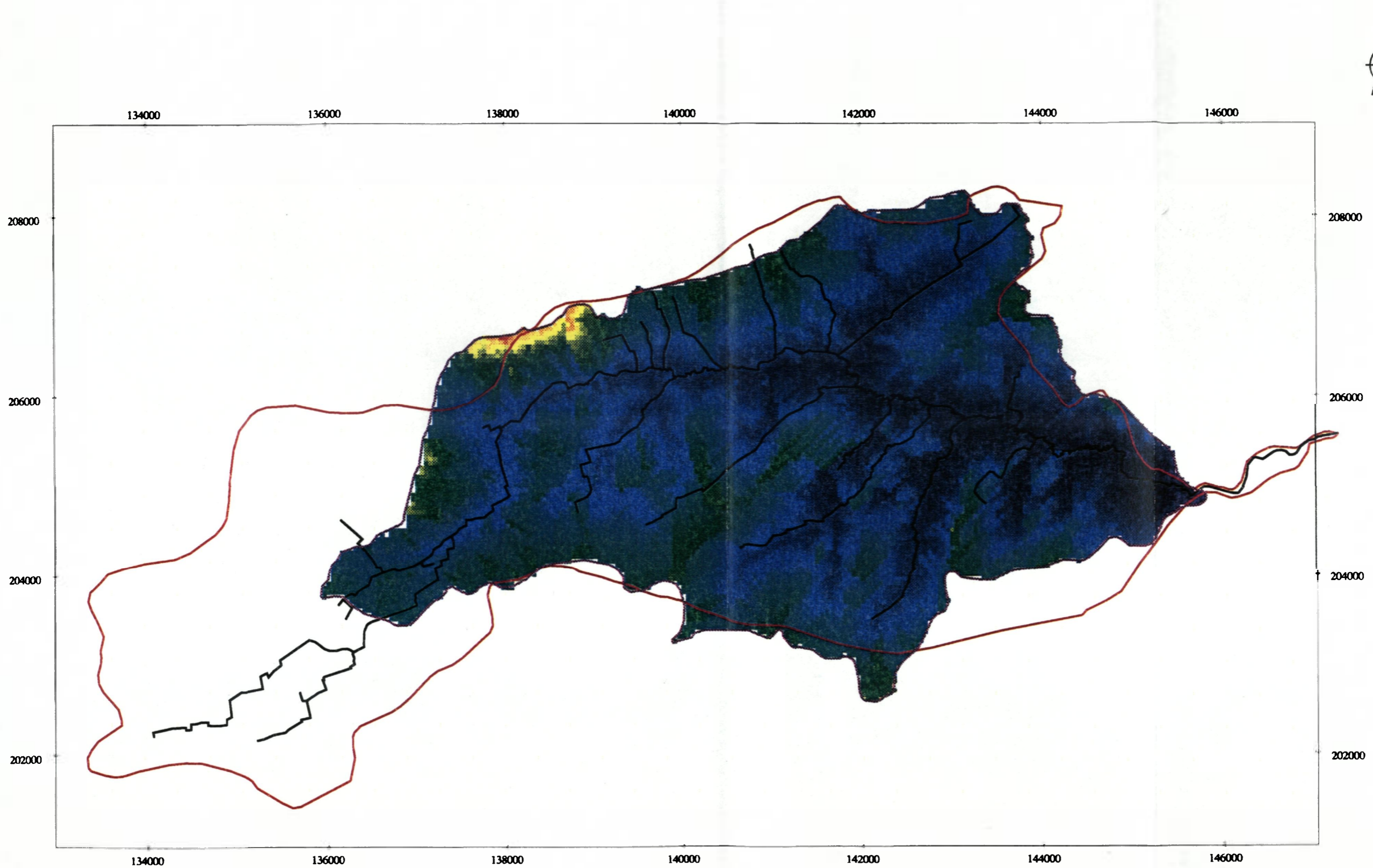


afstromingsgebied — stroomgebied — waterloop —



FIG. 6: SNELHEID BARBIERBEEK

Afdeling Zeescheide - Hydrologische modellering Barbierbeek



SCHAAL: 1/45000



LEGENDE:



afstromingsgebied — stroomgebied — waterloop —

FIG. 7: CONCENTRATIE - TIJD BARBIERBEEK

2.4 Keuze extreme situatie

Na volledige uitwerking van het Sigmaplan, zal het Zeescheldebekken beveiligd zijn tegen een stormvloed met een kans op voorkomen van 1/10.000 jaar. Dergelijke storm komt overeen met een waterpeil van + 9,05 m TAW te Antwerpen. Door de aanleg van het GOG Kruikeke-Bazel-Rupelmonde, zonder de stormstuw, zal het Zeescheldebekken beveiligd zijn tegen een situatie met een retourperiode van 1/400 jaar.

Het debiet van de Barbierbeek zal tijdens een stormvloed op de Schelde hoger liggen dan het normale gemiddelde debiet, aangezien een stormvloed meestal gepaard gaat met hevige regenval.

Rekening houdend met het feit dat het wachtbekken van de Barbierbeek het debiet van de Barbierbeek moet kunnen opvangen tijdens een extreme storm op de Zeeschelde met een voorkomen van 1/400 tot 1/10.000 jaar, maar ook dat het wachtbekken in werking moet treden bij een beperkte overstroming van de overlooptdijk (waterpeil van de Zeeschelde van bvb. + 7,20 à + 7.40 m TAW te Antwerpen; retourperiode ± 1/10 jaar), werd voor de Barbierbeek geopteerd om een wachtbekken te dimensioneren dat een beveiliging biedt voor een debiet op de Barbierbeek met een retourperiode van 1/1.000 jaar.

Dergelijke retourperiode betreft een zeer veilige aanname, gezien de kans op het voorkomen van een combinatie van dergelijk extreem debiet op de Barbierbeek en een extreme stormvloed op de Zeeschelde zeer klein is (kleiner dan de kans op voorkomen van een extreme storm op de Zeeschelde met een retourperiode van 1/10.000).

Het extreme afvoervolume van de Barbierbeek dat aan de hand van de hydrologische modellering zal berekend worden, kan dan ook gezien worden als het meest extreme afvoervolume dat bij de aanleg van het GOG Kruikeke-Bazel-Rupelmonde zal moeten opgevangen worden en dit zowel bij extreme stormen op de Zeeschelde als bij minder extreme stormen.

2.5 Keuze van de regenbui

De regenbui moet zodanig gekozen worden dat de bekomen afvoergolf een terugkeerperiode heeft van 1.000 jaar. Eigenlijk genoodzaakt dit een gedetailleerde statistische studie van de relatie tussen de neerslag en de afvoer. Vermits er echter onvoldoende gegevens zijn om dergelijke studie uit te voeren moeten we ons behelpen met goede aannames. Er wordt daarom verondersteld dat een regenbui met een terugkeerperiode van 1.000 jaar ook een afvoergolf zal geven met dezelfde terugkeerperiode. Aan het Laboratorium voor Hydraulica, van de K.U.Leuven, werd gevraagd een dergelijke regenbui op te stellen, gebaseerd op de historische neerslagreeksen van het KMI. Dergelijke neerslagreeks noemt men een composietstorm. Deze wordt zodanig opgesteld dat de gemiddelde intensiteit gedurende eender welk interval, geconcentreerd rond de piek van de storm, de gewenste terugkeerperiode bezit. Dergelijke composietstormen worden geschat aan de hand van de statistische kenmerken van de historische neerslagreeksen en met behulp van een extrapolatie gebaseerd op extreme kansverdelingen.

De resultaten van de analyse uitgevoerd door het Laboratorium voor Hydraulica, K.U. Leuven, worden besproken in het rapport van Vaes et al. (1998). Het blijkt dat een dergelijke storm minstens 1 dag lang moet zijn, dat voor de tijdsintervallen 30 minuten voldoende is en dat er voor een goede inschatting van de condities voor en na de regenbui, nog informatie moet gegeven worden betreffende de neerslagen van respectievelijk 7 dagen voor en 7 dagen na de eigenlijke storm. Aldus wordt de totale neerslagreeks 15 dagen lang. Opgedeeld in intervallen van 30 minuten geeft dit 720 regenval-intensiteiten. Ook blijkt dat het nodig is om de zomer- en winterstormen apart te behandelen, omdat zomerstormen weliswaar korter zijn, maar een hogere piekintensiteit vertonen en dat het niet mogelijk is om op voorhand vast te stellen welk type van storm het meest nadelig of meest extreem zal zijn. De bekomen composietstormen worden gegeven in **FIG. 8** voor de zomerperiode en in **FIG. 9** voor de winterperiode. Merk op dat de eigenlijke storm zich slechts voordoet op de achtste dag van de neerslagreeks en dat de buien symmetrisch zijn. De zomerstorm heeft een piekintensiteit van bijna 50 mm/h, terwijl dit voor de winterstorm slechts een 17 mm/h is. Echter globaal duurt de periode van grotere intensiteiten iets langer bij de winterstorm dan bij de zomerstorm.

Hyetogram - zomer

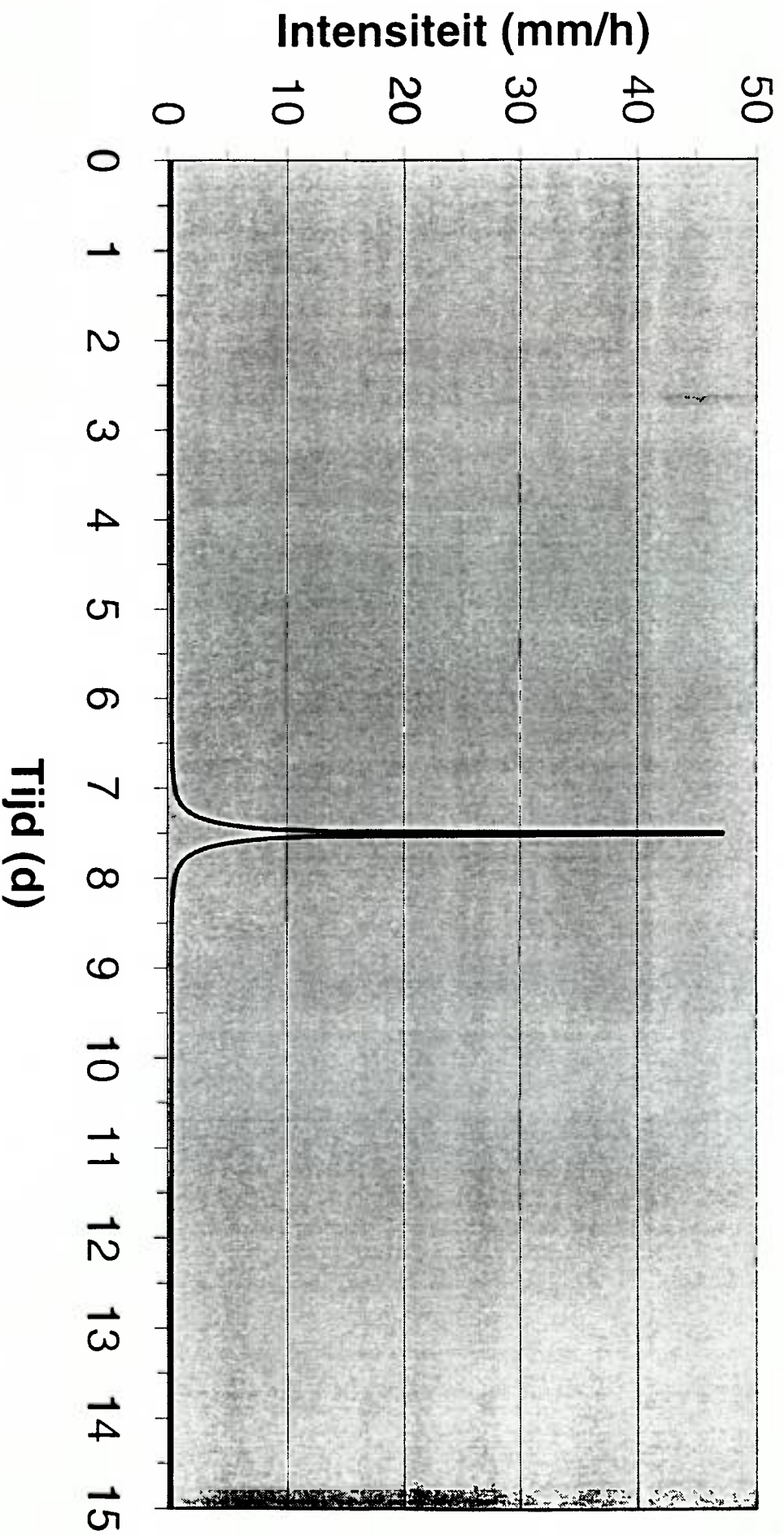


FIG. 8: HYETOGRAM VAN EEN ZOMERSTORM MET EEN TERUGKEERPERIODE VAN 1000 JAAR

Afdeling Zeescheide - Hydrologische modellering Barbierbeek

Hyetogram - winter

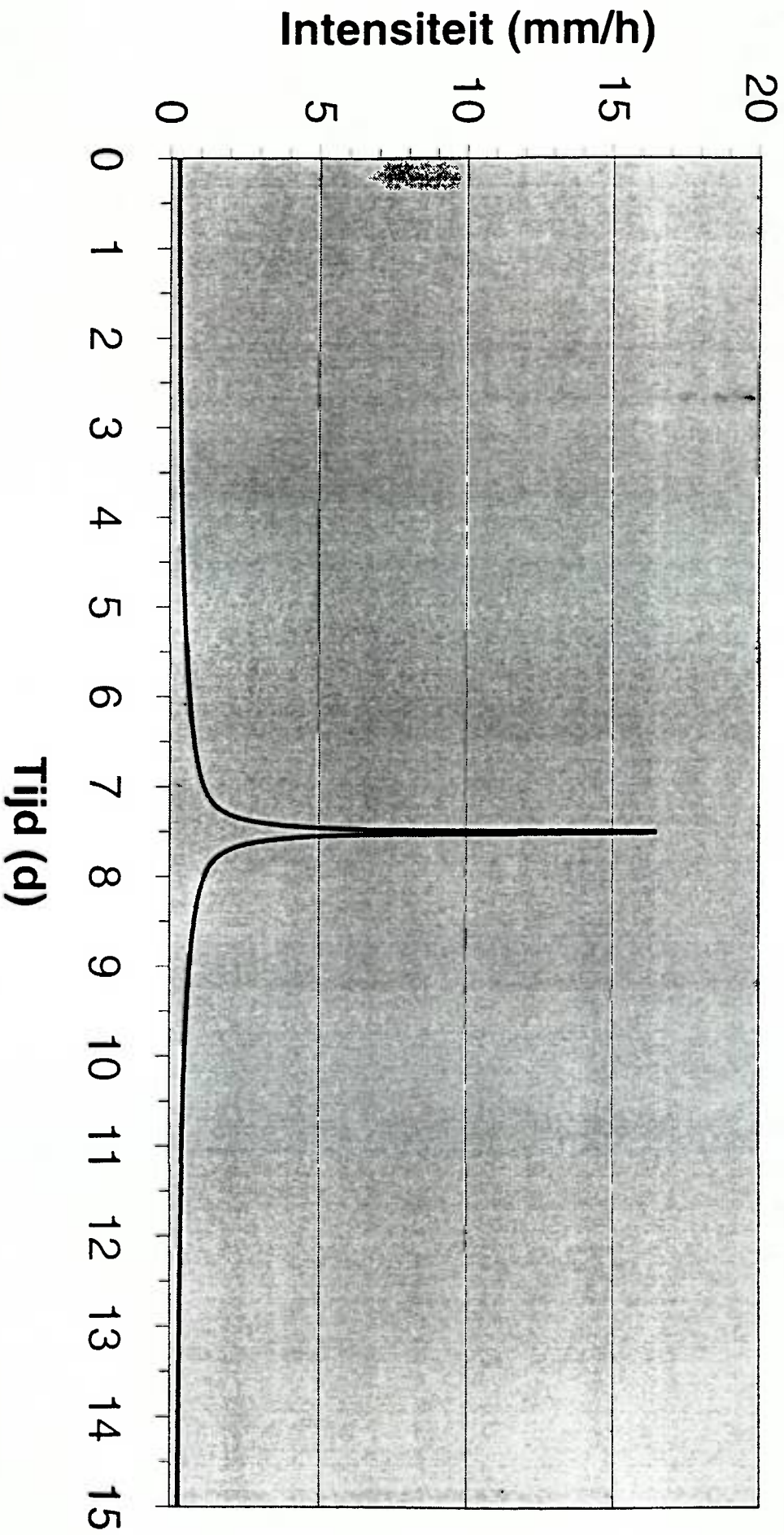


FIG. 9: HYETOGRAM VAN EEN WINTERSTORM MET EEN TERUGKEERPERIODE VAN 1000 JAAR

Afdeling Zeescheide - Hydrologische modellering Barbaertbeek

3. RESULTATEN

3.1 Afvoer-hydrogram

De bekomen afvoergolven voor de Barbierbeek worden weergegeven in **FIG. 10** voor de zomerperiode en in **FIG. 11** voor de winterperiode. Het blijkt dat de afvoergolven zich ook grotendeels situeren op de achtste dag en in iets mindere mate ook nog op de negende dag. De maximale afvoer voor de zomerstorm bedraagt $35 \text{ m}^3/\text{s}$, wat een enorm debiet is voor de Barbierbeek. Uiteraard is dit dan ook een zeer extreme situatie. Met de winterstorm komt een maximale afvoer overeen van slechts een $15 \text{ m}^3/\text{s}$, dit is minder dan de helft van de piekafvoer te wijten aan een zomerstorm. Wanneer men de locatie van de piekafvoeren nauwkeurig onderzoekt blijkt dat deze zich voordoen rond 15 h op de achtste dag en vermits het middelpunt van de stormen zich situeert om 12 h op de achtste dag, komt dit overeen met de looptijd zoals berekend met het afstromingsmodel.

