

Bachelorproef

Bermravijnen:

Beïnvloedende factoren van bermravijnen en voorstellen tot voorkomen en/of herstel



Case studie in de nabije omgeving van Klein-Gelmen

Opdrachtgever: Watering van Sint-Truiden

Projectbegeleider: Kris Moors
Projectmentor: Karel Vandaele

Veerle Rappé

Opleiding agro- en biotechnologie
Specialisatie Natuur- en Bosbeheer
Academiejaar: 2011-2012

3^e jaar groenmanagement

Bachelorproef

Bermvrijen:

Beïnvloedende factoren van bermvrijen en voorstellen tot voorkomen en/of herstel



Case studie in de nabije omgeving van Klein-Gelmen

Opdrachtgever: Watering van Sint-Truiden

Projectbegeleider: Kris Moors
Projectmentor: Karel Vandaele

Veerle Rappé

Opleiding agro- en biotechnologie
Specialisatie Natuur- en Bosbeheer
Academiejaar: 2011-2012

3^e jaar groenmanagement

Voorwoord

Het werk over bermravingen is geen gemakkelijk onderwerp geweest. Dankzij de steun en het begrip van de nabije personen is het werk hier afgerond met zeer leerrijke ervaringen.

Hierbij zou ik in het bijzonder Karel Vandaele willen bedanken voor al het goed advies en de ondersteuning. Verder bedank ik mijn stagebegeleider Kris Moors voor het verbeteren van het rapport en simuleren voor de werking. Ook mijn medestudenten zou ik willen bedanken voor de tijd en nodig informatie die ze aan mij hebben gegeven. En een speciale bedanking aan mijn familie voor hun ideeën en hun helpende hand.

Samenvatting

Bermravijnen worden gevormd waar afstromend regenwater een berm kruist. Dit kan een berm van een holle weg, een waterloop, een graft (steile hellingsgraad in het landschap), een talud of een groevewand zijn. Er zijn niet veel studies gedaan naar het ontstaan en de ontwikkeling bermravijnen. In het volgende werk is er onderzoek gedaan naar de mogelijke oorzaken voor het ontstaan van bermravijnen. Aan de hand van terrein inventarisaties zijn de gegevens verzameld. De gegevens zijn verwerkt en geanalyseerd tot bruikbare conclusies.

Uit de studie blijkt dat er veel bermravijnen voorkomen in het studiegebied. In het studiegebied komt er een gemiddelde van 4 bermravijnen per kilometer berm voor. Dus bermravijnen zijn niet te verwaarlozen.

Uit verdere resultaten is gebleken dat er factoren meespelen in de ligging en de omvang van de bermravijnen. Bermravijnen komen vooral voor op minder hoge talud met een hellingsgraad van 40°. Indien de bermbegroeiing niet wordt onderhouden en de bewerkingen gebeuren tot tegen de schouder op erosiegevoelige percelen is de kans groter dat er bermravijnen ontstaan. Berm met ruigte of onbegroeide bermen zijn bevorderend voor de omvang van bermravijnen en bermen met gras zijn gevoeliger voor bermafschuivingen.

