

Advisering bij de opmaak van lokale erosiebestrijdingsmaatregelen.

NOTA 3: Bepaling van potentiële bergingsvolumes met behulp van GIS-software. Case “Lange-Munte” te Sint-Martens-Lierde.

Nota IN.A.2003.84

Pieter Cabus, Thomas Van Hoestenbergh

Het erosiebesluit (07/12/2001) regelt de opmaak van gemeentelijke erosiebestrijdingsplannen. Gemeenten kunnen van de Vlaamse Overheid subsidies ontvangen voor het opmaken van zo'n erosiebestrijdingsplan en het uitvoeren van kleinschalige erosiebestrijdingsmaatregelen.

Dit zijn “maatregelen met het oog op een brongerichte aanpak van de beheersing van de bodemerosie en de eventueel daarmee gepaard gaande modderoverlast. De maatregelen zijn gericht op het afremmen of opvangen van het oppervlakkig afstromend water op de percelen of zo snel mogelijk na het verlaten van de percelen, zodat bodemerosie voorkomen wordt en de sedimentlast van het afstromende water beperkt wordt” (Code van Goede Praktijk voor het opmaken van lokale erosiebestrijdingsplannen, AMINAL afd. Land).

Het provinciaal Centrum voor Milieu-onderzoek van de provincie Oost-Vlaanderen werkt in opdracht van verschillende gemeente-besturen aan de opmaak van gemeentelijke erosiebestrijdingsplannen in het kader van het erosie-besluit.

Aan de Onderzoeksgroep Landelijk Waterbeheer van het IN werkt men reeds verschillende jaren aan het hydrologisch onderzoek van kleine stroomgebieden. Enkele jaren geleden werd een start gemaakt met de uitbouw van een sedimentmeetnet op de onbevaarbare waterlopen.

In twee vorige nota's (IN.A.2003.63 en IN.A.2003.83) werden enerzijds de mogelijkheden van verschillende GIS-software geschetst om een hulp te zijn bij de bepaling van topografisch bepaalde afstroming, anderzijds werden enkele aandachtspunten, vuistregels, ... toegelicht die handig kunnen zijn bij de opmaak en dimensionering van dergelijke kleinschalige erosiebestrijdingsmaatregelen.

Deze nota wenst bijkomend een korte toelichting te geven rond de mogelijkheden voor het bepalen van potentiële bergingsvolume's.

1. Theoretische benadering van de bepaling van potentiële berging

Raster-gebaseerde GIS-software biedt de mogelijkheid om de topografie van een gebied in een raster voor te stellen. Met deze DTM's kunnen verschillende bewerkingen gebeuren. Zo kan het verschil tussen twee rasters met dezelfde structuur (aantal rijen en kolommen en dimensie's) bepaald worden. De omzetting van dit verschil naar volume's kan eenvoudig door de vermenigvuldiging met de oppervlakte van een rasterpixel.

De meeste GIS-software heeft hiervoor een tool. De case Langemunte werd hieronder toegelicht op basis van het software-pakket Surfer™ dat met de functie “Volume” onmiddellijk toelaat het negatieve en positieve volume tussen twee rasters of een constante en

een raster te berekenen. In figuur 1 wordt een voorbeeld gegeven van de output van dit commando in Surfer™.

VOLUME COMPUTATIONS	
UPPER SURFACE	
Level Surface defined by Z = 39	
LOWER SURFACE	
Grid File:	D:\projecten\erosie_bestrijding\poel2.grd
Grid size as read:	66 cols by 114 rows
Delta X:	5
Delta Y:	5
X-Range:	112885 to 113210
Y-Range:	166775 to 167340
Z-Range:	37.8052707163 to 40.2715548402
VOLUMES	
Approximated Volume by	
Trapezoidal Rule:	-22.7711729426
Simpson's Rule:	-28.9459608785
Simpson's 3/8 Rule:	-30.3192193156
CUT & FILL VOLUMES	
Positive Volume [Cut]:	988.386559339
Negative Volume [Fill]:	1011.15773228
Cut minus Fill:	-22.7711729426
AREAS	
Positive Planar Area	
(Upper above Lower):	1925.32204817
Negative Planar Area	
(Lower above Upper):	2162.17795183
Blanked Planar Area:	179537.5
Total Planar Area:	183625
Positive Surface Area	
(Upper above Lower):	1925.96480135
Negative Surface Area	
(Lower above Upper):	2162.70389748