Hydrogram - zomer

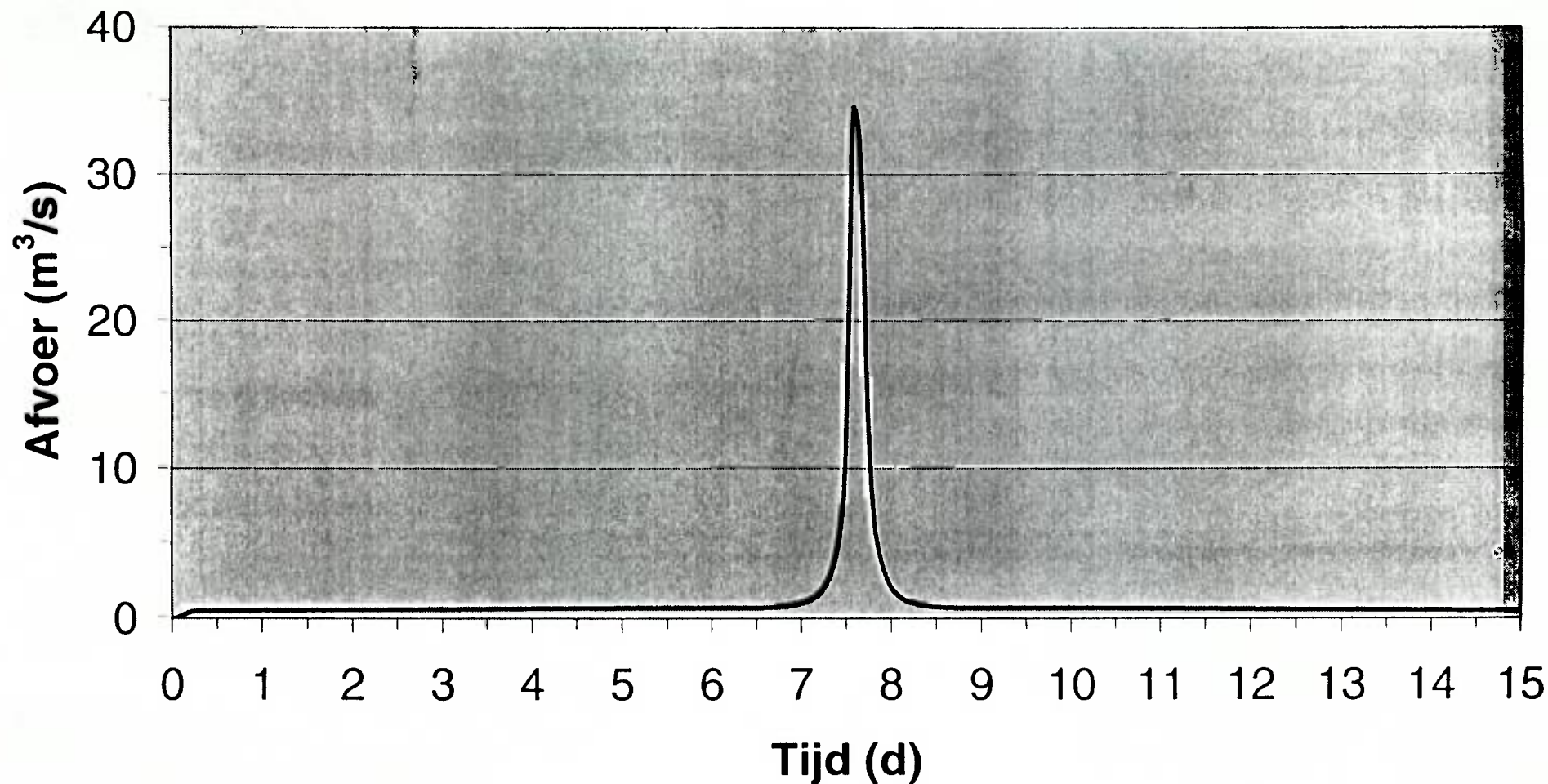


FIG. 10: AFVOERHYDROGRAM VAN EEN ZOMERSTORM
MET EEN TERUGKEERPERIODE VAN 1000 JAAR

Afdeling Zeescheide - Hydrologische modellering Barbierbeek



Hydrogram - winter

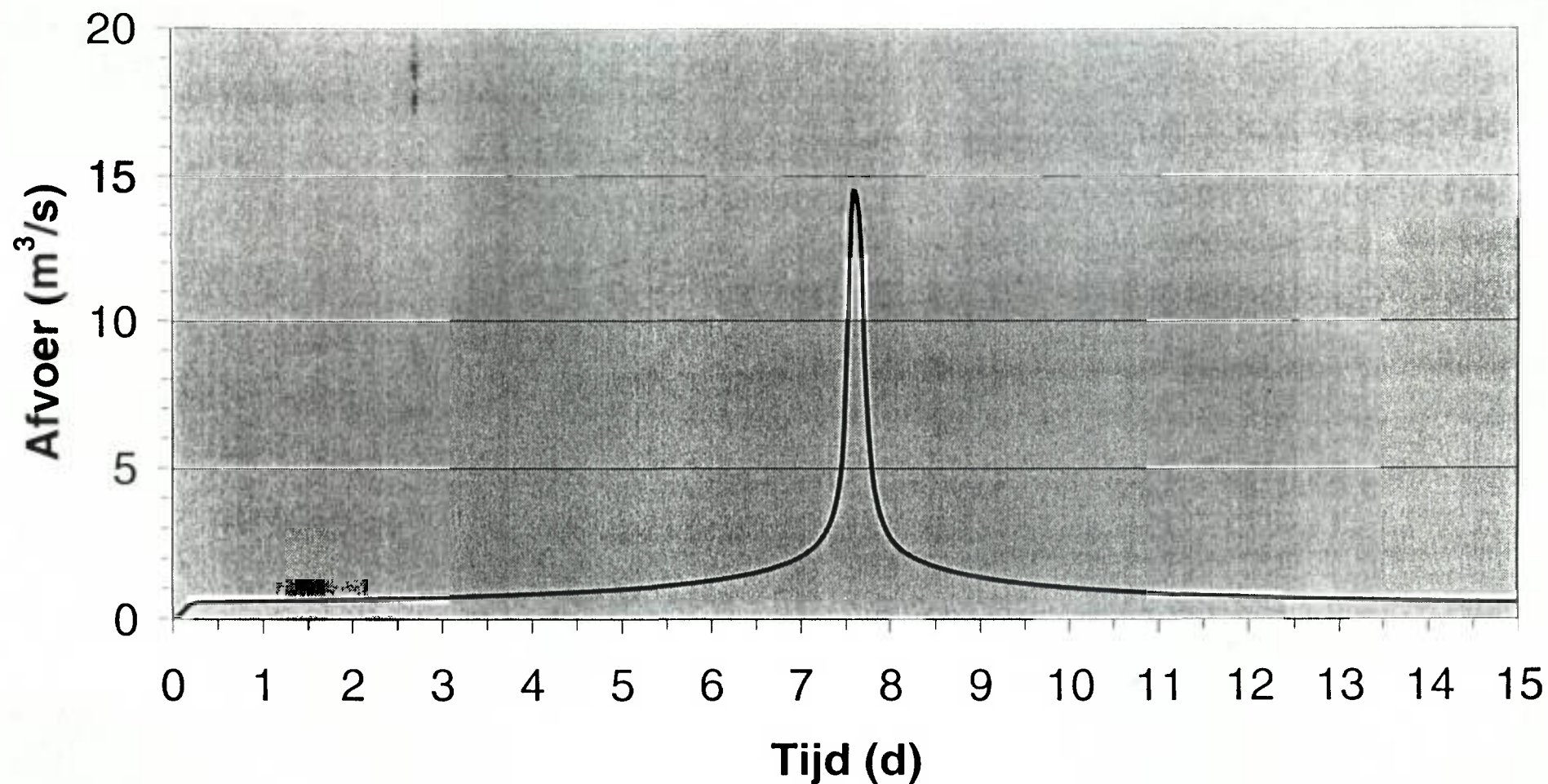


FIG. 11: AFVOERHYDROGRAM VAN EEN WINTERSTORM
MET EEN TERUGKEERPERIODE VAN 1000 JAAR

Afdeling Zeeschelde - Hydrologische modellering Barbierbeek



3.2 Afvoer-volume

Vermits het niet duidelijk is welke situatie de meest kritische is, werden ook de gecumuleerde afvoervolumes berekend. Deze worden gegeven in **FIG. 12** voor de zomerperiode en in **FIG. 13** voor de winterperiode. Het blijkt dat de volumes vanaf de eerste dag gestaag groeien maar dat de eigenlijke belangrijke aangroei zich slechts voordoet op de achtste dag, waarna de aangroei opnieuw minder wordt. Na 15 dagen blijken beide stormen een gelijk volume op te leveren, hetgeen verklaart waarom ze beide overeenkomen met eenzelfde terugkeerperiode van 1.000 jaar. Dit volume is meer dan 2 miljoen m³, een gigantische hoeveelheid voor de Barbierbeek. Wanneer dit volume gelijkmatig uitgespreid wordt over het afstromingsgebied, komt dit overeen met een waterhoogte van ongeveer 7 cm. Echter deze resultaten moeten nog genuanceerd worden, omdat dit volume verzameld wordt over een periode van 15 dagen, gedurende dewelke er een grote hoeveelheid water uit het stroomgebied kan afgevoerd worden.

Volume - zomer

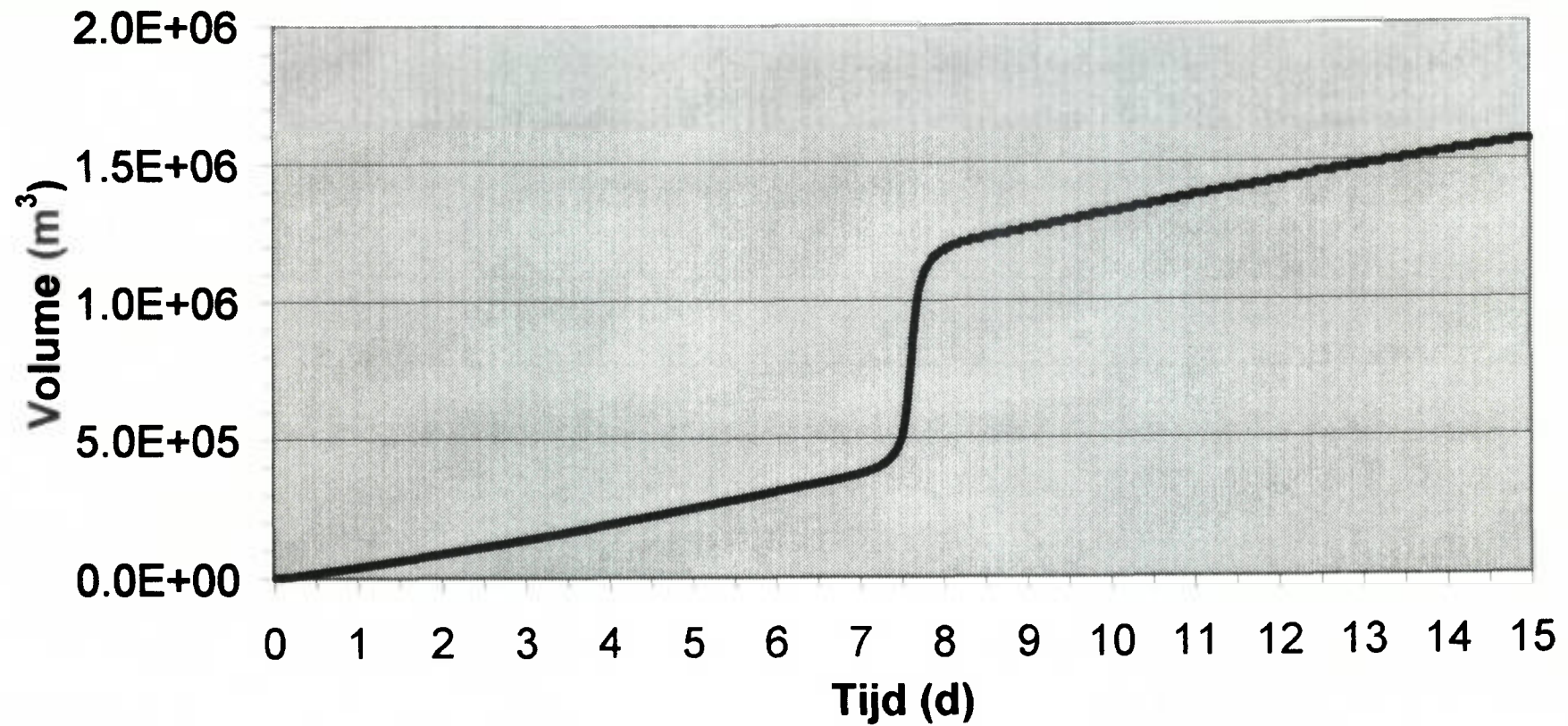


FIG. 12: AFVOERHYDROGRAM VAN EEN ZOMERSTORM
MET EEN TERUGKEERPERIODE VAN 1000 JAAR

Volume - winter

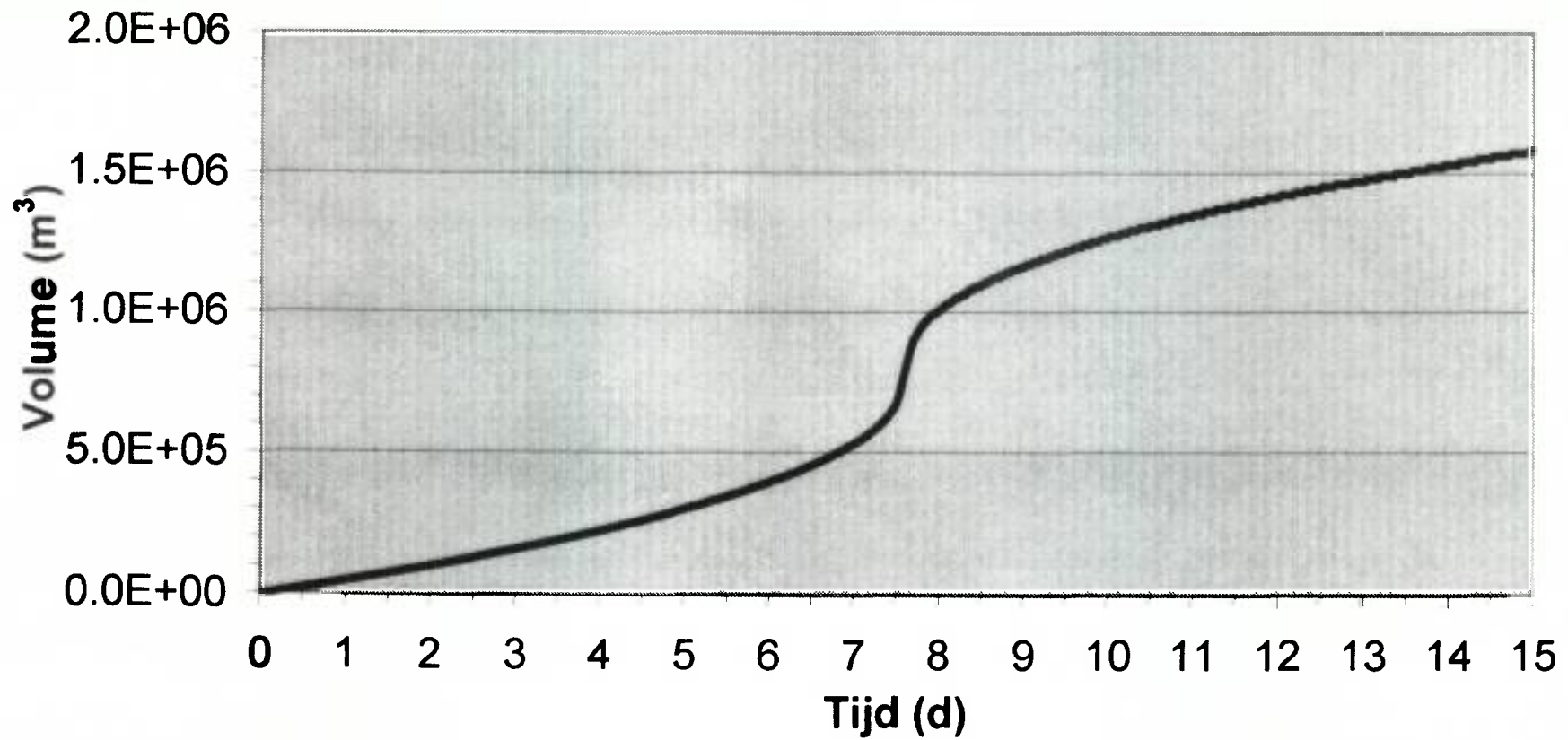


FIG. 13: AFGEVOERD VOLUME VAN EEN WINTERSTORM
MET EEN TERUGKEERPERIODE VAN 1000 JAAR

Afdeling Zeeschelde - Hydrologische modellering Barbierbeek



3.3 Detailresultaten

Omdat het doel van de studie is om na te gaan wat de extreme afvoer is van de Barbierbeek in geval het gecontroleerd overstromingsgebied voor de Schelde in werking treedt bij een stormvloed, zal er een zekere fasering in de tijd moeten gebeuren om deze twee extreme situaties met elkaar te combineren. Dit is in de eerste plaats afhankelijk van het voorkomen en de duur van een stormvloed op de Schelde, hetgeen buiten het onderwerp van de huidige studie valt. Het is echter evenwel duidelijk dat dergelijke stormvloed zich slechts manifesteert over een beperkte tijdsperiode, zodat de extreme afvoer van de Barbierbeek ook alleen over deze periode moet beschouwd worden.

Daarom werden de resultaten omgerekend op de volgende wijze. We beschouwen dat de kritieke fase zich slechts inzet op het begin van de achtste dag van de composietstorm. Het maximum van de regenbui doet zich dan voor om 12 h diezelfde dag, zoals weergegeven in **FIG. 14**. De overeenkomstige afvoeren worden slechts beschouwd voor een periode van twee dagen, zijnde de achtste en negende dag van de composietstorm, zoals weergegeven in **FIG. 15**. Merk op dat aan het begin de afvoer slechts $1 \text{ m}^3/\text{s}$ is voor de zomerperiode en $2 \text{ m}^3/\text{s}$ voor de winterperiode. Er zal op dat ogenblik nog geen enkel probleem zijn. Echter vanaf 10 h begint de afvoer dan te stijgen tot de piekwaarden bereikt worden om 15 h. Daarna volgen er nog grote debieten tot ongeveer 20 h, terwijl vanaf 24 h, de volgende dag dus, alles terug normaal wordt.

Belangrijk zijn nu ook de gecumuleerde afvoervolumes in deze periode. De waarden worden gegeven in **FIG. 16**. De volumes blijken plots te stijgen vanaf 12 h, dit is op het ogenblik van de piek van de regenbui, tot 18 h à 20 h diezelfde dag, waarbij er nu een duidelijk verschil is waar te nemen in de zomer- en winterperiode. Voor de zomerstorm blijkt het gecumuleerde volume rond de 800.000 m^3 te bedragen terwijl dit voor de winterstorm slechts een 600.000 m^3 is. Het is dus duidelijk dat de zomerstorm tot de meest kritieke situatie leidt, omdat de regenbui meer geconcentreerd is met een hogere piekintensiteit en het totaal afgevoerd volume het grootste is.

Hieruit blijkt dus duidelijk dat de zomerstorm aanleiding geeft tot de meest kritieke situatie. De waarden van deze storm worden gegeven in volgende **Tabel 4**.