Aan de hand van de oorzaken zijn er oplossingen uitgewerkt. Indien de bermbegroeiing goed wordt onderhouden en de schouder wordt beschermd is de kans kleiner dat er bermravijnen zullen op treden. Indien er bermravijnen aanwezig zijn kunnen er herstel maatregelen worden uitgevoerd zoals het stabiliseren door het aanbrengen van constructies of beplanting, het opvullen of een combinatie van de twee.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting.....	3
Inhoudsopgave	4
Lijst met afkortingen	6
1 Inleiding en vraagstelling.....	7
2 Bermravijnen	8
2.1 Wat zijn bermravijnen	8
2.2 Waar komen bermravijnen voor	10
2.3 Mogelijke oorzaken van het ontstaan van bermravijnen	11
2.4 Overzicht bestaande technieken voor verminderen van bermravijnen	12
2.4.1 Algemeen.....	12
2.4.2 Opvullen, afdekken en verstevigen van bermenravijnen.....	12
2.4.3 Aanleg bufferstroken op de schouder.....	13
2.4.4 Aanleg erosiewerende matten.....	13
2.4.5 Aanleg en beheer van houtkant.....	13
2.4.6 Aanleg bermstabilisatie met palen en planken.....	14
2.4.7 Aanleg geleiden dam voor afstromend water op de schouder	14
3 Het studiegebied	16
4 Materiaal en methode.....	21
4.1 Terreinbezoek.....	21
4.2 De bermravijnfiche.....	22
4.2.1 Algemeen.....	22
4.2.2 Indeling bermravijnen	22
4.2.3 Handleiding voor het gebruik van De bermravijnfiche.....	24
4.2.4 De bermravijnfiche.....	26
4.3 Knelpunten in het terreinonderzoek.....	27
4.4 Verwerken van gegevens	27
4.4.1 Algemeen.....	27
4.4.2 Bepalen grondverlies	28
4.4.3 Bepalen van de bewerkingafstand tot aan de schouder.....	28
4.4.4 Landschappelijke indeling	28
5 Resultaten	30
5.1 Algemene gegevens.....	30
5.1.1 Bermravijnen en bermafschuivingen	30
5.1.2 Grondverlies	31
5.2 Welke factoren bepalen de ligging	31
5.2.1 Algemeen.....	31
5.2.2 Grondgebruik	31
5.2.3 Perceelsgrens.....	32

5.2.4	Bermbegroeiing	32
5.2.5	Hoogte van de berm	33
5.2.6	Hellingsgraadgraad van de berm	33
5.2.7	Schouderbegroeiing.....	34
5.2.8	Schouder behandeling.....	34
5.2.9	Afstand schouder bewerken	35
5.2.10	Erosiegevoeligheid	35
5.2.11	Conclusie	36
5.3	Welke factoren bepalen de omvang	37
5.3.1	Algemeen.....	37
5.3.2	Grondgebruik	37
5.3.3	Perceelsgrens	37
5.3.4	Bermbegroeiing	38
5.3.5	Hoogte van de berm	39
5.3.6	Hellingsgraad van de berm.....	39
5.3.7	Schouderbegroeiing.....	40
5.3.8	Schouder behandeling.....	40
5.3.9	Afstand schouder bewerking	41
5.3.10	Erosiegevoeligheid	42
5.3.11	Conclusie	42
5.4	Voorstellen tot voorkomen en herstel van bermravijnen	43
5.4.1	Algemeen.....	43
5.4.2	Brongerichte maatregelen ter voorkoming van bermravijnen.....	43
5.4.3	Symptoomgericht e maatregelen.....	44
5.4.4	Ervaringen van de Watering van Sint-Truiden	47
5.5	Knelpunten.....	49
6	Discussie	50
6.1	Vergelijking van gegevens.....	50
6.2	Ontbrekende informatie	51
6.3	Vragen en suggesties	51
	Besluit	53
	Literatuurlijst	54
	Figurenlijst	55
	Tabellenlijst.....	56
	Bijlagen	57
	Bijlage 1 Bermravijnfiche	57
	Bijlage 2: Overzicht ruwe gegevens	59

Lijst met afkortingen

AGIV	Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen
BA	Bermafschuiving
BR	Bermravijn
BWK	Biologische Waarderingskaart
DHM	Digitale Hoogtemodel
LNE	Departement Leefmilieu, Natuur en Energie

1 Inleiding en vraagstelling

In dit werk wordt het proces aan bermravijnen onderzocht. Tot op heden is er minder aandacht naar deze erosievorm gegaan. Naar de andere erosieprocessen is er meer onderzoek gedaan. Bermravijnen zijn spectaculaire fenomenen die moeilijk te remediëren dan andere erosiefenomenen.