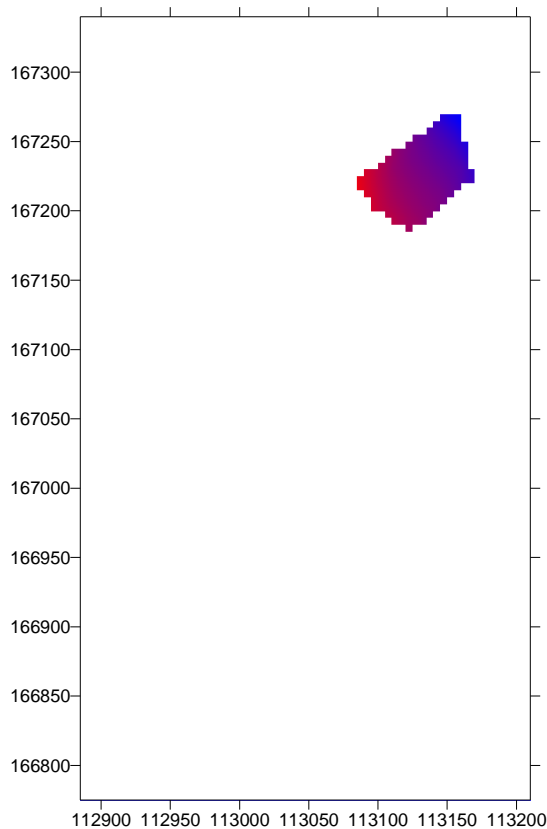
Voor de bepaling van de potentiële berging op een perceel kan gebruik gemaakt worden van deze tool. Het positieve volume tussen een constante (water)hoogte en dit perceel geeft dan een theoretische indicatie van de bergingscapaciteit bij een bepaalde waterhoogte. Hierbij wordt dan geen rekening gehouden met het volume van eventuele damconstructie's en dergelijke meer.

2. Voorbeeld aan de hand van de case “Langemunte”

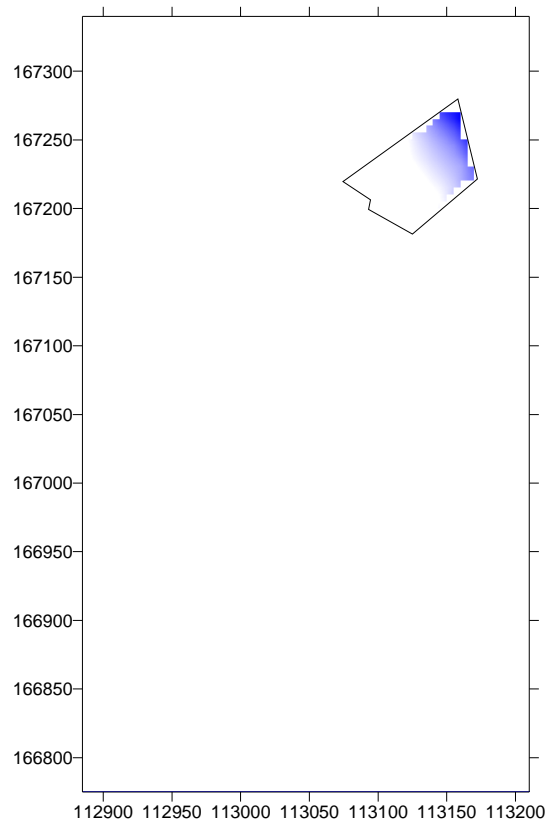
2.1 Enkel perceel 310 c

Het perceel 310c heeft een oppervlakte van ongeveer 4800 m². Het laagste punt is gesitueerd ter hoogte van de grens met de woning op perceel 311g en heeft een hoogte van 38 mTAW.