Hyetogram

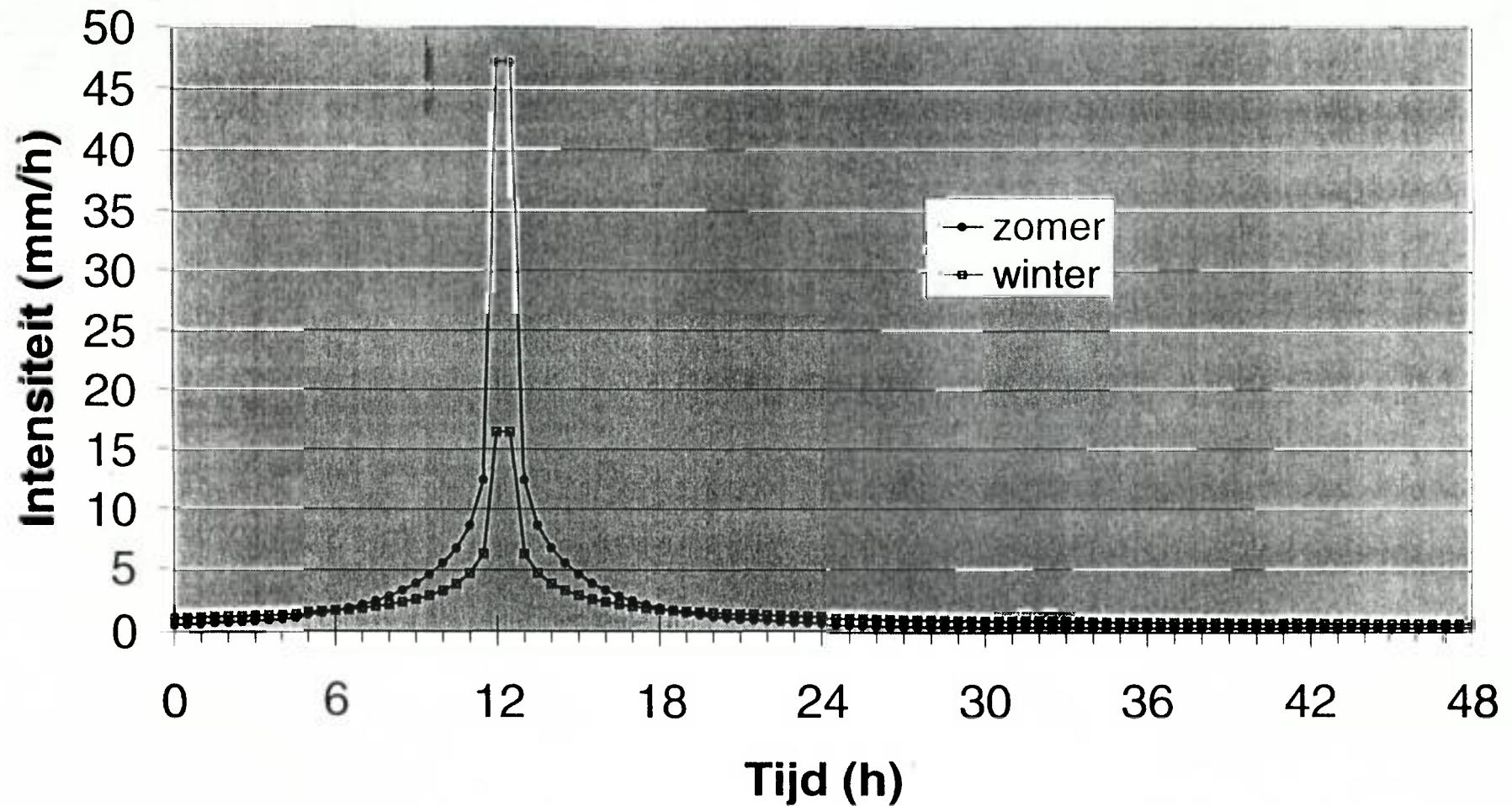


FIG. 14: HYETOGRAM VAN REGENBUIEN MET EEN TERUGKEERPERIODE VAN 1000 JAAR

Afdeling Zeeschelde - Hydrologische modellering Barbierbeek

Hydrogram

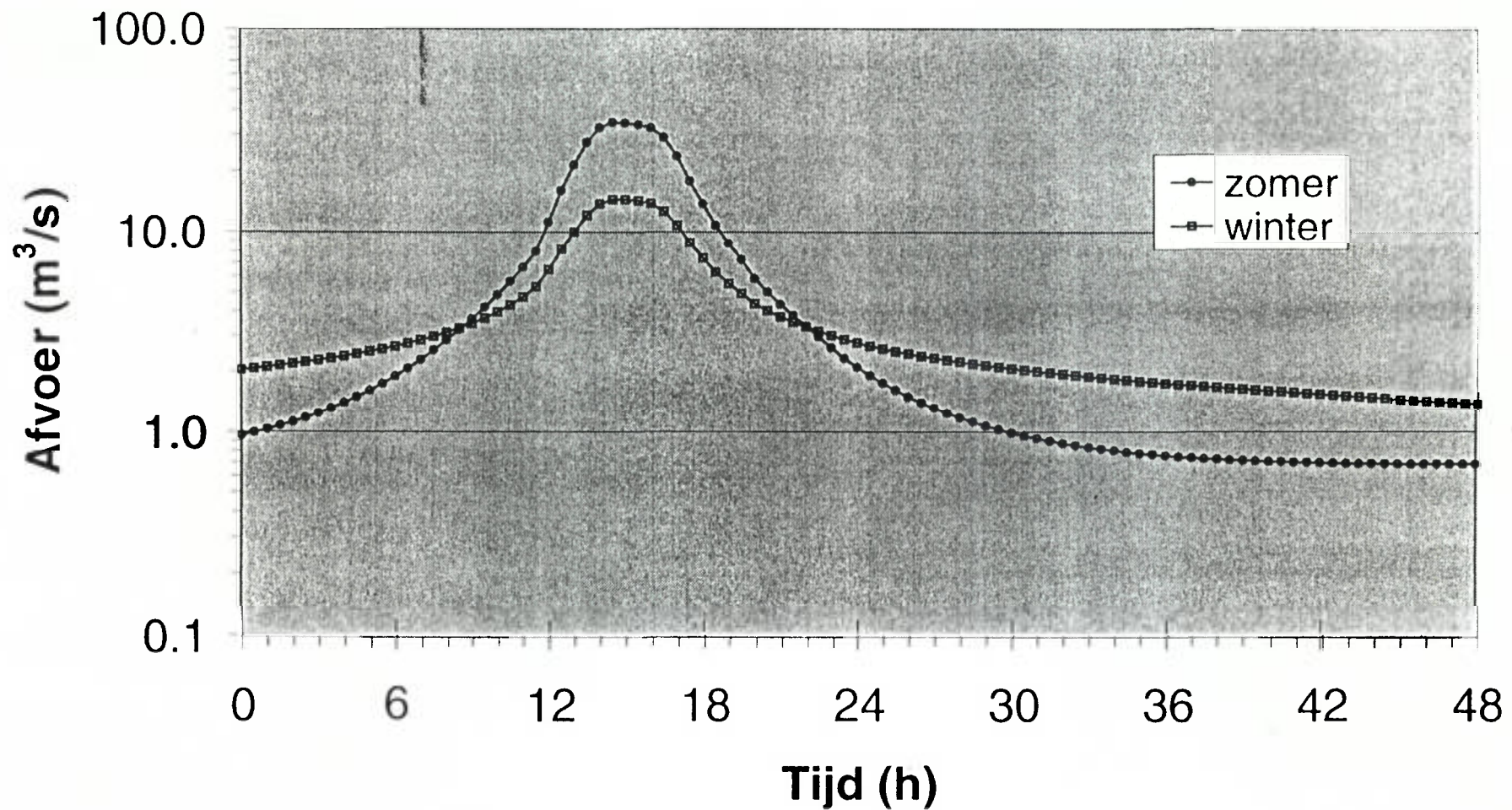


FIG. 15: HYDROGRAM VAN REGENBUIEN MET EEN TERUGKEERPERIODE VAN 1000 JAAR

Afdeling Zeeschelde - Hydrologische modellering Barbierbeek



Volume

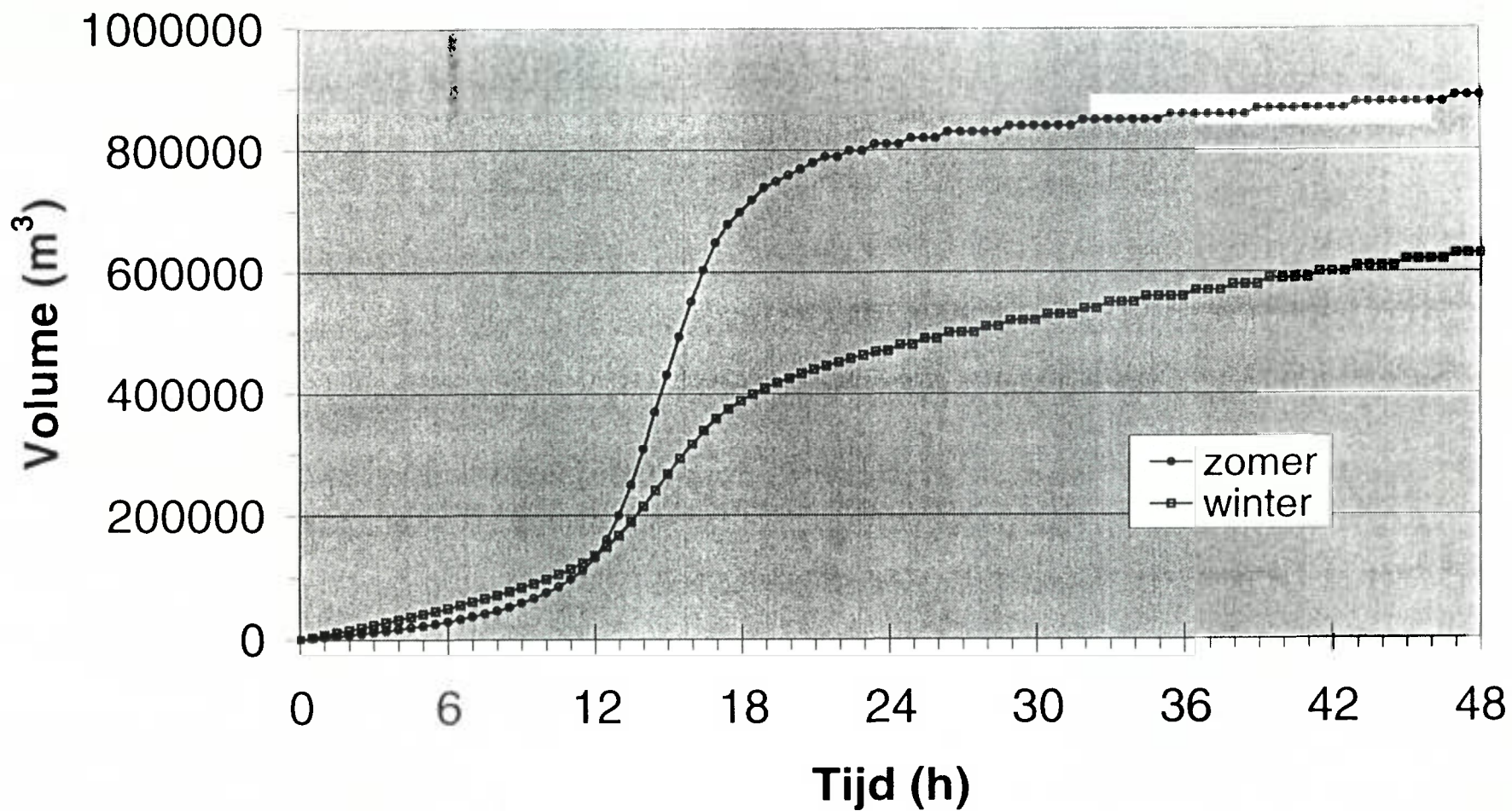


FIG. 16: GECUMULEERDE AFVOERVOLUMES VAN REGENBUIEN MET EEN TERUGKEERPERIODE VAN 1000 JAAR

Afdeling Zeeschelde - Hydrologische modellering Barbierbeek

Environmental consulting, remediation, engineering and management



Tabel 4 Hydrogram van de Barbierbeek met een terugkeerperiode van 1000 jaar (zomerstorm).

Tijd (h)	Afvoer (m ³ /s)	Tijd (h)	Afvoer (m ³ /s)
0.0	0.956		
0.5	0.989	24.5	1.913
1.0	1.028	25.0	1.749
1.5	1.071	25.5	1.614
2.0	1.121	26.0	1.499
2.5	1.177	26.5	1.400
3.0	1.242	27.0	1.314
3.5	1.315	27.5	1.240
4.0	1.400	28.0	1.175
4.5	1.499	28.5	1.119
5.0	1.613	29.0	1.069
5.5	1.746	29.5	1.026
6.0	1.902	30.0	0.987
6.5	2.084	30.5	0.953
7.0	2.300	31.0	0.923
7.5	2.556	31.5	0.897
8.0	2.861	32.0	0.873
8.5	3.226	32.5	0.852
9.0	3.665	33.0	0.833
9.5	4.195	33.5	0.817
10.0	4.839	34.0	0.802
10.5	5.632	34.5	0.788
11.0	6.631	35.0	0.776
11.5	7.974	35.5	0.765
12.0	11.198	36.0	0.756
12.5	16.110	36.5	0.747
13.0	21.423	37.0	0.739
13.5	27.657	37.5	0.732
14.0	32.655	38.0	0.726
14.5	34.580	38.5	0.721
15.0	34.352	39.0	0.716
15.5	33.772	39.5	0.711
16.0	32.555	40.0	0.707
16.5	29.176	40.5	0.704
17.0	23.675	41.0	0.701
17.5	17.809	41.5	0.698
18.0	13.777	42.0	0.696
18.5	10.790	42.5	0.694
19.0	8.740	43.0	0.692
19.5	7.235	43.5	0.691
20.0	5.821	44.0	0.689
20.5	4.988	44.5	0.688
21.0	4.332	45.0	0.687
21.5	3.811	45.5	0.687
22.0	3.360	46.0	0.686
22.5	2.972	46.5	0.686
23.0	2.623	47.0	0.685
23.5	2.330	47.5	0.685
24.0	2.100	48.0	0.685

3.4 Dimensionering wachtbekken

Een overzicht van het stroomgebied, het afstromingsgebied van de Barbierbeek en de Barbierbeek op de topografische kaart wordt gegeven op **FIG. 17**.

Aangezien de kans op voorkomen van een (extreme) stormvloed op de Schelde groter is in de winter dan in de zomer, zal gerekend worden met de berekende afvoervolumes van de winterstorm. De waarden van deze storm worden gegeven in **Tabel 5**.

Indien gewerkt wordt met het afvoervolume van de winterstorm, zal een volume moeten kunnen opgevangen worden van 600.000 m³. Dit kan aan de hand van de aanleg van één of meerdere wachtbekkens, eventueel in combinatie met een overpompsysteem. Deze verschillende mogelijkheden worden hiernavolgend besproken :

- de aanleg van een wachtbekken verder stroomopwaarts langs de Barbierbeek
- de aanleg van een wachtbekken landwaarts grenzend aan de geplande ringdijk
- het plaatsen van een pompgemaal landwaarts aan de voet van de ringdijk

Wachtbekken verder stroomopwaarts langs de Barbierbeek

Een wachtbekken verder stroomopwaarts van de Barbierbeek dient zo dicht mogelijk tegen het GOG geplaatst te worden om te vermijden dat de Barbierbeek tussen dergelijk wachtbekken en het GOG toch overstroomd indien de Barbierbeek niet gravitair kan lozen in de Schelde. Hoe verder stroomafwaarts het bekken geplaatst wordt, hoe optimaler en hoe meer Barbierbeekwater kan opgevangen worden dat niet gravitair kan afwateren in de Schelde.

Net stroomopwaarts van de woonkern van Bazel kan een zone afgebakend worden die kan ingericht worden als wachtbekken voor de opvang van het Barbierbeekwater, wanneer dit niet meer gravitair kan lozen in de Schelde. Dit gebied, dat gesitueerd is langs de middenloop van de Schelde, wordt weergegeven op **FIG. 18**.

Deze zone kan perfect ingericht worden als wachtbekken, aangezien het gebied hoofdzakelijk bestaat uit weiden, met slechts enkele gebouwen. Gezien de grote ecologische en landschappelijke waarde van dit gedeelte van de Barbierbeek (waardevol meanderend patroon en aanwezigheid van enkele historische gebouwen), is het echter van belang dat een wachtbekken aangelegd wordt zonder grote ingrepen. Het wachtbekken dient landschappelijk en ecologisch inpasbaar te zijn.

Tabel 5 Hydrogram van de Barbierbeek met een terugkeerperiode van 1000 jaar (winterstorm).

Tijd (h)	Afvoer (m ³ /s)	Tijd (h)	Afvoer (m ³ /s)
0.0	2,041		
0.5	2,076	24.5	2,676
1.0	2,112	25.0	2,591
1.5	2,151	25.5	2,516
2.0	2,192	26.0	2,448
2.5	2,237	26.5	2,387
3.0	2,285	27.0	2,331
3.5	2,336	27.5	2,280
4.0	2,392	28.0	2,232
4.5	2,453	28.5	2,188
5.0	2,520	29.0	2,146
5.5	2,594	29.5	2,108
6.0	2,676	30.0	2,071
6.5	2,768	30.5	2,037
7.0	2,873	31.0	2,004
7.5	2,991	31.5	1,973
8.0	3,128	32.0	1,944
8.5	3,287	32.5	1,916
9.0	3,473	33.0	1,889
9.5	3,695	33.5	1,863
10.0	3,964	34.0	1,838
10.5	4,297	34.5	1,815
11.0	4,721	35.0	1,792
11.5	5,296	35.5	1,770
12.0	6,465	36.0	1,749
12.5	8,168	36.5	1,728
13.0	10,021	37.0	1,708
13.5	12,118	37.5	1,689
14.0	13,802	38.0	1,671
14.5	14,517	38.5	1,653
15.0	14,513	39.0	1,635
15.5	14,306	39.5	1,618
16.0	13,822	40.0	1,602
16.5	12,637	40.5	1,586
17.0	10,786	41.0	1,570
17.5	8,808	41.5	1,555
18.0	7,365	42.0	1,540
18.5	6,267	42.5	1,526
19.0	5,480	43.0	1,511
19.5	4,888	43.5	1,498
20.0	4,357	44.0	1,484
20.5	4,014	44.5	1,471
21.0	3,741	45.0	1,459
21.5	3,521	45.5	1,446
22.0	3,329	46.0	1,434
22.5	3,162	46.5	1,422
23.0	3,011	47.0	1,411
23.5	2,880	47.5	1,399
24.0	2,770	48.0	1,388

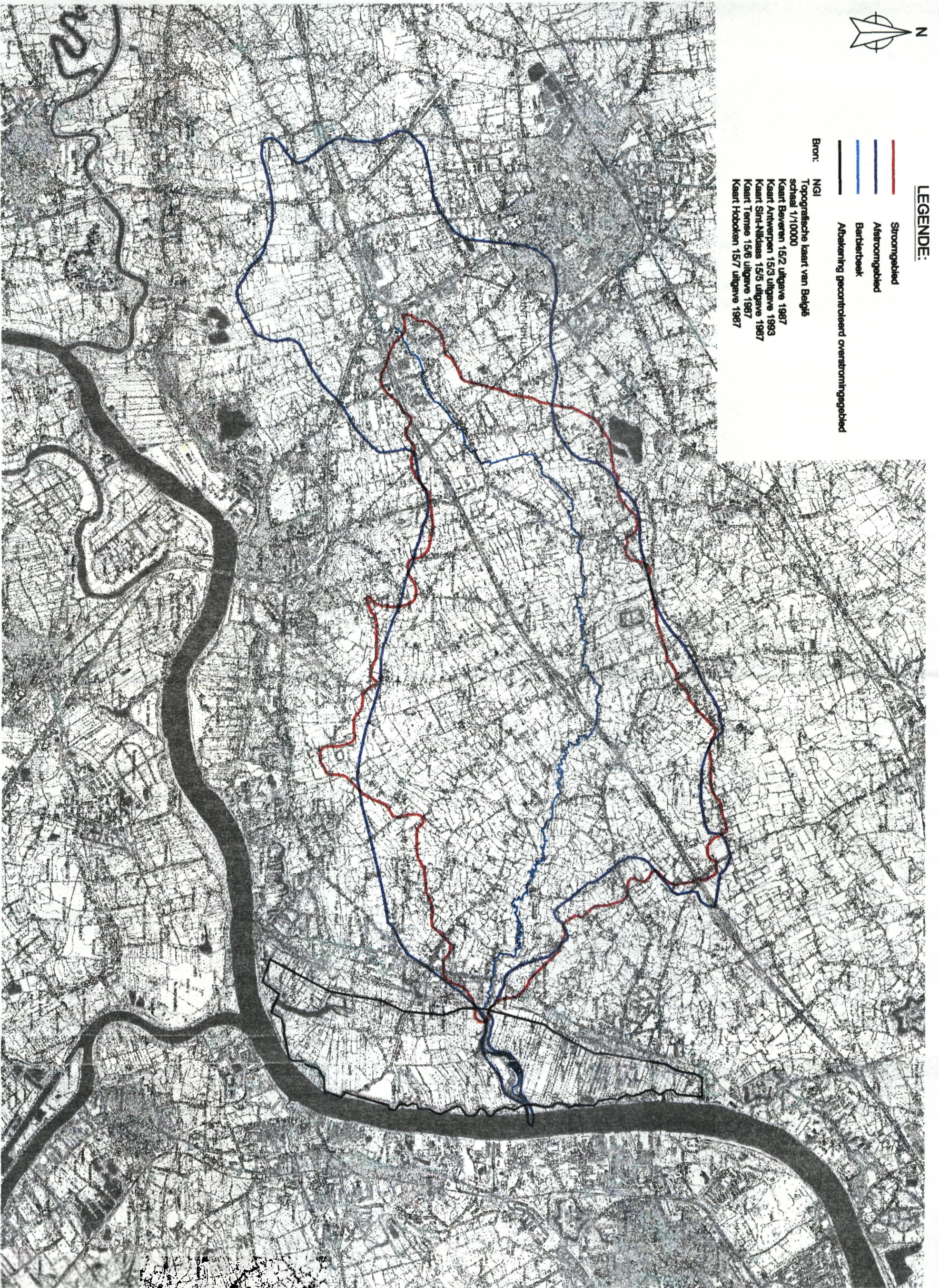


LEGENDE:

-  Stroomgebied
-  Afstromingsgebied
-  Barbierbeek
-  Afbakening gecontroleerd overstromingsgebied