De beschikbare erosiemodellen zijn in staat om vrij accuraat de meeste vormen van bodemerosie te voorspellen en/of te kwantificeren. Jammer genoeg is dit niet zo voor bermravijnen.

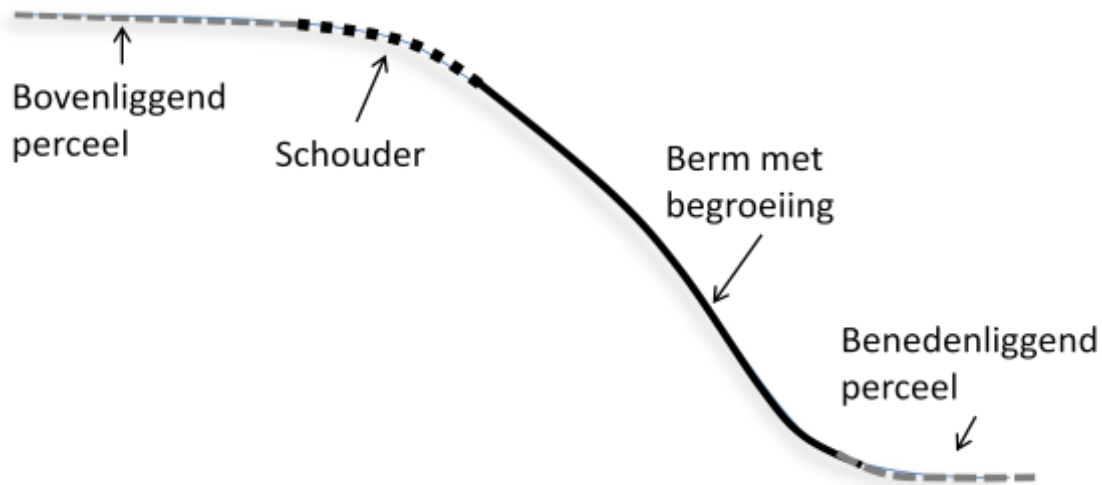
De uitdaging bestaat erin om de factoren te identificeren voor de vorming van bermravijnen en een (eenvoudige) methodologie op te stellen die het mogelijk maakt om risicozones voor de vorming van bermravijnen te identificeren. Als men in staat is om risicozones af te bakenen, dan kunnen er ook maatregelen genomen worden in deze zones om ravijnen te verminderen. Een tweede uitdaging is dan ook het voorstellen van preventieve maatregelen ter voorkoming/herstel van bermravijnen.

Bij het ontstaan van bermravijnen langs wegen moet er onmiddellijk ingegrepen worden. Voornamelijk voor het verwijderen van de grond op de openbare weg. Dus is het belangrijk om aan bermravijnen meer aandacht te geven.

2 Bermravijnen

2.1 Wat zijn bermravijnen

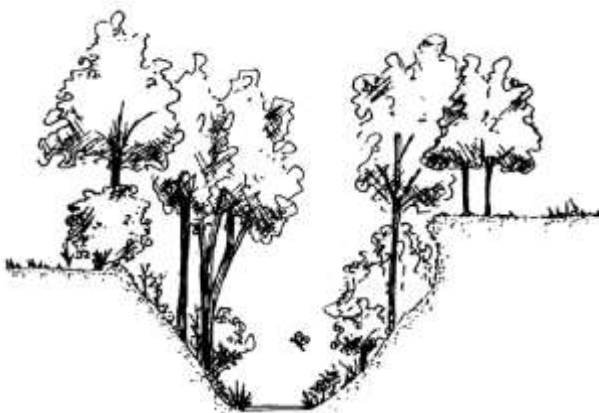
Erosie is de laatste jaren meer in de aandacht. Er zijn verschillende soorten erosie die ontstaan door regenwater. Deze soorten zijn waar te nemen in het veld. Door het afstromen van water worden er deeltjes bodem losgemaakt en afgevoerd. Hierbij kan er geul erosie ontstaan, deze geulen zijn minder diep als een ploegvoor. Deze geulen schuren verder uit tot ravijnen indien er water door blijft stromen. In bijzondere gevallen kunnen ravijnen tot enkele meters diep uitschuren. Als er zo een ravijn door een berm of talud loopt, spreekt men van bermravijnen. Talud zijn trappen in het landschap waar de hellingsgraad steiler is dan de opwaartse en afwaarts gelegen percelen, te zien op Figuur 3. Ook op de randen van holle wegen, die door de eeuwen heen zijn uitgesleten, komen bermravijnen voor. Een schets van de structuur en de termen van een berm op Figuur 1. Een schets van een holle weg is te zien op Figuur 2, in het midden loopt er meestal een openbare weg door.