Het DTM van dit perceel wordt weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: DTM van het perceel 310 c



Figuur 3: Vulling van perceel 310 c tot 39 mTAW

Bij een waterpeil van 38,5 mTAW (d.w.z. tot maximaal 0,5 m boven het laagste punt van de straat) wordt er 236 m³ geborgen op een oppervlakte van 605 m². Bij een aarden dam van maximaal 1 m hoog, d.w.z. een kruinhoogte van 39 mTAW en een vrijboord van 25 cm (waterhoogte 38,75 mTAW), kan er 600 m³ geborgen worden. Verhogen we het vulpeil tot 39 mTAW (en de kruinhoogte van de dijk minimaal tot 39,25 mTAW), dan kan er bijna 1000 m³ geborgen worden op een oppervlakte van ongeveer 1000 m². Dit laatste wordt weergegeven in figuur 3.

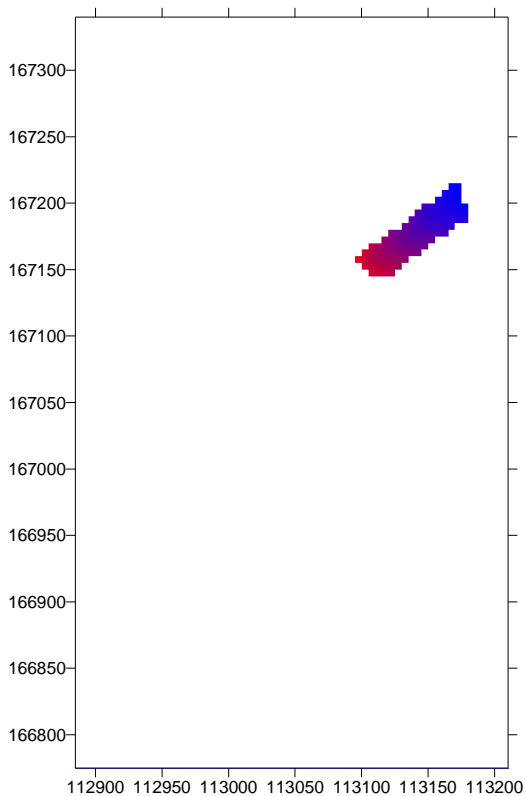
Een volledig overzicht van de bergingsvolume's en bergingsoppervlakte's bij verschillende waterhoogten wordt gegeven in tabel 1.

Tabel 1

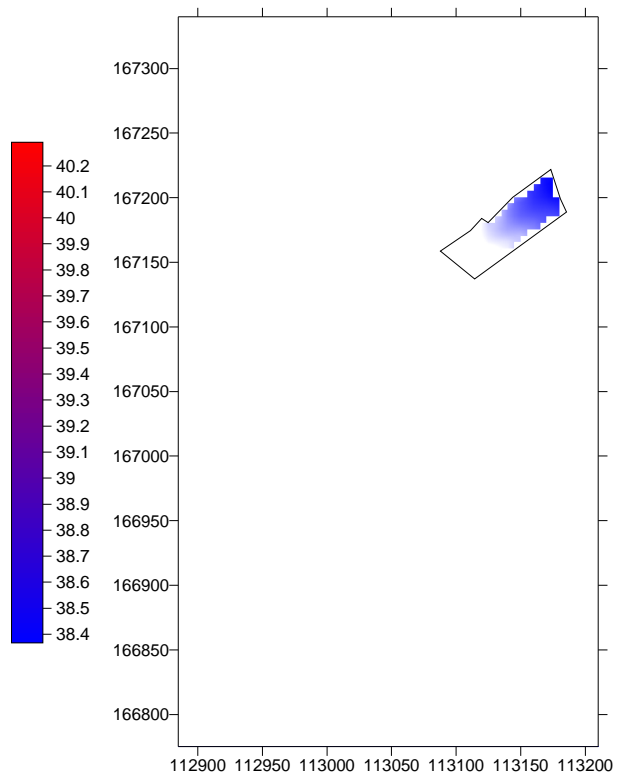
Waterhoogte (mTAW)	Volume (m ³)	Oppervlakte (m ²)
38	15	74
38.1	53	131
38.2	65	214
38.3	106	302
38.4	161	437
38.5	236	605
38.6	330	790
38.7	445	1029
38.8	600	1295
38.9	773	1590
39	988	1925
39.1	1242	2285