Bron:

- NGI
- Topografische kaart van België schaal 1/10000
- Kaart Beveren 15/2 uitgave 1987
- Kaart Antwerpen 15/3 uitgave 1993
- Kaart Sint-Niklaas 15/5 uitgave 1987
- Kaart Ternse 15/6 uitgave 1987
- Kaart Hoboken 15/7 uitgave 1987



0 500

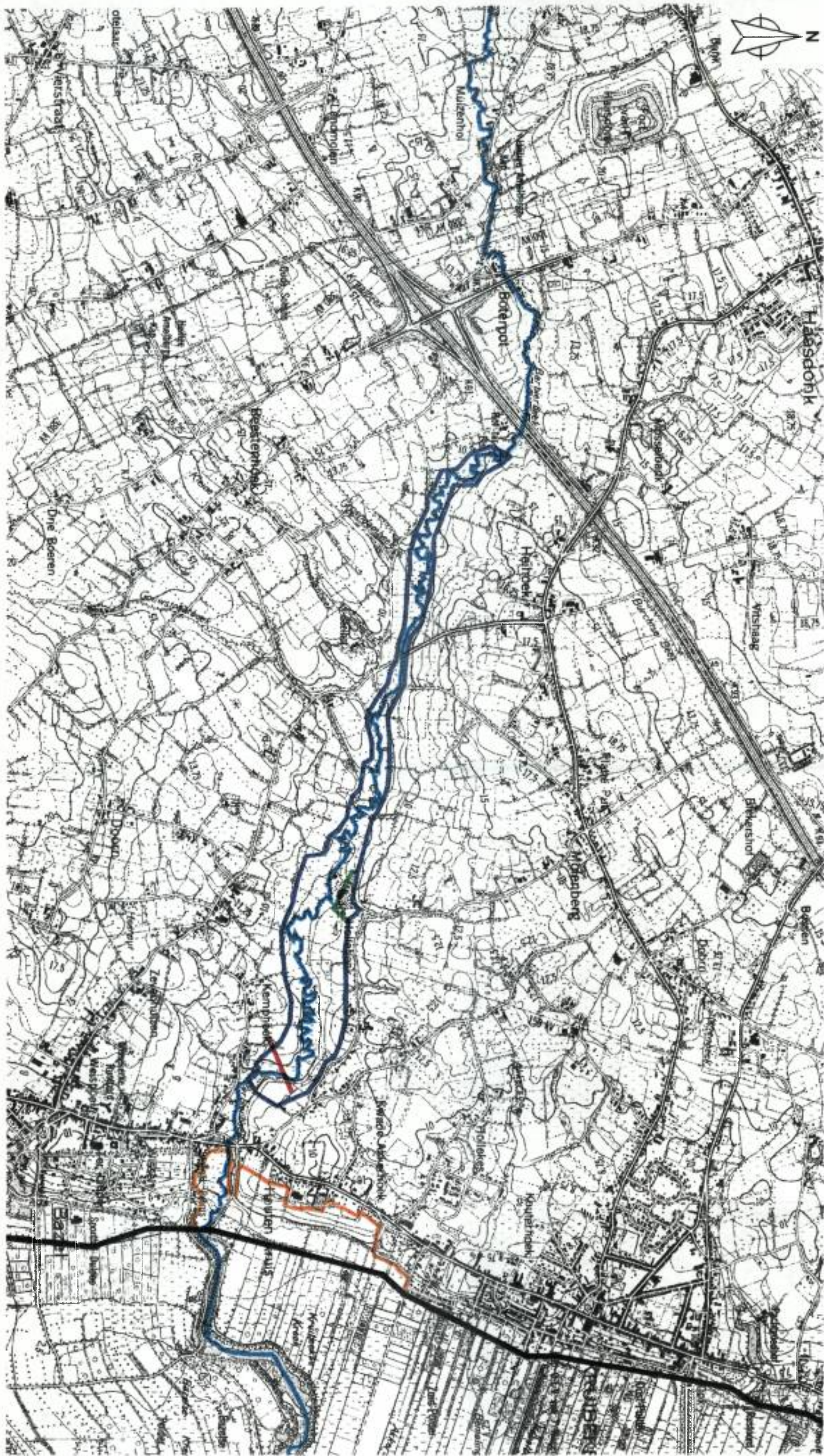
SCHAAL: 1/50000

5000m

FIG.17: TOPOGRAFISCHE SITUERING STROOMGEBIED EN AFSTROMINGSGEBIED VAN DE BARBIERBEEK

MER Gecontroleerd overstromingsgebied Kruikeke-Bazel-Rupeimonde





LEGENDE:

- Abakening mogelijke zone wachtbekken
- Dijk Hollerbeek Horewa, 7m TAW
- Dijk (benedenstromse begrenzing), 7m TAW
- Mogelijke zone voor aanleg wachtbekken (zie fig. 19)
- Barbierebeek
- Abakening gecontroleerd overschrijtingsgebied
- Bron:
- NCI
- Topografische kaart van België
- schaal 1/100000
- Kaart Ternse 15/6 uitgave 1987
- Kaart Hoboken 15/7 uitgave 1987

SCHAAL: 1/200000



FIG.18: SITUERING MOGELIJKE ZONE WACHTBEKKEN STROOMOPWAARTS WOONKERN BAZEL

Aangezien de meeste gebouwen in het gebied gesitueerd zijn net boven een hoogte van 7 m TAW, mag het maximale waterpeil in het gebied niet boven de + 7 m TAW komen. Indien een veiligheidshoogte van 0,25 m wordt aangenomen, komt dit neer op een waterstand van + 6,75 m TAW.

De maximale grootte van het wachtbekken wordt aangegeven door de hoogtelijn van 7 m TAW, zoals aangegeven op **FIG. 18**. De benedenstroomse begrenzing wordt gevormd door een dijk op + 7 m TAW (cfr. Fig.; bodemniveau hier op + 7 à + 5 m TAW). Deze dijk sluit aan de noordoostzijde en aan de zuidwestzijde aan op de natuurlijke hoogtelijn van + 7 m TAW. De Kemphoek ligt op een hoogte van ± 7,5 m TAW. In deze dijk moet een sluis voorzien worden die afgesloten kan worden zodra de Barbierbeek niet langer gravitair in de polder kan lozen. De Hollenbeekhoeve dient bedijkt te worden door middel van dijkes op + 7 m TAW, aangezien het bodemniveau hier op ± 5 m TAW ligt.

De zone zoals weergegeven op **FIG. 18**, heeft een oppervlakte van ± 58 ha. Dit komt ongeveer overeen met een bergingsvolume van 435.000 m³. Deze waarden zijn vergelijkbaar met de waarden die werden berekend in opdracht van het Instituut voor Natuurbehoud (Hettinga O. et al., 1997).

Het wachtbekken blijkt bijgevolg onvoldoende om een afvoervolume van de Barbierbeek van 600.000 m³ op te vangen.

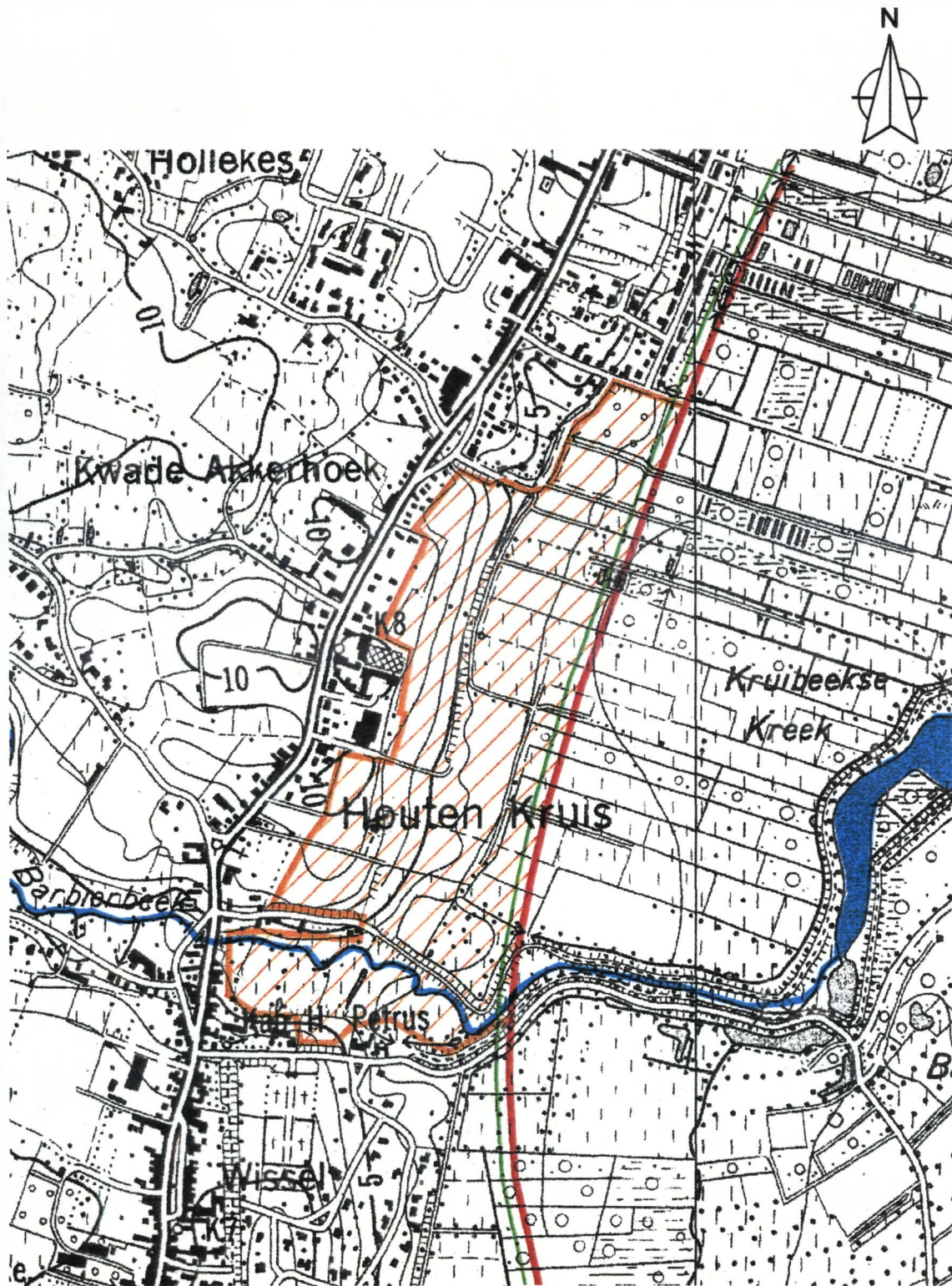
Wachtbekken voor de ringdijk

De opvang van het Barbierbeekwater kan eveneens gebeuren aan de hand van de aanleg van een wachtbekken voor de ringdijk. AWZ heeft immers landwaarts van de geplande ringdijk een strook van 20 m gereserveerd voor de aanleg van een dijksloot en groenvoorziening om de ringdijk aan het zicht te onttrekken. Deze zone van 20 m wordt weergegeven op **FIG. 19**. Een uitbreiding van deze strook landwaarts kan ruimte creëren voor een wachtbekken dat voor de opvang van het Barbierbeekwater kan zorgen. De grens van de uitbreiding zal bepaald worden door de aanwezigheid van woonhuizen.

Het bodemniveau van het gebied langs de ringdijk waar het wachtbekken kan aangelegd worden, varieert van 2 tot 6 m TAW. Bij het afgraven van het bodempeil en de aanleg van het wachtbekken, dient ervoor gezorgd te worden dat de Barbierbeek via een overlaat in verbinding staat met het wachtbekken. Op die manier zal de natuurlijke afloop van de Barbierbeek naar de Schelde behouden blijven.

Op **FIG. 19** wordt de zone aangegeven waar het wachtbekken kan gepositioneerd worden. Deze zone wordt begrensd door de aanwezigheid van gebouwen en heeft een oppervlakte van ± 28,5 ha.

Een aantal combinaties van waterhoogtes in het wachtbekken en peil van de afgraving van het bodempeil worden hiernavolgend gegeven (**Tabel 6**).



LEGENDE:

-  Mogelijke zone voor aanleg wachtbekken (±28.5ha)
-  Ringdijk (8.35m TAW)
-  Zone 20m gereserveerd als afscherming ringdijk
-  Barbierbeek

Bron: NGI
 Topografische kaart van België
 schaal 1/10000
 Kaart Temse 15/6 uitgave 1987
 Kaart Hoboken 15/7 uitgave 1987

SCHAAL: 1/10000



Tabel 6 Wachtbekken voor de ringdijk

waterhoogte (m)	waterhoogte (m TAW)	diepte afgraving bodempeil (m TAW)	oppervlakte wachtbekken (ha)
5	7	2	12
5	6	1	12
4	6	2	15
4	5	1	15
3	5	2	20
3	4	1	20
2	4	2	30
2	3	1	30

Indien een waterhoogte voorzien wordt van 5 m (7 m TAW), dient voor de opvang van 600.000 m³ water van de Barbierbeek, een wachtbekken aangelegd te worden met een oppervlakte van 12 ha. Hoe kleiner de in het wachtbekken toegestane waterhoogte, hoe groter de oppervlakte van het wachtbekken dient te bedragen.

Aangezien de dijken van de Barbierbeek in de polder momenteel op 4 m TAW gelegen zijn, kan aangenomen worden dat dit een veilige hoogte is voor stockage van water in het wachtbekken voor de ringdijk. Dit kan enkel gerealiseerd worden in de zone voor de ringdijk indien het bodempeil van het wachtbekken afgegraven wordt tot 1 m TAW, in combinatie met een waterpeilhoogte van 3 m in het wachtbekken. Deze combinatie behoeft een oppervlakte van 20 ha.

Indien een waterhoogte in het wachtbekken voorzien wordt van meer dan 4 m TAW, dient het gebied stroomopwaarts van het wachtbekken te worden ingemeten, om te onderzoeken of er bebouwing is die door de opzet van het water in het wachtbekken met wateroverlast kan te maken krijgt. Deze bebouwing moet met behulp van dijkjes worden beschermd.

Pompgemaal

Een van de mogelijkheden voor de opvang van het Barbierbeekwater, eventueel in combinatie met een wachtbekken aan de ringdijk, is het overbrengen van het water vanuit de Barbierbeek naar het GOG-KBR met behulp van een pompgemaal.

Twee pompen zijn daarvoor geschikt :

- een schroefcentrifugaalpomp :

Om bij de aangenomen retourperiode van 1/1.000 jaar een piekdebiet van 15 m³/s te kunnen verpompen zijn er, rekening houdend met een pompcapaciteit van 1,5 m³/s, 10 parallel opgestelde pompen nodig. Deze pompen moeten in een betonnen bakvormige constructie worden gehangen, met een breedte van ± 18.9 m. De diepte van deze betonnen constructie moet ± 3,2 m bedragen en de hoogte ± 3,0 m.

Op de kruin en aan de GOG-zijde van de ringdijk moet een beschermende constructie voorzien worden die de dijk beschermd tegen de erosieve krachten van het uit de persleiding stromende water.

- een schroefvijzelgemaal :

Om bij de aangenomen retourperiode van 1/1.000 jaar een piekdebiet van 15 m³/s op te vangen zijn er rekening houdend met een maximum capaciteit van 5 m³/s per vijzel, 3 parallel opgestelde vijzels nodig. De vijzels staan opgesteld op een gefundeerde betonnen vloer. Hier moet voorzien worden in een betonnen goot die het opgepompte water naar de GOG kant van de ringdijk leidt. Verder moet er voorzien worden in een constructie die de dijk beschermt tegen de erosieve kracht van het opgepompte water dat van de kruin van de ringdijk stroomt.

Meest haalbare oplossing

Stroomopwaarts de Barbierbeek is geen zone aanwezig waar op een natuurlijke manier 600.000 m³ water van de Barbierbeek kan opgevangen worden.

Voor de opvang van 600.000 m³ Barbierbeekwater kan een wachtbekken aangelegd worden landwaarts het GOG en grenzend aan de ringdijk. Indien een waterhoogte in het wachtbekken voorzien wordt van 4 m TAW en het bodempeil afgegraven wordt tot op 1 m TAW, is voor het wachtbekken een oppervlakte nodig van 20 ha.

Een combinatie van beide zones kan gebruikt worden. Men kan opteren om de zone stroomopwaarts de Barbierbeek in te richten als natuurlijk wachtbekken door het aanbrengen van de nodige dijken, om zo een volume van ± 435.000 m³ water te stockeren. Het dijkje ten noorden van dit wachtbekken dient voorzien te worden op een hoogte van + 7 m TAW, met een sluis. Deze sluis dient gesloten te worden wanneer water in het gebied dient gestockeerd te worden. Indien het waterpeil boven de + 7 m TAW komt, zal het water van de Barbierbeek verder doorstromen naar het GOG toe, waar het kan opgevangen worden in een 2^e wachtbekken aan de ringdijk. Indien voor dit 2^e wachtbekken een maximaal volume voorzien wordt van ± 200.000 m³, dan is dit voldoende om het water van de Barbierbeek gedurende de werking van het GOG op te vangen. Bij een waterhoogte van 4 m in het wachtbekken aan de ringdijk, komt dit neer op een oppervlakte van 5 ha voor dit wachtbekken.

De beste combinatie voor het opvangen van een deel van het extreem afvoervolume van de Barbierbeek aan de hand van de aanleg van een wachtbekken stroomopwaarts de Barbierbeek, in combinatie met een wachtbekken aan de ringdijk, dient verder bestudeerd te worden naar haalbaarheid, effectiviteit en veiligheid (grootte van de wachtbekkens, waterhoogtes, ...).

Indien de aanleg van een wachtbekken gebeurt in combinatie met een overpompsysteem, kan de oppervlakte van het wachtbekken verkleind worden. Het aantal pompen kan dan eveneens verminderd worden. Indien voor deze optie gekozen wordt, dient de meest geschikte combinatie onderzocht te worden (grootte van het wachtbekken en het soort en aantal pompen).

4. BESLUIT

Het doel van deze studie was om de extreme afvoer in het bekken van de Barbierbeek te simuleren met een hydrologisch ruimtelijk gedistribueerd model, met als basisgegevens de reële topografie, landgebruik en bodemtypes aanwezig in het studiegebied. Deze extreme situatie heeft een terugkeerperiode van 1.000 jaar.

Uit de analyse van de topografische gesteldheid blijkt dat het eigenlijke afstromingsgebied kleiner is dan het officiële stroomgebied. De Barbierbeek heeft slechts een effectief stroomgebied van 29,5 km² en een effectieve lengte van slechts 12,7 km. De verschillende bodemtypes die voorkomen in het stroomgebied van de Barbierbeek bestaan voornamelijk uit licht zandleem, zandleem, lemig zand of zand. Er komt voornamelijk akkerland en weiland voor en in mindere mate loofbos en bebouwde zone.

De hydrologische modellering werd uitgevoerd per perceel van 50 m bij 50 m. Eerst werden afvoercoëfficiënten geschat in functie van de helling, het landgebruik en het bodemtype. Daarna werden de afstromingstijden over het grondoppervlak berekend tot aan het punt waar de Barbierbeek aan de overstromingszone van de Schelde komt.

Er werd uitgegaan van composiet-regenstormen met een terugkeerperiode van 1.000 jaar, opgesteld door het Laboratorium voor Hydraulica, van de K.U.Leuven. Deze buien hebben een duur van 1 dag, met een piek om 12 h en zijn iets verschillend voor de zomer- en de winterperiode. Het blijkt dat vanaf 10 h de afvoer snel zal beginnen stijgen tot piekwaarden van een 35 m³/s voor de zomerstorm en een 15 m³/s voor de winterstorm. Daarna komen er nog grote debieten voor tot ongeveer 20 h. De gecumuleerde afvoervolumes in deze periode bedragen een 800.000 m³ voor de zomerstorm en slechts een 600.000 m³ voor de winterstorm.

Aangezien de kans op voorkomen van een (extreme) stormvloed op de Schelde groter is in de winter dan in de zomer, wordt gerekend met de berekende afvoervolumes van de winterstorm.