Figuur 1: Termen van een berm en/of holle weg.

De definitie van bermravijnen: "Bermravijnen worden gevormd waar afstromend regenwater een berm kruist. Dit kan een berm van een holle weg, een waterloop, een graft, een talud of een groevewand zijn." (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002)

In het rapport wordt enkel gesproken over bermravijnen die zich vormen in bermen. Berm is het verzamelwoord voor holle wegen, graften (steile bosranden in het landschap) en taluds. Er worden zowel beginnende plaatsen als aanwezige bermravijnen opgenomen. De beginnende kenmerken kunnen enkele gatjes of barsten zijn.



Figuur 2: Een voorstelling van een holle weg.
(Louette, K., 2008-2009)



Figuur 3: Een talud in het landschap.
(Rappé V., 2012)

De holten die instaan van het ontstaan van bermravijnen worden omschreven als pijpingang en –uitgang, te zien op de Figuur 4 als de letters G en H. Als de grond die de holte afdekt, inzakt of wegspoelt spreekt men van een bermravijn, zie Figuur 4, letter I. (LNE, 2011.)



Figuur 4: Een voorstelling van erosiesoorten in Vlaanderen. (LNE, 2011.)

Een bermravijn is een ravijn die ontstaat in de berm, een voorbeeld te zien op Figuur 5. Het hoogteverschil van een berm kan gaan van enkele decimeters tot enkele meters. In deze studie zijn alle bermen op genomen vanaf 0,5 m hoogte. Door het afstromen van grote hoeveelheden water kan er een ravijn ontstaan. Als het water een hoogte verschil tegenkomt, gaat het nog sneller stromen en er worden meer deeltjes van de bodem losmaken.

Het afstomend water is afkomstig van de hoger gelegen percelen waar het regenwater neer kwam en niet meer in de bodem kon infiltreren door verzadiging of andere factoren.

Bermravijnen kunnen in verschillende vormen voorkomen. Dit kan een “echte” ravijn in een berm zijn, zoals op Figuur 5, hierbij is een insnijding van het water. Of het kan een verzakking van de berm zijn zoals te zien op Figuur 6. Hierbij zakt er als het ware een schil van de berm naar beneden.

De problematiek van bermravijnen is het uitspoelen van bermen en het afzetten van de bodem op het lager gelegen perceel, op openbare wegen of eventueel in woningen. Niet alleen de grond die op de verkeerde plaats terecht komt, is een probleem, maar ook het ontstaan van een instabiele berm en het verlies van bodem van het hoger gelegen perceel. (Vlaamse Overheid, 2009; Poesen, J., Govers, G, 1990.)