2.2 Enkel perceel 308

Het perceel 308 heeft een oppervlakte van ongeveer 3100 m². Het is aan de Zuidkant begrensd door een gracht, met ernaast een landwegje. Aan de Noordzijde is er een talud van ongeveer 0,4 m hoog naar het perceel 310c. Het laagste punt bevindt zich aan de straatkant op 38,4 mTAW, het hoogste punt in de Zuidwestelijke hoek op ongeveer 40,3 mTAW.



Figuur 4: DTM van perceel 308



Figuur 5: water in perceel 308 bij vulling tot 39,4 mTAW

Het DTM van dit perceel wordt weergegeven in figuur 4. Analooq als voor perceel 310c werden de verschillende watervolume's en overstroomde oppervlakten weergegeven in functie van de waterhoogte in tabel 2. Voor een waterpeil tot 39 mTAW kan er nog geen 500 m³ water geborgen worden, bij een waterpeil tot 1 meter boven het laagste punt (39,4 mTAW) kan er 860 m³ geborgen worden op 1700 m². Dit laatste wordt geïllustreerd in figuur 5.

Tabel 2

Waterhoogte (mTAW)	Volume (m ³)	Oppervlakte (m ²)
38.5	21	222
38.6	66	435
38.7	139	640
38.8	236	822
38.9	354	980
39	489	1100
39.1	641	1240
39.2	812	1408
39.3	1006	1551
39.4	1218	1688
39.5	1446	1792
39.6	1687	1908
39.7	1946	2057
39.8	2220	2175

2.3 Combinatie van beide gebieden

Wanneer men overweegt beide gebieden te combineren kunnen er twee opties zijn. Een eerste optie is beide gebieden optimaal te benutten. Dit veronderstelt een dijk rond het hoogste gebied en een lagere dijk rond het laagste perceel. Een tweede optie is beide percelen met 1 dijk te omgeven. Dit vermindert de bergingsmogelijkheden in het hoogste gebied sterk.

Om de potentiële berging te kennen voor één van deze mogelijke combinaties volstaat het om de bergingsvolume's voor beide deelpercelen op te tellen. Wil men bijvoorbeeld optimaal bergen tot maximaal 1 meter boven de straat, d.w.z. in perceel 310 c tot 39 mTAW en in perceel 308 tot 39,4 mTAW, dan komt dit in totaal op $1000 + 1218 \text{ m}^3 = 2218 \text{ m}^3$ water.

Wenst men beide gebieden door eenzelfde dijk te omgeven met maximaal 1 meter waterkolom boven de straat (39 mTAW) dan komt men aan een totaal bergingsvolume van $1000 + 489 \text{ m}^3$, of ongeveer 1500 m^3 .

3. Conclusie

In dergelijke sterk hellende gebieden is het zeer moeilijk om voor zeer kleine afstroomoppervlakte's voldoende grote bergingscapaciteiten te vinden. Het lijkt aangewezen de aanwezige bergingsmogelijkheden optimaal te benutten, en deze zoveel mogelijk te combineren met zeer lokale afstromingsremmende maatregelen zoals lokale grachtjes en bufferdammetjes.

De bekomen volume's kunnen nog vergroot worden door bijkomende afgravingen uit te voeren op de beschouwde percelen.