Indien gewerkt wordt met het afvoervolume van de winterstorm, zal een volume moeten kunnen opgevangen worden van 600.000 m³. Dit kan aan de hand van de aanleg van een wachtbekken, eventueel in combinatie met een overpompsysteem.

Het wachtbekken dat eventueel kan aangelegd worden stroomopwaarts van de woonkern van Bazel, blijkt onvoldoende groot te zijn om bij een overstroming in het GOG 600.000 m³ Barbierbeekwater te stockeren.

Voor de opvang van 600.000 m³ Barbierbeekwater kan een wachtbekken aangelegd worden landwaarts het GOG en grenzend aan de ringdijk. Indien een waterhoogte in het wachtbekken voorzien wordt van 4 m TAW en het bodempeil afgegraven wordt tot op 1 m TAW, is voor het wachtbekken een oppervlakte nodig van 20 ha.

Een combinatie van beide zones kan gebruikt worden. Men kan opteren om de zone stroomopwaarts de Barbierbeek (zie **FIG. 18**) in te richten als natuurlijk wachtbekken door het aanbrengen van de nodige dijken, om zo een volume van $\pm 435.000 \text{ m}^3$ water te stockeren, in combinatie met een 2^e wachtbekken voor de ringdijk met een maximaal volume van $\pm 200.000 \text{ m}^3$.

De beste combinatie voor het opvangen van een deel van het extreem afvoervolume van de Barbierbeek aan de hand van de aanleg van een wachtbekken stroomopwaarts de Barbierbeek, in combinatie met een wachtbekken aan de ringdijk, dient verder bestudeerd te worden naar haalbaarheid, effectiviteit en veiligheid (grootte van de wachtbekkens, waterhoogtes, ...).

Een andere mogelijkheid voor de opvang van het Barbierbeekwater, is het overbrengen van het water vanuit de Barbierbeek naar het GOG-KBR met behulp van een pompemaal.

Indien de aanleg van een wachtbekken gebeurt in combinatie met een overpompsysteem, kan de oppervlakte van het wachtbekken verkleind worden. Het aantal pompen kan dan eveneens verminderd worden. Indien voor deze optie gekozen wordt, dient de meest geschikte combinatie onderzocht te worden (grootte van het wachtbekken en het soort en aantal pompen).

Referenties

Batelaan, O. en F. De Smedt. 1995. De bepaling van de invloed van kwel voor natuurontwikkelingsprojecten. Water 81 : 79-80.

Batelaan, O. en F. De Smedt. 1996. Onderzoek naar de impact van opties in het Structuurplan Vlaanderen op de grondwatervoeding en naar de haalbaarheid van ingrepen met oog op integrale waterbeheersing. Onderzoeksopdracht voor het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Leefmilieu en Infrastructuur, Administratie Milieu Natuur & Landinrichting, Afdeling Water, AMINAL: 81 pp.

Ecorem nv. 1998. Uitvoeren van een hydrologische en hydraulische modellering van een stroomgebied in het Vlaams Gewest (stroomgebied van de IJse en de Zwalm), in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Ecorem nv. 1996 - 1998. Opstellen van een milieueffectrapport met betrekking tot de aanleg van het overstroombaar gebied Bazel - Kruikeke en Rupelmonde langs de L.O. van de Zeeschelde, in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, afdeling Zeeschelde.

Mallants, D. en Feyen, J., 1990. Kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van oppervlakte- en grondwaterstroming, volume 2. KUL: 96 pp.

Vaes, G., Willems, P. en Berlamont, J., 1998. Composietbuien voor grote buiduren – Aanvulling voor zeer grote terugkeerperioden. Laboratorium voor Hydraulica, K.U.Leuven: 6 pp.

Bijlage 1

**Verslag van de ontwerpvergadering met betrekking
tot de opmaak van het MER "Gecontroleerd overstromingsgebied
Kruibeke-Bazel-Rupelmonde"**



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
departement Leefmilieu en Infrastructuur
administratie Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer
afdeling Algemeen Milieu- en Natuurbeleid. Cel Mer
Graaf de Ferraris-gebouw
Emile Jacqmainlaan 156, bus 8
1000 BRUSSEL

**Verslag Ontwerptekstbespreking M.E.R. - studie :
Gemeente Kruibeke: Gecontroleerd overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmon-
de. (project AWZ, afdeling Zeeschelde)**

Plaats : AMINAL. Graaf de Ferrarisgebouw, Brussel

Datum : 7 mei 1998, 9.30 h

Aanwezig:

de heer P. Van Ghelue	AMINAL Cel-MER, Voorzitter
de heer W. Nuytemans	AMINAL-Afdeling Water Antwerpen (adjunct van de directeur)
de heer P. De Laet	AWZ Waterbouwkundig laboratorium (ingenieur)
de heer J. Vanwijck	AWZ-Zeeschelde (directeur- ingenieur)
de heer W. Vercauteren	AWZ-Zeeschelde (ingenieur)
de heer S. Nollet	AWZ-Zeeschelde (ingenieur)
de heer M. Verneirt	nv LISEC (medewerker Fauna en Flora)
de heer L. Reynolds	administratie Land- en Tuinbouw (ingenieur, intern deskundige)
de heer B. Vandecasteele	Inst. Bosbouw en wildbeheer (wetenschappelijk attaché)
de heer R. Grispen	TRITEL (medewerker deelaspect mobiliteit)
de heer C. Busschots	Acoustical Engineering (deskundige Geluid en Trillingen)
mevrouw M. Bauwens	ANTES (deskundige Mens)
mevrouw V. De Booser	gemeente Kruibeke (milieudeskundige)
de heer Buggenhout	gemeente Kruibeke (technische dienst)
de heer A. Denert	gemeente Kruibeke (burgemeester)
mevrouw V. Vanden Bil	AMINAL-Afd. Natuur O. Vlaanderen (ingenieur)
de heer P. Van den Bremt	ROHM O-Vlaanderen, Monumenten en Landschappen (inspect. Landschappen)
de heer L. Hemelaer	AMINAL, Afdeling Natuur-Antwerpen (deskundige)
mevrouw M. Swerts	AMINAL-Afdeling Land
de heer W. Mondt	nv Ecorem (deskundige Bodem en Water en Coördinator)
mevr. M. Vancauwenberghe	nv Ecorem (medewerker Coördinatie en Water)

Verontschuldigd:

de heer G. Van de Genachte	nv LISEC (deskundige Monumenten en Landschappen)
de heer K. Desmet	AMINAL afdeling Natuur (Afdelingshoofd)
mevrouw V. Delbeke	nv LISEC (deskundige Fauna en Flora)
de heer P. Van den Abeele	AMINAL. Afdeling Bos en Groen
de heer J.P. Heirman	AMINAL, directeur generaal
de heer M. Cherretté	AMINAL, Afdeling alg. Milieu- en Natuurbehoud (Afdelingshoofd)
de heer Verhoeven	Prov. Techn. Dienst
de heer R. Liekens	AROHM, Afdeling Ruimtelijke Planning (Afdelingshoofd)
de heer P. Meire	Instituut voor Natuurbehoud (intern deskundige)

Verslag

Verloop van de vergadering

P. Van Ghelue opent de vergadering omstreeks 9.30 u en heet de aanwezigen welkom. Verontschuldigungen worden meegedeeld. P. Van Ghelue geeft een korte toelichting met betrekking tot het doel en de inhoud van het MER. De voorzitter benadrukt dat de toegezonden ontwerp teksten van milieueffectrapporten interne werkdocumenten onder ambtenaren zijn. Zij vallen derhalve niet onder de openbaarheid van bestuur. De inhoud kan dus op dit moment nog niet openbaar worden gemaakt. Dit kan pas na het beëindigen van de mer procedure nadat voor het rapport een conformiteitsattest werd afgeleverd. Dit kan op 2 manieren nl. enerzijds de passieve openbaarheid binnen de cel MER en dit vanaf de datum van conformverklaring en anderzijds de actieve openbaarheid in het kader van het openbaar onderzoek tijdens de bouwvergunningprocedure.

De informatie in het MER dient volledig en objectief te zijn en dient op een correcte en overzichtelijke wijze in het MER voorgesteld te worden.

De startvergadering voorafgaand aan de eigenlijke opmaak van het MER vond plaats in november 1996. Van de 5 alternatieven voorgesteld in de startnota, werden door de verschillende deskundigen de meest gunstige uitvoeringsscenario's in het tussentijds rapport (april '97) naar voor geschoven. Daarbij werd rekening gehouden met de doelstellingen van het GOG en de technische, sociale, ecologische en economische uitvoerbaarheid.

4 uitvoeringsscenario's worden in het MER (jan. '98) door de verschillende deskundigen uitgewerkt naar effecten en milderende maatregelen.

Na deze uiteenzetting volgt een toelichting door de coördinator de heer W. Mondt met betrekking tot de inhoud van het rapport en de problemen omtrent het kwantificeren van milieueffecten voor dit grootschalig project en wordt door de verschillende deskundigen een korte voorstelling gegeven van de verwachte milieueffecten en de voorgestelde milderende maatregelen.

Enkele algemene opmerkingen op het MER :

- De elementen die bij gebrek aan gegevens en / of gezien de omvang van de studie niet konden worden gekwantificeerd, werden onvoldoende aangegeven als leemten in de kennis.
- Op vraag van de heer Denert A. dient door de deskundige geluid in het MER opgenomen te worden dat het verlagen van de overloepdijk geen toename van de geluidsoverlast zal teweegbrengen.
- Met betrekking tot de problematiek van het wachtbekken dient in het MER duidelijk aangegeven te worden dat de kwantitatieve aspecten onvoldoende in het MER werden uitgewerkt door het ontbreken van debietsgegevens van de Barbierbeek en dimensioneringsgegevens van het wachtbekken. Tevens werd op de vergadering gesteld dat de problematiek rond de Barbierbeek (overstromingen aan de rand van het GOG, dimensionering van het wachtbekken, ...) in een aparte studie dient te worden uitgewerkt. Dit dient aangehaald te worden als leemten in de kennis.
- De visuele waarneming van kwelwater in het gebied tussen Bazel en Rupelmonde (Wilgenbossen) dient in het MER opgenomen te worden.
- Aanvullend op deze opmerkingen werden door de Afdeling Natuur en Monumenten en Landschappen van AMINAL en het Waterbouwkundig Laboratorium een aantal schriftelijke opmerkingen (algemene en detailopmerkingen) overgemaakt. Deze worden bij het verslag gevoegd als

bijlage. De Cel MER voegt eveneens een lijst met opmerkingen aan het verslag toe.

Algemeen wordt gesteld dat de problematiek van sedimentatie en verzilting (zowel bij toepassing van het GOG als het GGG) bijzonder moeilijk te kwantificeren is en te uitgebreid is om in het MER volledig uit te werken, maar dient aangepakt te worden als een volledige studie op zich. Niettemin dient in het MER aangehaald te worden dat deze effecten een probleem vormen.

- De afvoertijden van overstromingswater in functie van de overstromingsfrequentie, de hoeveelheid binnenkomend water en de openingen van de uitwateringssluizen dienen door de opdrachtgever uitgewerkt te worden of dienen in het MER aangegeven te worden als leemten in de kennis.
- De contacten tussen Afdeling Zeeschelde en de nv Aquafin dienen in het MER aangehaald te worden.
- De mogelijkheden met betrekking tot de inrichting van de zone van het wachtbekken als park, visvijvers, ... dienen beter aan bod te komen in het MER.
- De tegenstrijdigheden en verwarringen met betrekking tot saliniteit en conductiviteit dienen doorheen het MER gecontroleerd en aangepast te worden.
- De heer B. Vandecasteele stelt dat de link tussen verzilting en bodemverontreiniging met zware metalen dient signaleerd te worden in het MER.
- De heer P. Van Ghelue stelt dat de leemten in de kennis kunnen opgesplitst worden in: leemten in de inventarisatie, leemten in de voorspellingsmethoden en leemten in inzicht (vb. dosis/effect relatie). De leemten in het voorliggend MER kunnen in deze zin opgesteld worden.
- De ingreep-effectmatrix dient gecontroleerd te worden op ontbrekende gegevens en tegenstrijdigheden.
- De effecten en milderende maatregelen dienen duidelijker per variant beschreven te worden.
- Typefouten en opmerkingen gemaakt op de vergadering van het tussentijds verslag dienen nagekeken te worden.
- Effecten en milderende maatregelen dienen afzonderlijk behandeld te worden in de tekst.

De schriftelijke opmerkingen ontvangen van het WLB worden eveneens als bijlage aan het verslag toegevoegd.

Opmerkingen pag./pag.:

- p. 8 : overzicht overstromingsgebieden opsplitsen in GOG en Potpolders
Opnemen definitie potpolder en GOG in lexicon (nv Ecorem)
- p. 16 : geklasseerd ==> beschermd (nv Ecorem)
ooit werd een vooronderzoek voor bescherming van Monumenten en Landschappen opgemaakt door AMINAL-Landschappen; de procedure werd echter nooit ingezet (nv Lisec)
- FIG. 2.2a en 2.2b : geen gebruik maken van verschillende arcering voor zandstocks (nv Ecorem)
- p. 24 : laatste all. Aanvraag gebeurt bij Afdeling Natuur (nv Lisec)

- p. 35 : tabel 2.1: nummering fases weglaten (nv Ecorem)
- p. 38 : effecten ten gevolge van aanleggen steigerconstructies komen in geen enkele discipline aan bos (alle disc.)
Boringen en sonderingen uitgevoerd in opdracht van Afdeling Zeeschelde: data vermelden van uitvoering werken en verwachte resultaten, definitief rapport nog niet ter beschikking (Afdeling Zeeschelde)
- p. 48 : voorlaatste all.: "momenteel is een onderzoek lopende": vermelden data uitvoering werken en verwachte resultaten (Afdeling Zeeschelde)
- p. 53 : situeren van toponiemen op FIG. (nv Ecorem)
- p. 55 : "monostortplaatsen": wijzigen naar VLAREA-voorschriften (nv Ecorem, het VLAREA kon op het moment van de opmaak van het ontwerp-MER niet geraadpleegd worden, gezien het nog niet was gepubliceerd)
- Er wordt tevens gemeld dat een gewestplanwijziging dient aangevraagd te worden door de opdrachtgever.
- p. 60 : par. 2.6.2.3 : staat los van de inrichting van het gebied _ verplaatsen naar projectomschrijving (nv Ecorem)
- p. 61 : de meeste disciplines houden geen rekening met effecten ten gevolge van het gebruik van een pompemaal (alle disc.)
- p. 62 : inlassen van korte omschrijving alternatieven zoals voorgesteld in de startnota + motivering waarom alternatieven niet werden weerhouden (nv Ecorem)
- p. 69 : 4^e all.: "cardiogrammen" : wat wordt hier bedoeld (nv Lisec)
- p. 78 : 5^e all.: "vrij grote woonzone": welke/waar (nv Lisec)
- tabel 4.1:
toevoegen "aanleg werkzone en werfwegen" en "onteigeningen tgv aanleg GOG en wachtbekken" bij voorbereidingsfase; "afschrapen overlooptdijk" bij uitvoeringsfase, aanvullen aanleg pompemaal bij aanleg wachtbekken; toevoegen onderhoud en werking GOG en wachtbekken + uitvoeren GGG en beloud huidig bodemgebruik. Algemene controle van tabel versus deel 6 (alle disc.)
- p. 96 : laatste all.: wordt (nv Ecorem)
- p. 118 : 2^e all.: tegenstrijdig met 2^e all. pag. 106 (nv Ecorem)
- p. 126 : 2^e all.: geen gegevens besproken op pag. 121 met betrekking tot brak zijn van grondwater in Kruikeke (nv Ecorem)
- tabel 6.2.7 :
controleren van aanduiding aan normen, eenheden normen en analyses gelijk maken (nv Ecorem)
- p. 127 : bemalingen kwantificeren (nv Ecorem)
- lexicon : opnemen "vetust" en "cota" (nv Ecorem)

- p.132: 5^e all. : "tijdverschil" ==> getijverschil (nv Ecorem)
- p.148: 6^e all. : "vissterfte" : eveneens vermelden in disc. Fauna en Flora (nv Lisec)
- FIG. 6.4.1: aanduiden eenheden (nv Lisec)
- p.156: laatste all. datum actualisatie BWK aangeven (nv Lisec)
- p.157: 2^e all. "storende planten zoals distels ...": relevant ? (nv Lisec)
- Kwetsbaarheidsklassen: aangeven waarom deze 3 klassen, hoe werden ze ingedeeld, waarom bvb. bepaalde ecotopen nr. 3 en nr. 2 (nv Lisec)
- Weergeven oppervlaktes bij verschillende karteringseenheden (nv Lisec)
- p.162: "gevoelige ecotopen kunnen verdwijnen" : aangeven welke, waar en hoeveel (nv Lisec)
- FIG.6.4.6: overlay met FIG. werkzone : waar worden storende geluidseffecten verwacht (nv Lisec)
- p.163: voorlaatste all. : beïnvloed worden (nv Lisec)
- FIG.6.4.7: ook weergeven in tabelvorm (nv Lisec)
- p.164: effecten op vegetatie: cfr. Schriftelijke opmerkingen (nv Lisec)
- p.168: 3^e all. : optie weghalen van bedijking rond Barbierbeek weghalen uit MER (nv Lisec / nv Ecorem)
- p.174: "hooilanden" (?) (nv Lisec)
- p.176: 1^e all.: "voedselrijk grasland" (? soortenrijk) (nv Lisec)
- p.177: "oud bos": kaarten bekijken, controleren ahv inventarisatie
Oud bos herbergt ook typische plantengroei _ effecten op fauna en flora (nv Lisec)
- p.186 en p.187 : 5^e all / voorlaatste all.: "wordt beïnvloed" (nv Lisec)
- p.188: "1 maal op ± 400 jaar) : eveneens vermelden in disc. oppwater (nv Ecorem)
- 1/400 jaar : niet echt wederkerend (nv Lisec)
- p.210: 7^e all. "van dit jaar" : vermelden welk jaar (nv Tritel)
- p.216: tabel 6.7.9 : niet in tekst (nv Tritel / nv Ecorem)
- p.221: 1^e all.: "opzet" ==> opstuw
- p.134: (*): controleren indien dit mag blijven staan (ANTES)
- p.241: bron vermelden bij bodemseries (nv Ecorem)
- p.253: tabel 6.9.14 : vermelden definitie Bruto Standaard Saldi (ANTES)
- p.260: 2^e all. tegenstrijdig met eerder gemaakte bemerkingen (nv Ecorem)

p.261: opnemen in MER welke teelt van gewassen mogelijk is, rekening houdend met een overstroming om het jaar, 2 jaar, ... (nv Ecorem)

opnemen van effecten ten gevolge van onteigeningen: cijfers weergeven van te onteigenen oppervlaktes; geen bedragen weergeven wat financiële verliezen en / of waardes van gronden betreft (ANTES)

gegevens disc. mens: opnemen in leemten in de kennis welke gegevens niet publiek toegankelijk zijn (ANTES)

Verslag opgemaakt door M. Vancauwenberghe, nv Ecorem

OPMERKINGEN BIJ HET ONTWERPRAPPORT "OVERSTROMINGSGBIED KRUIBEKE-BAZEL-RUPELMONDE", VERSIE
FEBRUARI 1998

Vergadering MER KBR 7 mei te 9u30, Ferraris gebouw, lokaal 00G20

5 mei 1998

Afdeling Natuur

Afdeling monumenten en landschappen

ALGEMENE OPMERKINGEN

- 1) Volgens de beperkte offerteaanvraag dienen volgende aspecten behandeld te worden, maar komen deze niet aan bod in het ontwerprapport:
 - discipline bodem: inschatting van de verwachte sedimentatie (kwalitatief en kwantitatief) in de polder na overstroming, enerzijds in zijn functie als GOG met behoud van de huidige gebruiksfuncties en anderzijds in het beheersscenario GGG.
 - discipline water: de berekening van de tijd van afvoer van overstromingswater in functie van de doorstroomopening van de afvoersluizen doorheen de overstroombare dijken
- 2) De afbakening van het studiegebied voor de verschillende disciplines wordt wat betreft de discipline mens en de discipline monumenten en landschappen te nauw afgebakend. Meer concreet denken wij aan inpassing van de cuestarug in het dijklichaam, minimale aantasting van het elzenbos (inclusief onteigening van huizen, sporthal?)
- 3) In het rapport is er een zeer slechte groepering van de beleidsmatige randvoorwaarden. Bv. de koppeling van RSV aan de GHS

Peurcel

28/544

NT 721

- 4) Over de opruiming van het stort in zone 6 en daaraan gekoppeld de problemen van de schietstand en het petroleumbedrijf voor overslag (ter hoogte van Kruibekeveer) wordt niets vermeld. Is informatie bij OVAM opgevraagd i.v.m. de kostprijs van sanering?
- 5) In de discipline oppervlaktewater wordt wel iets vermeld over de planning van VMM en Aquafin, maar wordt niets vermeld over de locatie van de collector die de afvalwaters van Kruibeke, Bazel en Rupelmonde moet opvangen.
- 6) De zone voor tijdelijke opslag van teelaarde is nu deels gesitueerd in het biologisch waardevol elzenbos. Het is absurd om deze zone eerst op te offeren en dan de effecten te milderen door bomen aan te planten. Kan er dus geen andere locatie voor de stockage van de teelaarde voorgesteld worden?
- 7) Wat niet aan bod komt is de autonome ontwikkeling indien het huidige grondgebruik verder gezet wordt (bv. toename maïsteelt met gebruik van herbiciden en grote hoeveelheden meststoffen, aanplant populieren, enz.)
- 8) Alternatieven ontbreken voor de inrichting van de zone tussen de ringdijk en de bebouwing
- 9) Welke data worden gebruikt om het effect van de verzilting te bespreken? "Verzilting" is relatief en is ook geen voortdurend proces; er is verdunning met regenwater, enz.
- 10) Effecten naar pollutanten moeten duidelijker geformuleerd worden
- 11) Scenario GGG beter uitwerken voor alle disciplines
- 12) Kaart met toponiemen van de polder ontbreekt (bv. duidelijke situering Bazelse kreek ontbreekt)

**DETAILOPMERKINGEN EN AANVULLINGEN OP DE "ONTWERPVERSIJE FEBRUARI 1998" VAN DE MILIEU-EFFECTRAPPORTERING
OVERSTROMINGSGBIED KRUIBEKE-BAZEL-RUPELMONDE**

Nr.	Pg. inhou d	Aard Inhoud	Opmerkingen
			Hoofding deel 7 ontbreekt
1	-	Typfout	Lijst van de afkortingen: mer: milieu-effectrapportering
1a	-	Inhoud	Lexicon: autonome ontwikkeling: 1e maal schrappen
1b	-	Inhoud	Lexicon: antropogeen: van menselijke oorsprong, door mensen veroorzaakt
2	-	Typfout	Lexicon: AWP: wodt - stad
3	-	Typfout	Lexicon: Bodemverdichting: dichte
3a	-	Inhoud	Lexicon: cuesta en eventueel paracuesta opnemen in het lexicon
4	-	Typfout	Lexicon: Dijkhoogte: d - eferentiekader
4a	-	Typfout	Lexicon: maiveld
4b	-	Typfout	Lexicon: milieuconcenant
5	-	Typfout	Lexicon: ineen
6	-	Typfout	Lexicon: ouden
7	-	Typfout	Lexicon: ovrang
8	-	Typfout	Lexicon: Natuurontwikkeingsgebied - natuurwaarden - voorkomendie
9	-	Typfout	Lexicon: Ontwikkelingsscenario: ontwikkelingsscenario's
10	-	Typfout	Lexicon: Overslaggronden: worden.... (zin is onvolledig)
10a	-	Inhoud	Lexicon: slechten: de dijk afschrappen?
11	-	Typfout	Lexicon: Structuurkenmerken van een waterloop: ;;; die na mate van een rijk waterleven bepalen (zin is onvolledig)
12	-	Typfout	Lexicon: Textuur: gronden(
13	1	Inhoud	i.e.m. (niet in de lijst van de afkortingen)
14	3	Typfout	Adeling
		Inhoud	...ter beveliging van het Zeescheldebekken
			Het GOG heeft specifiek tot doel... vervangen door Dit GOG...
15	3	Inhoud	het uitvoeren van compartimenteringsdijken : dit staat niet expliciet vermeld in het Sigmaplan
16	4		de heersende tij
16a		Inhoud	referentie vermelden van 4e paragraaf

16b	6	Inhoud	menselijke ingrepen: 3e paragraaf: einde zin aanvullen met: ...en kan dit nog voorkomen
17	8	Typfout	Oosterzeel (dit moet Oosterweel zijn)
17a	8	Inhoud	opsomming overstromingsgebieden in tabelvorm, potpolders moeten gescheiden worden (dus ook zin "middels zijn 12 dergelijke overstromingsgebieden operationeel")
18	8	Typfout	Tielode
19	8	Typfout	Zeescelde
20	8	Inhoud	587 ha : totale oppervlakte bedraagt 609 ha
20a	16	Inhoud	"Poldering"?
21	19	Inhoud	Moet Kruibeke (op basis van de gekende vervuiling met Cd en Pb, cfr. overschrijding bodemsaneringsnormen) ook gesaneerd worden bij het huidige grondgebruik?
22	20	Typfout	P ₂ O ₅
22a	22	Inhoud	verwarring met GEN en GENO? Volgens artikel 20 van het ontwerp decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu staat dat gemeenschapsvoorzieningen met als overdruk overstromingsgebied en wachtbekken ingericht kunnen worden als GEN of GENO.
23	22	Typfout	IVO
23a	fig. 1.4		situering van de RAMSAR-gebieden foutief ingetekend
23b	fig.1.5		situering vogelrichtlijngebied verkeerd
23c	23	Inhoud	bermbesluit na vegetatiewijzigingsbesluit plaatsen
23d	24	Inhoud	de aanvraag gebeurt bij de Afdeling Natuur!
23e	27	Inhoud	RSV hoort bij paragraaf 1.2.2.2, GHS wel apart of weg (is een ontwerp dat nu niet verder uitgewerkt wordt)
24	30	Typfout	Corynephonus (dit moet Corynephorus zijn)
24a	49	Inhoud	wat zal het effect zijn van 25000 ton gietasfalt?
24b	54	Inhoud	2.5.3.3: naar onze mening werd naast granulometrische samenstelling ook onderzoek gepleegd naar zware metalen?
24c	57	Inhoud	...vissershutten kunnen gebouwd worden...
25	59	Inhoud	onder invloed van het GGG en het kwelwater: weglaten, want onder invloed van kwelwater ontstaan er geen kreek
26	59	Inhoud	Struikwilg: dit moet Wilg zijn
27	59	Inhoud	De bever zal een grote invloed hebben op de wilgenvloedbossen nabij het gedempt getij: deze zin wordt best vervangen door de volgende: Introductie van de bever kan in een latere fase voorzien worden.
28	59	Inhoud	Naarmate delen natter worden zullen steeds minder mensen zich erin wagen: deze zin is overbodig
29	60	Inhoud	referentie verbeteren
30	60	Inhoud	referentie verbeteren
31	60	Inhoud	referentie verbeteren
32	61	Inhoud	referentie verbeteren
33	64	Inhoud	...waarbij o.a. de aanwezigheid van eventuele peilbuizen op het terrein werd nagegaan: de lokatie van de peilbuizen, evenals de

34	65	Inhoud	nummers werden ter beschikking gesteld van de deskundige De kwalitatieve gegevens omvatten de chemische kwaliteit van het grondwater: aanvullen met: en werden ter beschikking gesteld door het Instituut voor Natuurbehoud
35	67	Typfout	Hoffman
36	68		natuurgetrouw: dit wordt beter vervangen door natuurgericht
37	68	Inhoud	authentiek zeldzaam polderlandschap: de woordkeuze authentiek zou veranderd of weggelaten moeten worden: in de studie van Martens (1994) wordt gewezen op het sterk veranderde bodemgebruik sinds de 19e eeuw, bovendien wordt op p. 89 vermeld dat "het bodemgebruik is sinds het begin van deze eeuw sterk gewijzigd" en " ofwel zijn bestaande wegen geheel profileerd en verhard, ofwel is een totaal nieuw wegenpatroon aangelegd."
38	69	Typfout	eerste
39	69	Inhoud	cardiogrammen: wat is dit?
40	74	Typfout	In de mate van het mogelijke worden zijn... :
41	77	Typfout	Hoffman
42	78	Inhoud	knelpunt: huidige slechte waterkwaliteit
43	78	Inhoud	...frequent overstromingen...: bij de instelling van een GOG zal de overstromingsfrequentie slechts 1x/jaar bedragen; de term frequent is hier dus niet gepast
44	78	Inhoud	zin aanpassen : ...om de natuurlijke en waardevolle elzen- en wilgenbossen terug te herstellen of doen toenemen
45	78	Inhoud	Door de vrij grote woonzone die voorzien is aan de rand van het GOG, ...: waar is dit gepland en wanneer is dit bepaald?
46	78	Typfout	Hoffman
47	81 e.v.	Inhoud	Disciplines die niet ingevuld werden aanvullen
47a	83	Inhoud	paragraaf steenbakkerij aanpassen (steenbakkerijen!) koepelvormige perceelsoppervlakken zie publicatie AOKW 1997 ontginningsraad (ontginningsgraad)
48	89	Inhoud	Een weideperceel verwijst naar de vroegere landbouwexploitatie in het winterbed van de Schelde. Op dit ogenblik is er geen weideperceel aanwezig ter hoogte van de schorren van KBR
49	95	Inhoud	Analyseresultaten 1996: paragraaf aanpassen: "Tijdens het plaatsen van de verschillende peilbuizen werden bodemonsters genomen" moet vervangen worden door "Als aanvulling op een bodemkundig onderzoek in de polder werden door het Instituut voor Land- en Waterbeheer (KUL) bodemstalen van de bovenste 20 cm genomen en geanalyseerd naar pH, gehalte aan organische koolstof, gehalte aan zand, gehalte aan leem, gehalte aan klei, gehalte aan CaCO ₃ , geleidbaarheid, bulkdensiteit, poriëngehalte en doorlatendheid van de bodem. Op 6 september 1996 werden door de Bodemkundige Dienst van België op dezelfde punten stalen van de bovenste 10 cm genomen en op 11.10.1996 geanalyseerd naar zware metalen, pH, gehalte aan organische koolstof, textuur, CaCO ₃ , geleidbaarheid, bulkdensiteit, totaal stikstofgehalte en totaal fosforgehalte."
50	96	Inhoud	"Op de verschillende percelen... werden op 9 en 11 september 1996 door de Bodemkundige Dienst van België

51	tabel 6.1.2	Inhoud	..": zin aanvullen met het vet getypte volgend deel moet weggelaten worden: "... genomen tijdens het plaatsen van de peilbuizen
52	tabel 6.1.3	Inhoud	analyseresultaat Z60 van Cu ligt onder de bodemsaneringsnorm (de aangepaste norm bedraagt 224,64 ppm, analyseresultaat slechts 25,10)
53	97	Inhoud	weglaten "en 8% van de bodemstalen voor koper"
54	97	Inhoud	aanvullen "... werd vastgesteld dat er voor de volledige polder voor Cd, Zn, Pb, Mn en Cu ..."
55	97	Inhoud	verbeteren en aanvullen "Kwik vertoont een stijgende trend in de volledige polder en in de deelpolders. Voor de andere metalen (Cd, Pb, Zn, Mn en Cu) verschilt de situatie per deelpolder. De waarden voor Cd, Zn, Mn en Cu in 1986 zijn in de Rupelmondse polder significant hoger dan in 1996. In de polder van Bazel werden in 1986 voor Cd, Pb en Zn significant hogere waarden waargenomen. In de polder van Kruibeke werden geen significant verschillende waarden waargenomen."
56	99	Inhoud	verbeteren "... in deze zone momenteel de saneringsnorm..." wordt "... in de zone bestemd voor zandopslag (Fasseitpolder, waar 2 stalen van Cd hoger dan de saneringsnorm waren)..."
57	99	Inhoud	aanvullen "Indien de bodem opgebouwd is uit veen zoals gedeeltelijk in zone 6..."
58	99	Inhoud	aanvullen "In zone 6 zal de verdichting in de ondergrond (op de venige delen) bijgevolg..."
59	100	Inhoud	aanvullen "Indien het GOG..., zal een bijkomende (i.e. slechts verhoging op bepaalde delen) dijk..."
60	103	Inhoud	paragraaf "Verzadiging met Scheldewater: de bodem die tijdens een overstroming onder water komt te staan zal verzadigd worden met Scheldewater". Op wat is dit gebaseerd?
61	103	Typfout	Dit zal een effect zal hebben...
62	103	Inhoud	"De huidige natuurlijke drainering is er tamelijk slecht en zal door overstroming bijgevolg slecht tot zeer slecht worden." Is dit tijdelijk of permanent?
63	104	Inhoud	"De huidige bodem is er zeer nat tot uiterst nat, waardoor een overstroming van dit gebied geen wijziging in de draineringsklasse zal teweegbrengen." Dit is in contradictie met vorige bl, waar vermeld wordt dat "de bodem verzadigd zal worden met Scheldewater."
64	104	Inhoud	"Indien het Scheldewater veelvuldig en gedurende lange tijd..." Hoe lang is dit (opdeling Gog en GGG)?
65	104	Inhoud	"Ten gevolge van het overstroomd met Scheldewater zal er in de 3 polders een aanrijking zijn met zware metalen" cfr. Van den Balck et al 1997. er is slechts een gemiddelde aanrijking in de bodem tengevolge van overstroming van 1% aan Cd en Pb
66	105	Inhoud	"Het is echter moeilijk om de dikte van het neergeslagen slib in te schatten" cfr. Van den Balck et al 1997 (deel kontaminatie bodem (dikte van de sedimentatie gemiddeld 3 mm op 25 jaar bij GOG)
67	105	Typfout	verkleind
68	106	Inhoud	Wat zal het effect op de verzilting zijn bij het instellen van een GGG?
69	106	Inhoud	"behoud huidig bodemgebruik: ... en kunnen de huidige activiteiten verder gezet worden." Wat is het effect van de huidige hoge gehalten op landbouw e.d. (is dit in de situatie zonder overstroming nog mogelijk)?
70	107	Inhoud	"... frequente overstromingen." de overstroming bij instelling van een GOG is slechts 1x/jaar!
71	107	Inhoud	"Braakliggende gronden..." deze zijn toch ook begroeid?

72	107	Typfout	...verwijdert te worden...
73	108	Inhoud	"- de effecten op de bodemverziltting zijn te verwaarlozen": dit kan zo zijn in GOG, maar in GGG?
74	111	Inhoud	verduidelijken : "Ook de septatiehorizonten zijn over tientallen kilometers lateraal te volgen en hebben een eigen nummering.
75	113	Inhoud	verbeteren: "...in het najaar van 1996.." wordt "in de zomer van 1996"
76	114	Inhoud	tabel 6.2.2: nummer 259 is nummer 279
77	114	Inhoud	in tekst ident opmerking 76
78	fig. 6.2.2	Inhoud	lokatie peilbuis 279 is verkeerd
79	117	Inhoud	aanvullen en verbeteren: In deze studie werd, op basis van stijghoogteverschillen, besloten dat tijdens de periode juli-november 1997 geen kwel, maar in de periode december-januari wel kwel Gezien geen gegevens aanwezig zijn voor de verticale grondwaterstroming tijdens de lente, kan er al dan niet kwel optreden in deze periode in het studiegebied.
80	tabel 6.2.7	Inhoud	vergelijking met de normen is soms fout: nummer 197 (kalium), 218 (chloride), 220 (chloride), voor ijzer worden verschillende grootheden met elkaar vergeleken, bron normen?
81	123	Inhoud	"er zal en lokale verhoging van de grondwaterstand zijn door aanleg van de zandstocks." Door verhoging van het maaiveld treedt echter toch een daling van de grondwaterstand op.
82	127	Inhoud	aanpassen: "Hierdoor zal ook een geringe verziltting plaatsgrijpen en zal de concentratie aan zware metalen en microverontreinigingen vermoedelijk toenemen.
83	134	Inhoud	saliniteiten moet conductiviteiten zijn
84	135	Inhoud	"Op het meetpunt te Kruibeke voldoet slechts 38% van de metingen aan de norm." Op basis van tabel 6.3.2 is dit 40%.
85	136	Inhoud	referentie verbeteren
86	136	Inhoud	referentie verbeteren
	fig. 6.3.6	Inhoud	Malapreat is Melapret
87	tabel6. 3.3	Inhoud	industriepark Waest moet industriepark West zijn aanvullen: Vlare II-norm totaal fosfor: A <1
88	144	Inhoud	opmerking kwel cfr. p.117 nr. 79
89	145	Inhoud	verbeteren: "het gebied ten zuiden van de Barbierbek.... zal in de winter vochtig blijven gezien er invloed is van kwelwater"
90	145	Typfout	scénario's
91	145	Typfout	scénario's
92	145	Inhoud	aanvullen: "Vermoedelijk heeft de aanvoer van zuiver grondwater (bemaalingswater) zelfs een tijdelijke positieve invloed..."
93	146	Typfout	Instituut voor natuurbehoud
94	148	Inhoud	"Het GOG kan meerdere malen volledig per jaar in werking treden, maar zal slechts 1 maal per jaar of per meerdere jaren volledig vollopen" : kans aangeven van volledig vollopen
95	149	Inhoud	zie opmerking 94+ verziltting zal eens stoppen, bovendien is er verdunning met regenwater

96	154	Inhoud	referentie verbeteren
97	fig 6.4.1	legende	Wat betekent het gearceerde deel?
98	155	Inhoud	Dijken aanvullen: Door de aanleg van de SIGMA-dijken vinden we in het gebied ook een type met Engels raai gras en Ruw beemdgras (zie ook opmerking aanleg van dijken p. 163)
99	155	Inhoud	referentie verbeteren
100	155	Inhoud	de marter is vermoedelijk niet meer aanwezig
101	156	Inhoud	gegevens avifauna aanvullen met recentere gegevens van F. Daniels (zie rapport "samenvatting van de beschikbare abiotische en biotische gegevens...")
102	157	Inhoud	opmerking bij de aanpassing van de biologische waarde: waarom is de oostelijke helft van de polder van Bazel (oosten van zone 3) ingekleurd als biologisch minder waardevol met waardevolle elementen, en wordt Kruibeke als biologisch waardevol ingekleurd?
103	158- 161	Inhoud	in zone 1 krijgt Hp waarde 3, in zone 4 en 5 waarde 2. Verduidelijken in zone 1 krijgt Hpr waarde 3, in zone 2 waarde 4. Verduidelijken in zone 1 krijgt Hx waarde 4! In zone 1 krijgt Lh waarde 2, in zone 2 waarde 3. Verduidelijken in zone 1 krijgt Lhi waarde 3, in zone 3 en 5 waarde 4. Verduidelijken Qs krijgt in zone 3 waarde 5: het betreft hier echter aangeplante Am eik! In zone 3 en 4 krijgen Vn en Vm dezelfde waarde: nochtans is Vm waardevoller dan Vn in zone 3 krijgt Sf waarde 3, in zone 6 waarde 4. Verduidelijken
104	162	Inhoud	aanvullen: "Omwille van voorgaande stellingen kan toch geconcludeerd worden dat de effecten op de flora lokaal slechts minimaal zullen zijn."
105	163	Inhoud	effecten te wijten aan de stockage van zand: de lokatie van zandstock in zone 4 is momenteel akker (biol waarde 1), een waardevermindering door ontwikkeling van een ruderaal vegetatie (d.i. Hr op BWK, biologische waarde 1) is onmogelijk, want biologische waarde 0 bestaat niet
106	163	Inhoud	"de aanleg van de compartimenteringsdijk tussen zone 3 en 4 zal weinig biotoopverlies veroorzaken": de compartimenteringsdijk zal ongeveer 50 m in breedte in beslag nemen en ligt in het meest waardevolle en kwetsbare deel!
107	163	Inhoud	het elzenbos ten noorden van de Verkortingsdijk is sterk verstoord door aanleg van wegen, kap enz. ... De tekst moet hier dus aan aangepast worden.
108	164	Inhoud	de aanleg van de sluis in de ringdijk kan op het gebied van effecten aan welen niet dezelfde zijn als bij de aanleg van de uitwateringssluizen, want ter hoogte van de aanleg van de sluis in de ringdijk bevindt zich geen wiel
109	164	Inhoud	de afwerkingsfase van de zone tussen de ringdijk en de bebouwing hoeft niet noodzakelijk volledig beplant te worden, spontane bosvorming is ook mogelijk

110	165	Inhoud	"effecten op de vegetatie": indeling maken naar GOG en GGG-GOG
111	165	Inhoud	witte esdoorn, moerasedijk en moerascypres komen niet voor in de polder
112	166	Inhoud	voor effecten tengevolge van overstroming op bossen zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effecten op bosbouw en bossen)
113	166	Inhoud	voor inschatting van de verwachte sedimentatie zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effecten op bosbouw en bossen) - een laag slib in GGG is niet nadelig voor schorontwikkeling!
114	166	Inhoud	"Door deze processen ontstaan immers vegetatievrije substraten. ... Wilg en Els op de lage delen, populier op de hoge delen..." : Els komt niet op het schor voor, op de hoge delen kan (Canada)populier zich niet ontwikkelen, want populier is aangeplant!
115	166	Inhoud	effect op elzenbossen: zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effect op elzenbossen)
116	166	Inhoud	effect verzilting op bossen : zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effect op elzenbossen) en Van den Balck et al. 1998 (effecten op bosbouw en bossen)
117	166	Inhoud	"verzilting hoeft geen negatieve gevolgen te hebben voor natuur" : hier zou wel bij vermeld moeten worden dat de elzenbossen onder invloed van een GGG zullen verdwijnen, maar dat dan een ander waardevol biotoop voor in de plaats komt. Verzilting in GOG is bovendien afhankelijk van bodemtextuur
118	167	Inhoud	"run-off water zal van de cuesta in de polder vloeien en een kleine depressie doen ontstaan." Verduidelijken
119	167	Inhoud	"beken" vervangen door "sloten"
120	167	Inhoud	graasweiden is hetzelfde als weilanden
121	167	Inhoud	"gezien de te lage overstromingsfrequentie..." Verduidelijken
122	167	Inhoud	"... waardevolle elementen terug kunnen toenemen." : elzenbossen (waardevol) verdwijnen echter!
123	168	Inhoud	zone Barbierbeek: ref. vermelden
124	168	Inhoud	zone 3: effecten zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effect op elzenbossen) en Van den Balck et al. 1998 (effecten op bosbouw en bossen)
125	169	Inhoud	zone 3 : wat zijn de effecten tengevolge van een GGG?
126	169	Inhoud	zone 4 en 5: effecten zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effect op elzenbossen) en Van den Balck et al. 1998 (effecten op bosbouw en bossen)
127	169	Inhoud	effecten op fauna: indeling maken in GOG en GGG-GOG
128	169	Inhoud	"Frequente overstromingen": 1x/jaar overstroming kan niet beschouwd worden als frequent Optie van geleidelijk aan het water laten insijpelen bij GGG: niet mogelijk, getij moet zo goed mogelijk nagebootst worden
129	170	Inhoud	aanvullen: "Mogelijk verdroging van de poldergrachten kan gecompenseerd worden (zie ook discipline water) en toepassing van natuurgericht beheer (waterbeheer) in de rest van de polder.
130	171	Inhoud	"frequent": zie opmerking 128
131	172	Inhoud	zie opmerking p.169 nr. 128
132	173	Inhoud	aanvullen: Natuurontwikkeling van de Barbierbeek: "Het aanwezige grasland op de oever van de beek langs de noordelijke dijk... - Het afgraven heeft een tijdelijke vervuiling..."
133	173	Typfout	meerder

134	173	Inhoud	aanvullen Een grasland met ... en later ook Dotterbloem (aanwezig langs de andere oever)
135	174	Inhoud	referentie verbeteren
136	174	Inhoud	Natuurontwikkeling en beheer binnen het overstromingsgebied aanvullen en verbeteren de tweedeling (GOG-natuur en GOG-GGG) binnen het gebied moet aangegeven worden
137	174	Inhoud	"De hoge dynamiek is het resultaat van de aanvoer van organisch en anorganisch materiaal" : de dynamiek is het resultaat van de getijwerking! "De vegetaties van schorren en voorlanden dienen wel beheerd te worden om de aanwezige vegetatie te behouden" : niet waar, wilgenstruwelen, niet beheerde rietlanden, biezten zijn niet beheerd op het schor
138	174	Inhoud	ref. verbeteren
139	175	Inhoud	beschrijving vegetatie-ontwikkeling GGG: zie Hoffmann 1997
140	175	Inhoud	paragraaf over verdere natuurontwikkeling van elzenbossen moet verbeterd worden op het volgende: in zone 1 wordt schorontwikkeling voorzien, uitbreiding/herstel van het elzenbos in zone 1 is dus niet mogelijk
141	175	Inhoud	voor de bespreking van de mogelijke bosontwikkeling ook thesis van Nachtergaele (1994) raadplegen
142	176	Inhoud	grote vee-eenheid veranderen in grootvee-eenheid "Bij deze dichtheden zal een voedselrijk grasland bekomen worden". ?????
143	176	Inhoud	ref. Bureau Strooming vermelden
144	178	Typfout	gebruik (werkwoord gebruikt)
145	179	Inhoud	nummer kaart vermelden (lijnvormige relict)
146	179	Inhoud	fig 6.5.3 : verkeerde referentie kaart
147	179	Inhoud	"De oude bossen ... meer dan 150 jaar oud ..." cfr. thesis Martens (1994): bossen in de Kooi pas vanaf eind 19e eeuw
148	184	Inhoud	"andere vermeldenswaardige elementen op microniveau zijn: visserhuisjes langs de Rupelmondse kreek" : dit zijn toch negatieve beeld dragers?
149	184	Inhoud	Indien de optie landbouw wordt aangenomen, worden geen of weinig veranderingen aan het landschap verwacht. Dit is niet waar: dijkaanleg e.d. heeft ook een impact op het landschap. Zie ook pg 76 autonome ontwikkeling (verdere degradatie elzenbossen)
150	187	Inhoud	"buitendijks" vervangen door "buiten de ringdijk"
151	187	Inhoud	Indien geopteerd wordt voor een natuurscenario zijn de variabele dijkhoogtes niet noodzakelijk, gezien voorgesteld wordt om en dijk van 3.5 m aan te leggen
152	188	Inhoud	foto 2, aanleg dijk: wat zijn de milderende maatregelen?
153	188	Inhoud	aanvullen 8 35 m TAW
154	206	Inhoud	"kwetsbare gebieden voor fauna en flora" : het woord flora schrappen (flora is niet kwetsbaar wat betreft geluid)
155	206	Inhoud	"Echter naar fauna en flora toe: idem opmerking 154
156	216	Inhoud	exploitatiefase er moet vermeld worden dat in het scenario GGG tijdens overstroming er een relatief lage bereikbaarheid is van zone 1 en oostelijk deel van zone 3
157	224	Inhoud	verkeerde ref. Fig. 5.1

158	225	Inhoud	idem opmerking 157
159	229	Inhoud	potpolder vervangen door GOG
160	231	Inhoud	idem opm. 159
161	233	Typfout	beheersaltenratieven
162	234	Inhoud	(*): wat betekent dit?
163	234	Inhoud	Barbierbeek: er wordt geschreven dat de mensen in de omgeving van de Barbierbeek een verhoogde kans op wateroverlast gaan hebben. De overstromingskans bedraagt echter 1/250 jaar in het scenario GOG.
164	236	Inhoud	"binnendijk": welke dijk is dit?
165	237	Inhoud	idem opm. 164
166	242	Typfout	bodemgebruikovereenkomt
167	243	Inhoud	referentie toxiciteit zware metalen vermelden
168	245	Inhoud	Zijn de gegevens van staalname moestuinen nu beschikbaar/interpreteerbaar?
169	259	Inhoud	Hoeveel % oppervlakte van cultuurgrond gaat verloren door de aanleg van de ringdijk, maximum scenario wachtbekken, dijkgracht?
170	260	Inhoud	"...kieming van de zaden door hoge zoutconcentratie gehinderd worden". Op wat is dit gebaseerd, in contradictie met p.266 ("de effecten op de bodemverzilling zijn te verwaarlozen")
171	260	Inhoud	effecten op landbouwgewassen: is hiervoor gekeken naar andere GOG's
172	260	Inhoud	"Aangezien echter deze percelen uit weilanden en bossen bestaan..." : percelen in westen en oosten van Bazel zijn ook akker op vEep en laaggelegen (1.20-1.60 m TAW).
173	260	Inhoud	tabel 6.9.3: verkeerde ref. Conc. Scheldewater 18 mS/cm: deze conc. is verschillend van conc. in bodem na overstroming!
174	260	Inhoud	contaminatie gewassen: ook refereren naar Dervoets et al. 1986.
175	262	Inhoud	verbeteren: 300 tot 320 ha cultuurgrond (i.p.v. gebied)
176	262	Inhoud	aanvullen: gebruikte cultuurgrond buiten het gebied: 850 ha (i.e. 74%)
177	265	Typfout	scénario
178	265	Inhoud	exploitatiefase: bijkomende vervuiling bedraagt slechts gemiddeld 1% voor Cd en Pb
179	266	Inhoud	exploitatiefase: wat met vervuiling tengevolge van GGG?
180	266	Inhoud	zie opmerking 71 (braakliggende gronden)
181	269	Inhoud	aanvullen: Bij overstroming zal er een geringe verrijking...
182	274	Typfout	...zijn gunstiger zijn..
183	274	Inhoud	verbeteren: . op sommige plaatsen is er een irreversibel effect..
184	274	Inhoud	zie opm. 162
185	275	Inhoud	zie opm. 163
186	275	Inhoud	er wordt beweerd dat de hengelsport hinder zal ondervinden van GOG; wat met compensatie in strook tussen ringdijk en bebouwing, wachtbekken?

187	276	Inhoud	hoeveel bedraagt de bodeminname van landbouw?
188	276	Inhoud	idem opm. 176
189	279	Inhoud	leemten bodem: schatting aanrijking zware metalen is wel mogelijk indien de vermelde parameters als constant beschouwd worden voor een bepaalde periode
190	279	Inhoud	wetenschappelijke studies effecten bodem (o.a. Bervoets et al. 1986) aanwezig
191	279	Inhoud	dikte sedimentlaag: berekend, cfr. rapport Van den Balck et al. 1998 (kontaminatie bodem)
192	279	Inhoud	idem opm. 191
193	279	Inhoud	schatting slibdikte en aanrijking: cfr. Bervoets et al. 1986
194	280	Inhoud	recente inventarisaties avifauna, kruidlaag en vissen aanwezig
195	280	Inhoud	voor boseffecten: zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effect op bossen en bosbouw)
196	280	Tyfout	gedetailleerd locatie
197	280	Inhoud	wetenschappelijk studies: zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effect op bossen en bosbouw)
198	280	Inhoud	overstromingsfrequentie en -duur: cfr. Hennissen et al. 1997
199	280	Inhoud	voorkennis ontwikkeling vegetatie onder invloed van GOG: zie huidige GOG's, ook schorontwikkeling bekend
200	281	Tyfout	zij
201	284	Inhoud	bodemverontreiniging kwantificeren
202	284	Inhoud	effecten op flora: zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effect op bossen en bosbouw) en op vegetatie
203	286	Inhoud	zie opmerking over compensatie in strook tussen ringdijk en bebouwing
204	290	Inhoud	2 beheersvarianten: natuurgericht beheer: aanvullen met een niet-tijbeïnvloed deel
205	293	Inhoud	aanrijking zware metalen: zie opm. 65 p.104
206	293	Inhoud	slibaanrijking: dit is minimaal in GOG (echter niet in GGG-gebied), aanrijking aan zware metalen is al hoog in Kruibeke, bijkomende aanrijking door overstroming gering
207	295	Inhoud	"Het is niet aangewezen een GGG in te richten": Kruibeke is al zwaar vervuild, bovendien brengt GOG-natuur geen verhoogde kontaminatie met zich mee
208	296	Inhoud	In scenario GOG-natuur kan kwaliteit grondwater verbeteren (geen nitraat- en fosfaatuitspoeling tengevolge van landbouw meer)
209	302	Inhoud	"Biologisch zeer waardevol... en de reeds bestaande dijk": deze is echter ingezaaid (zie ook tekst p. 303)
210	303	Inhoud	aanvullen: "Hierdoor zullen lokale vegetatiewijzigingen..."
211	303	Inhoud	witte esdoorn, moeraseik en moerascypres komen niet voor in het gebied
212	303	Inhoud	zie opm. p. 166
213	304	Inhoud	zie opm. 121 p.167
214	305	Inhoud	Riet en bies vestigen zich niet omwille van het verhoogd zoutgehalte, ze kunnen zich evengoed vestigen zonder zout
215	305	Inhoud	zone 3: GOG met natuurbeheer: zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effect op bossen en bosbouw) en op vegetatie
216	305	Inhoud	zone 3: beheersvariant GGG GOG?
217	305	Inhoud	zone 4 en 5: zie rapport Van den Balck et al. 1998 (effect op bossen en bosbouw) en op vegetatie

218	305	Inhoud	zone 4 en 5. beheersvariant GGG-GOG?
219	305	Inhoud	zie opm. p. 169 nr. 128
220	306	Inhoud	zie opm. p. 169 nr. 128
221	307	Inhoud	zie opm. p. 179 (oude bossen)
222	309	Inhoud	enkel GGG zorgt voor de ontwikkeling van een krekensetsel, in het zuidelijk deel blijven de welen behouden
223	312	Inhoud	zie opm. p. 206
224	314	Inhoud	cfr opm. 162
225	314	Inhoud	cfr. opm. p. 234
226	314	Inhoud	cfr. opm. p. 275
227	315	Inhoud	cfr opm p. 276

Telefaxbericht

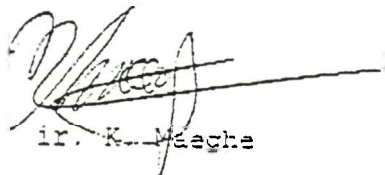
datum	06/05/1998
afzender	ir. K. Maeghe
geadresseerde	afd. alg. milieue- en natuurbeleid
ter attentie van	P. Van Ghelue
faxnummer geadresseerde	02/553 80 75
aantal pagina's	3 dit blad inbegrepen
ons kenmerk	162B-U-1998-0493-mod 573/3
uw kenmerk	AMINAL/MER/CAI/231/PVG/98/051
titel van het dokument	MER rapport KER

gelieve ons te waarschuwen indien u niet alle pagina's ontvangen hebt

Geachte heer,

Hierbij wil ik u meedelen dat ir. P. De Laet voor het WLB zal aanwezig zijn op de vergadering van 07/05/98. De opmerkingen van het WLB op de ontwerpversie van het MER-rapport vindt u reeds als bijlage.

Met vriendelijke groeten,


ir. K. Maeghe



21-10 BORGHELOU 1 (Antwerpen)
tel. (03)236 18 50 - fax (03)235 95 21

Administratieve Waterwegen en Zeecanalen
Afdeling Waterbouwkundig Laboratorium
en Hydraulisch Onderzoek



Ruiter

02 553 80 75

02 553 80 75

Opmerkingen van het WLB over de ontwerpversie van de MER
Kruikeke-Bazel-Rupelmonde

Lijst van afkortingen

WBL wordt WLB

Lexicon

autonome ontwikkeling + helling aan de landzijde van dijk

compartimenteringsdijk = dwarse dijk die de overloop met
de ringdijk verbindt

overloopdijk = overstroombare dijk, zorgt NIET voor
aftopping, dit is de functie van het overstromingsgebied

verhang = verval tussen 2 punten/afstand tussen deze 2 ptn
(verval = ongelijke stand van een watervlak op eenzelfde
tijdstip).

verhanglijn = snijlijn van het wateroppervlak met een
denkbeeldig vlak door de thalweg van de rivier

blz 4 - punt 2.1 - regel 2 en 3

gewone/buitengewone stormvloed : waterstand TE ANTWERPEN

blz 7 - 2.2 - 5de alinea

dijkhoogtes tot Gentbrugge 8.00 m TAW

blz 8 - 3de laatste paragraaf

momenteel worden de effecten van de aanleg van 31 nieuwe
overstromingsgebieden en ontpolderingen bepaald op het
eendimensionaal hydrodynamisch model van het WLB

blz 47 - 2de laatste paragraaf - laatste regel

kans van voorkomen vermelden

blz 52 - eerste alinea

duidelijk het effect van alternatief 2 op de veiligheid
vermelden

blz 128 - 6.3.1.1

Westerschelde = Vlissingen-grens
Zeeschelde = grens-Gentbrugge
Beneden-Zeeschelde = grens-Antwerpen
Boven-Zeeschelde=Antwerpen-Gentbrugge

De Rupel mondt ZUIDELIJK van Rupelmonde in de Zeeschelde uit

blz 129 - 2de alinea

rivieren wordt waterlopen

blz 132 - 6.3.1.3 - 1ste alinea

getijverschil bij GEMIDDELD tij

blz 132 - 6.3.1.3 - 4de alinea

metingen door DIHO of afdeling WLH

blz 287

ramingen uitgedrukt in frank

blz 289 - 12.1.1 - 2de alinea

Bestuur der Waterwegen, Min. Openbare Werken wordt MVG;
LIN, AWZ, afd Zeeschelde

blz 297 - 12.2.3.1

Beneden-Schelde wordt Boven Zeeschelde (of Zeeschelde)

bijlage 2.4.1 = ik had hiervan meer verwacht

algemene opmerking :

In de tekst wordt op verschillende plaatsen geput uit de "studie van de hydrologische en waterbouwkundige aspecten van de inrichting van de polder KBR als GOG" van prof. De Troch en ir. J. Biesemans en uit de berekeningen van het Waterbouwkundig Laboratorium. Een duidelijke bronvermelding is hier zeker op zijn plaats.



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
departement Leefmilieu en Infrastructuur
administratie Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer
afdeling Algemeen Milieu- en Natuurbeleid, Cel Mer
Graaf de Ferraris-gebouw
Emil Jacqmainlaan 156, bus 8
1000 BRUSSEL

Opmerkingen op de ontwerptekst CAI-231 :

Gemeente Kruibeke: Gecontroleerd Overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmonde (Project AWZ)

Algemene opmerkingen worden tijdens de vergadering van 7 mei 1998 gemaakt en zijn in de notulen van deze vergadering opgenomen.

Paginagewijs geformuleerde opmerkingen

Titelpagina : Milieu effectrapportering ==> Milieueffectrapport

Lexicon : aanvullen met o.a. "cota". Misschien zijn nog andere termen uit de tekst te vermelden waard in deze verklarende woordenlijst.

p.1: Werd er ook geen rekening gehouden met mogelijke milieueffecten bij de keuze van de alternatieven?

p.14 "H" (= overstromingsgebied).

p.22 Decreet inzake natuurbehoud en het natuurlijk milieu is van 21 oktober 1997 (B.S. 10.01.1998)

Figuren 2.2.a en 2.2..b : éénduidige symbolen voor "zone voor zandstocks ..."

p.35 fases in de tabellen 2.1, 2.2, in de tekst en in het ingreep-effectschema (deel 4) éénduidig maken.

p.42 termen als "momenteel" worden in het MER beter geconcretiseerd met een datum of een periode. Het is ook spijtig dat de resultaten van de sonderingen en de boringen nog niet gekend zijn. Ze waren beslist nuttig geweest voor de disciplines "Bodem" en "Water"

p.48 gelijkaardige opmerking zoals op p.42 maar dan i.v.m. de problematiek van de Barbierbeek: resultaten van dit onderzoek zeker bruikbaar in het deeldomein Oppervlaktewater.

p. 49 par 2.4.3.5: In deze paragraaf wordt het best nog eens duidelijk de 2 uitvoeringsalternatieven beschreven m.b.t. de hoogtes van de overloopdijken (alle andere paragrafen in deze projectbeschrijving waren onafhankelijk van deze uitvoeringsalternatieven).

p. 53-54 : de 4 vermelde locaties vermelden op een kleinschalige kaart

p.59 2de paragraaf in § 2.6.2.2 is onduidelijk geschreven.

p.60 §2.6.2.3 staat los van de keuze van het inrichtingsalternatief "Natuurgericht beheer" en krijgt beter de nummer 2.6.3.

p. 61 Aan welke energievoorziening wordt er gedacht voor de werking van deze pompen --> noodzakelijk voor de inschatting van mogelijke effecten bij calamiteiten (vb elektrische stroomonderbreking).

p. 62 Hier ontbreekt de beschrijving van alle mogelijke alternatieven die door de initiatiefnemer in overweging werden genomen of werden bestudeerd, minstens deze uit de tussentijdse nota. Een grondige motivering om ze niet verder op te nemen is hier ook noodzakelijk.

p. 69 "cardiogrammen" ?

p. 82 e.v.

ingreep-effectschema: ingrepen en deelingrepen zijn niet volledig overgenomen rekening houdende met de projectbeschrijving. Ook worden verder bij de effectbesprekingen in de verschillende disciplines deze indeling in fasen, ingrepen en deelingrepen niet consequent gevolgd. Bepaalde ingrepen ontbreken in het ingreep-effectschema: een paar voorbeelden:

in de voorbereidingsfase:

aanleg van steigerconstructie en uitwateringsconstructie bij de stockering van zand

aanleg van werkzone en extra werfwegen

in de uitvoeringsfase:

afschrapen van de Sigma-dijk

(mogelijke) bouw pompemaal

in de nazorgfase:

bij afvoer overtollige grond: ook onoordeelkundige berging opnemen

beplanting en afscherming ringdijken

in de exploitatiefase:

werking misschien uitsplitsen volgens de 2 inrichtingsalternatieven, nl. natuurbeheer op basis van een GGG enerzijds en het behoud huidig landbouwgebruik anderzijds)

werking van het wachtbekken

werking van de (mogelijke) pompgemalen

calamiteiten t.g.v. van het slecht functioneren van deze 2 laatste

Andere ingrepen hebben effecten in het ingreep-effectschema voor bepaalde disciplines maar in de effectbespreking en -beoordeling van deel 6 is daar niets over terug te vinden. Ook effecten, besproken in deel 6 ontbreken soms in dit schema.

==> teksten en tabellen goed op elkaar afstemmen

Deel 6: Algemeen:

* Voor veel disciplines ontbreekt een beschrijving van de methodologie voor de effectvoorspelling en zeker ook voor de beoordeling van deze effecten rekening houdende met de mogelijke ontwikkelingsscenario's van het gebied.

* Effecten en milderende maatregelen voor alle disciplines duidelijk per uitvoeringsalternatief in dit deel beschrijven en beoordelen.

* Vermits het hier gaat om een vrij groot gebied is het belangrijk dat locatiegebonden effecten ook op een kaart worden aangeduid.

p. 94 verwijzing naar de tabellen 6.1.2 & 6.1.3 in de laatste paragraaf

p. 96 dt-fout

p. 97 laatste paragraaf: is het niet beter te schrijven dat het de kwaliteit van de oppervlakkige lagen in de bodem ten goede komt.

p.98 vb. Effect bodemverontreiniging ten gevolge van uitloging niet opgenomen in het ingreep-

effectschema

- p. 99 4de paragraaf zie p. 42
laatste paragraaf: Welke wijzigingen en locale verschillen zullen er dan optreden ==> kwalitatief of kwantitatief beschrijven.
- p. 100 Bodeminnanme: hoeveel is het verlies bij de aanleg van de dijkgracht, door aanleg van de bijkomende dijk in zone 3 ?
Bodeminnanme van de werkzone is toch niet tijdelijk ==> dit zou betekenen dat de toestand na de stopzetting van de werken zich zou herstellen naar de huidige toestand en dit is toch niet helemaal het geval, zeker ter hoogte van de plaatsen waar dijken worden aangelegd.
Voorlaatste paragraaf staat dat de drainageklasse zal verbeteren. Voor wie of wat ?
- p. 101 1ste paragraaf : inname is verwaarloosbaar t.o.v. het hele studiegebied
2de paragraaf: Ondanks het feit dat de juiste informatie m.b.t. de samendrukbaarheidsmodulus nog ontbreekt moet het toch mogelijk zijn om aan te geven welke bodemtypes er wel gevoeliger zijn dan andere zodat toch enige ruimtelijke informatie kan gegeven worden.
De informatie in de paragraaf "Wijziging bodemstructuur" behandelt eerder de bodemkwaliteit en hoort dus in een andere paragraaf thuis.
- p. 102 "Opvang Barbierbeekwater d.m.v. een wachtbekken" hoort bij de exploitatiefase.
Kan men niet op termijn (na uitvoering van het waterzuiveringsprogramma door o.a. Aquafin) geen rekening houden met minimaal de basiswaterkwaliteit ?
- p. 103 huidige drainering is onvoldoende ==> voor wie?
- p.104 Was het niet mogelijk om de toename in de verontreiniging niet geheel of gedeeltelijk te kwantificeren
- p.106 - zoutrijk water: Wat is de zoutinvloed van het Scheldewater t.h.v. Kruikeke ?
- 'de kans op verzilting van de bodem is te verwaarlozen' is in tegenspraak met paragraaf e) op p.118 waar aanwijzingen voor zoutinvloeden duidelijk beschreven worden.
- p.107 'braakliggende gronden' kunnen ook begroeid zijn ==> misschien beter vervangen door 'vegetatieloze gronden'.
- p.109 opmaak tabel 6.2.1 ==> op 1 pagina.
- p.116 De Vliet is een belangrijke rivier ==> 'rivier' misschien vervangen door 'beek' of 'gracht'
- p.117 Zijn er dan geen andere indicatoren voor kwelzones (vb. vegetatie) bruikbaar ?
- p.121 - Is een isohypsenkaart met lijnen van gelijke diepte voor de scheiding zoet-brak hier niet op zijn plaats ?
- Toestand in de Polder van Kruikeke ontbreekt, nochtans wordt op p.126 naar hier verwezen voor de beschrijving van de ondiepe watervoerende lagen.
- p.122' Tabel 6.2.7: waarden, legende en eenheden met elkaar eens vergelijken en foutieve waarden verbeteren
- p.123 - 2de paragraaf: diepte grondwater t.o.v. het maaiveld en volgens TAW verduidelijken
- Effecten te wijten aan de opvang van Barbierbeekwater = eigenlijk exploitatie, in de uitvoeringsfase moeten de effecten van de aanleg worden beschreven.

- p.124 - 'Indien geen klei aanwezig is onder de dijken is de invloed op het grondwater groter' ==> Op welke plaatsen zal dat dan het geval zijn?
 - verwijzing naar paragraaf 6.2.2 is onduidelijk.
 - effecten te wijten aan de aanleg van de uitwateringssluizen waren niet in ingreep-effectschema opgenomen.
- p.125 - 'De zone waarin de kwaliteitswijziging zal gebeuren zal beperkt blijven tot de nabije omgeving van het stort' ==> Waarom?
 - ... binnendringen van Scheldewater en de infiltratie ervan in de verschillende polders is afhankelijk van ...
 - 'periode van overstroming en frekwentie beperken' ==> hier worden al onmiddellijk maatregelen voorgesteld zonder de effecten te beschrijven. Effecten liefst op een kwantitatieve wijze beschrijven.
 - 'De verzilting in de ondiepe watervoerende laag is te verwaarlozen' ==> Dit werd niet aangetoond.
- p.126 verwijzing naar § 6.2.1.2 is niet duidelijk
- p.127 1ste paragraaf: frekwentie van overstroming van het zuidelijk deel mee aangeven diepteligging t.o.v. het maaiveld van de Formatie van Boom aangeven
 'Hierdoor zal de kwaliteit van de ontwaterde zandspecie beter zijn de opgebaggerde specie'
 ==> verduidelijken.
- p.128 Bemalingen werden niet begroot, noch de invloedssfeer noch de hoeveelheid te lozen water
 ==> aanvullen in de uitvoeringsfase bij de aanleg van de dijken.
- p.130 De zin 'Nabij Rupelmonde ... zoetwaterkreken zijn' aanpassen;
- p.131 Structuurkenmerken van de betrokken waterlopen, ook de polderwaterlopen, op kaart tonen.
- p.132 - tijdverschil vervangen door tijverschil
 - de opgemeten debieten van de Barbierbeek blijken ook hier eens te meer essentiële informatie voor deze m.e.r. te zijn om de effecten van de werking van het wachtbekken te kennen.
- p.137 Vermits rioleringen nog niet zijn aangesloten via collectoren op een RWZI is de zuiveringsgraad 0%
- p.141 Door een overzicht te geven van de aanwezige lozingspunten in en rond het GOG kan men zich hier een idee vormen of de werken gecombineerd kunnen worden met deze van Aquafin.
- p.143 Onzekerheden door het gebruik van termen als 'mogelijkerwijze' zijn te vermijden.
- p.144 - In dit rapport is op diverse plaatsen aangetoond dat contaminatie of wijziging van de abiotische toestand van de bodem t.g.v. wijziging van grondwatertoestand kan optreden. Het uitvoeren van een grondwaterstromingsmodel en een risico-analyse wordt hier noodzakelijk geacht. De uitvoering ervan hoort dan wel degelijk thuis in deze MER als men de effecten op het milieu wil beschrijven en beoordelen!
 - verwijzing naar par. 2.4 onduidelijk
 - onder het Kallebeekveer ==> ten zuiden van het Kallebeekveer
 - effecten te wijten aan de aanleg dijkgracht uitspraken i.v.m. wijzigingen structuurkenmerken cfr. ingreep-effectschema, ontbreken.

- p.145 - In welke waterlopen zal de stroomrichting veranderen ?
 - Effecten van bemaling werden niet kwantitatief ingeschat
 - Kwaliteit bemalingswater niet aangegeven of vergeleken met de kwaliteit oppervlaktewater
- p.146 - Aanslibben van aangrenzende grachten/wielen zijn beperkt en verwaarloosbaar. ==> Waarom ?
 - Instituut voor Natuurbehoud
 - Voorlaatste alinea : zinsbouw verbeteren
 - 'eens per jaar' vervangen door 'één keer per jaar'
 - Welke bebouwing komt regelmatig onder water te staan ==> misschien goed om dit op een kaartje te tonen
- p.147 - Voor alle uitvoeringsalternatieven blijft toch de bedijking rond de Barbierbeek bestaan ?
 ==> het wegnemen ervan kan wel als een milderende maatregel voor bepaalde alternatieven worden voorgesteld.
 - cfr. opmerkingen p.123 i.v.m. "effecten te wijten aan de *opvang* van Barbierbeekwater"
 ==> effecten die met de werking van het wachtbekken te maken hebben horen thuis in de exploitatiefase. Uitgaande van bv. piekdebieten ontbreken hier uitspraken over de effecten van de werking van het bekken, gestaafd met kwantitatieve gegevens.
- p.148 - Voor de hoogtes van de waterstanden verwijzen naar figuren 2.18, 2.19 en 2.20 en naar tabel 2.3 want dit zijn de rechtstreekse effecten op het oppervlaktewater, namelijk de waterhoogtes als de terugkeerperiodes.
 - Indien hier bij de discipline Oppervlaktewater vissterfte wordt gemeld, waarom is dat dan niet bij gebeurd bij de discipline Fauna en Flora ?
- p. 149 - De ontwateringstijd, m.a.w. de tijdsduur die nodig is voor het leeglopen van het GOG, in functie van de waterhoogte ontbreekt. Deze informatie is zeker van belang voor de bepaling van de effecten op de landbouw en/of de potenties voor de natuurontwikkeling.
 - idem voor de in- en uitstroomsnelheden
- p.152 - de variabele overloophoogte bij het behoud van het huidig bodemgebruik is geen milderende maatregel ==> het is één van de mogelijke alternatieven.
- p.153 Verwijzen naar fig. 2.2.a en 2.2.b voor de afbakening van de verschillende zones
- p.154 Waarom werden niet alle voorkomende vegetatietypes geïnventariseerd ? De beschrijving in §6.4.1.3 is trouwens zeer summier gebeurd.
- p.154' Ecotopen op figuur 6.4.1 vermelden om de beschrijving van p. 154-155 te kunnen volgen.
- p.156 datum van de 'recente gegevens en de terreinverificatie' ?
- p.157 Methodologie van de kwetsbaarheidsanalyse is te onduidelijk. Kwetsbaarheid is er toch t.o.v. 1 effect of effectgroep met dezelfde tendensen. Welke methode werd er gebruikt om deze totale kwetsbaarheid aan te geven ? "Expertise" is daarvoor onvoldoende als argument ==> de criteria en hun onderling belang dienen te worden aangegeven.
- p.158 e.v. Uit de tabellen kan niet afgeleid worden waar deze ecotopen zich bevinden
- p.162 - Er is geen enkele kwantitatieve aanduiding van het biotoopverlies.
 - Gevoelige ecotopen zullen verdwijnen ==> welke zijn die ?
 - Invloedstraal van de bemaling werd niet begroot, hoe kan er dan gesteld worden dat ze beperkt blijft ?

- 'Omwille van voorgaande stellingen... effecten op flora minimaal' ==> voorgaande stellingen waren eveneens al veronderstellingen welke niet kwantitatief of kwalitatief voldoende gestaafd waren dus is deze bewering zeer twijfelachtig !
 - 'Gezien de beperkte oppervlakte ... verwaarloosbaar' ==> oppervlakte nergens aangetoond of beschreven.
 - Kwetsbare vegetaties ==> Welke zijn die en waar zijn ze gesitueerd ?
 - Waarom is het onmogelijk om de effecten af te lijnen en te voorspellen ?
 - Vegetatiewijzigingen ==> van wat naar welk type ?
- p.163 - 'Het is niet mogelijk om deze effecten (biotoopverlies te wijten aan de aanleg van de zandstocks) te kwantificeren' ==> Waarom niet ? De oppervlakten zijn toch gekend !
- 90 m ==> op figuur 2.4 wordt slechts 70 m aangegeven !
 - Blijkbaar verdwijnt enkel elzen- en wilgenbos t.g.v. de aanleg van de dijken. Klopt dit ?
- p.164 - Enkele titels dienen cursief te worden geplaatst.
- Grootte van het ruimtebeslag van het wachtbekken ?
 - 'Gezien de *lage overstromingsfrequentie* en het relatief *kleine gebied*' ==> geen van beide werd kwantitatief door de discipline Oppervlaktewater aangetoond.
 - Wat is er gebeurd met het alternatief met de pompen bij de uitvoering van het wachtbekken ?
 - Bepanting van de werkzone met bomen kan toch niet helemaal want op de dijken, die toch het grootste deel van de werkzone uitmaken dienen bomen geweerd te worden (cfr. projectbeschrijving)
- p.165 1ste alinea: bij waterhuishouding naast vernatting en verdroging ook overstroming vermelden
- p.166 - plantensoorten (2x)
- een aanduiding of verwijzing naar Vn op een kaart zou hier ideaal zijn om te weten waar het effect optreedt.
- p.167 - 3de paragraaf: aanleg van de dijk ==> aanwezigheid van de dijk (We zitten hier in de exploitatiefase en niet meer in de aanlegfase).
- 'onder het peil van het oppervlaktewater' ==> weik oppervlaktewater?
- p.168 - 1ste paragraaf aanpassen vb: Hoffman (1997) concludeert dat de verschuiving
- 3de paragraaf : De afgraving van de Barbierbeekdijken staat niet beschreven in de projectbeschrijving op p. 57-59, cfr opm. p.147
- p.169 - Zone 6 : Zullen de biologisch waardevolle ecotopen (welke ?) er nog zijn nadat deze zone werd gebruikt als zandstock ?
- Effecten op de fauna ook opdelen tussen de verschillende varianten.
 - over effecten op vissen en amfibieën wordt hier helemaal niets gemeld; wel in de discipline Oppervlaktewater was er sprake van vissterfte (zie p.148-149)
- p.170 Locatiegebonden milderende maatregelen op kaart aanduiden is een strikt minimum.
- p.171 - Waarom worden er geen concretere voorstellen gedaan vb. een locatieaanduiding om de ringdijk in zone 1 meer westelijk te leggen, de locatie voor de sluizen zodanig dat ze biologische en kwetsbare elementen vrijwaren.
- laatste paragraaf: misschien is het zinvol om de hoogte in TAW voor de hoger gelegen delen en de minimale oppervlakte aan te geven (+een locatievoorstel).

- p. 174 erosie- en sedimentatieprocessen
- p.175 Achter de Donk ==> beter situeren.
- p.176 Aangeven waar grazers naartoe kunnen als ook de Donk onder water komt te staan.
- p.181 Bij Gesloten landschap: 'waardoor' schrappen
- p.183 Betere bronvermelding bij het historisch materiaal
- p.186 "Naar beleving... zal een voorstel uitgewerkt worden." is geen effect
zal negatief beïnvloedt worden (op nog verschillende plaatsen in het rapport)
- p.187 Hier is het echt noodzakelijk om de effecten (+de beoordeling) uit te splitsen per variant.
- p.188 - 1ste paragraaf: Deze informatie werd nergens eerder vermeld, noch in de projectbeschrijving, noch bij de effecten in de discipline Oppervlaktewater.
- 'door de nv Ecorem' schrappen
- p.189 Ontbreken hier geen milderende maatregelen voor het beheer in de exploitatiefase ?
- p.210 - 'dit jaar' vervangen door '1997'
- 'dit moment' concreet benoemen
- p.216 tabel 6.7.9 ontbreekt
- p.220 - voor de locatie van de straten kan men best verwijzen naar figuur 1.1
- Werd de informatie aangaande de getroffen inwoners t.g.v. overstroming van de Barbierbeek bevestigd door de discipline Oppervlaktewater ?
- p.221 Andere oorzaak van de toenemende frekwentie var. overstromingen is ongetwijfeld ook de toenemende verharde oppervlakten (vb. meer huizen, parkings) stroomopwaarts in het stroomgebied waardoor bij hevige neerslag de piekdebieten groter zijn en ook sneller toekomen.
- p.232 en volgende: Ook hier kan het systeem vanuit de andere discipline gehandhaafd worden, nl. de bespreking van de effecten in volgorde van de deelingrepen en de behandeling van de effecten voor elke variant (indien de effecten verschillend zijn).
- p.234 '(*)' en 'tabel *5*' gepast verbeteren
- p.235 effecten op het visbestand niet door de deskundige Fauna & Flora behandeld
- p.247 4de alinea: Deze gegevens ~~werden~~ worden voorgesteld
- p.253 BBS in verklarende woordenlijst opnemen
- p.259 - idem als de opmerking voor p.232
- Welke oppervlakte cultuurgrond zal blijvend verloren zijn ?
- 'Het is aangewezen om na in zone 6 opnieuw ingezaaid moeten worden' = een milderende maatregel
- p.260 - Hoe groot is de kans van een grote overstroming ?
- 'hoge zoutconcentraties' uit 1ste alinea, is dit niet in tegenspraak 'met beperkte schade' uit

de 2de alinea ?

- Het MER zou hier een antwoord moeten kunnen geven over de mogelijkheden van het succesvol verbouwen van bepaalde teelten voor bepaalde overstromingsfrequenties (vb. 1 keer/jaar, 1 keer in 2 jaar en 1 keer in 12 jaar)

p.261 Zijn er geen milderende maatregelen ?

Deel 7 : relevante opmerkingen en resultaten van bijkomende informatie uit de vorige delen ook in dit deel aanvullen

Idem voor deel 9 en 10: leemte in de kennis en de eindbespreking

p.287 in 1ste alinea miljoen schrappen.

Deel 12 Opmerkingen uit de eerste 11 delen in dit deel laten doorwerken. Er toch zorg voor dragen dat dit deel volledig als een apart deel leesbaar is.