Figuur 5: Voorbeeld van bermravijn. (Rappé V., 2012)

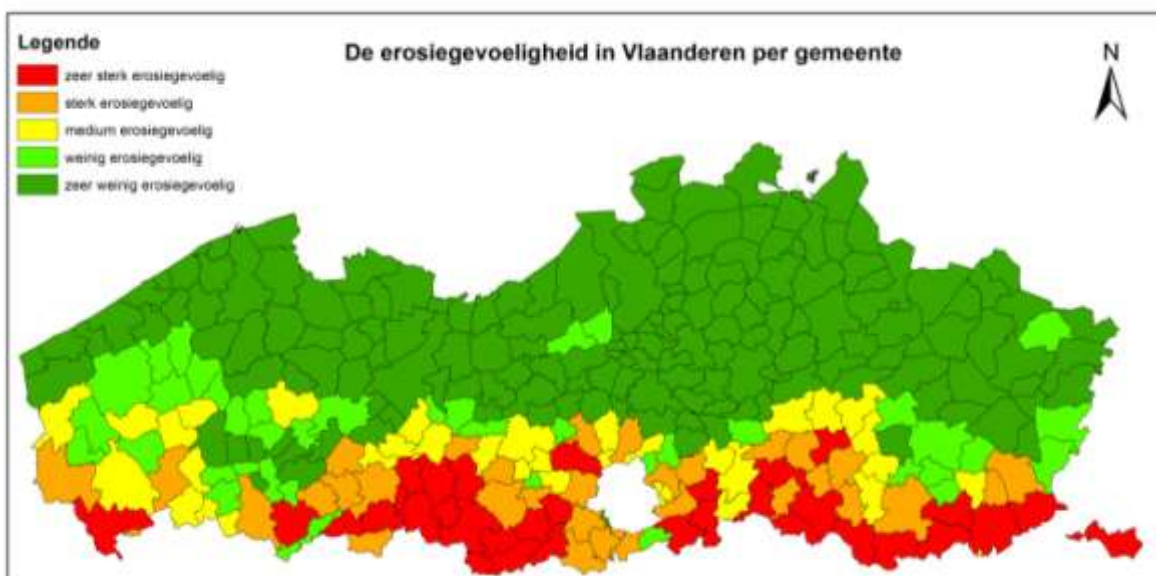


Figuur 6: Een voorbeeld van bermafschuiving. (Rappé V., 2011)

In holle wegen is er altijd erosie aanwezig geweest. De holle wegen zijn namelijk ontstaan door erosieprocessen. Het weg eroderen van de kanten is een natuurlijk proces in holle wegen. Op voorwaarde dat ze niet plots ontstaan en grote veranderingen aanbrengen. Dus is de vraag wanneer is erosie aanvaardbaar in holle wegen. Dit geldt net als bermten, die ontstaan zijn door het samen hopen van afstromende grond, tot op een plaats die ruiger was. Hier ontstond een talud. Bermravijnen zijn natuurlijke processen. Na het aanvullen van de bermten, gaat het water ze nu terug afbreken. Op sommige plaatsen gebeurt dit zeer plots en kan het zware gevolgen hebben voor de Landbouwer van het aangrenzende perceel. Het kan ook zeer geleidelijk gebeuren, dat is het pas na enkele jaren zichtbaar. Op zich is het ontstaan van bermravijnen een natuurlijk erosieproces. In bepaalde omstandigheden is het natuurlijk proces van bermravijnen niet te aanvaarden. Bijvoorbeeld als er grote hoeveelheden modder op de openbare weg terecht komt. Of als riolen kunnen verstopten, als huizen kunnen onderlopen. Bij het zoeken naar oplossingen zijn dit factoren die een doorslag gevende rol spelen in het uitvoeren van de werken. Het volgende voorbeeld geeft de behandelingsnelheid weer: Er zijn twee bermten die tekenen vertonen van instorting door bermravijnen. De eerste talud is gelegen in het midden van het veld. Het bovenliggende perceel is akker, het perceel er onder is laagstamplantage. De tweede talud is gelegen vlak bij de bebouwing. Het bovenliggende perceel is akker, net als bij de eerste talud. Aan de onderzijde van de talud ligt er een openbare weg, fietspad met riolering, nog lager ligt een dorpskern. Bij het herstellen van de talud zal zeker gekozen worden voor de tweede talud. Ook al zou dit meer kosten en zal het herstel langer duren. Omdat er veel meer problemen kunnen optreden bij de tweede talud dan bij de eerste.

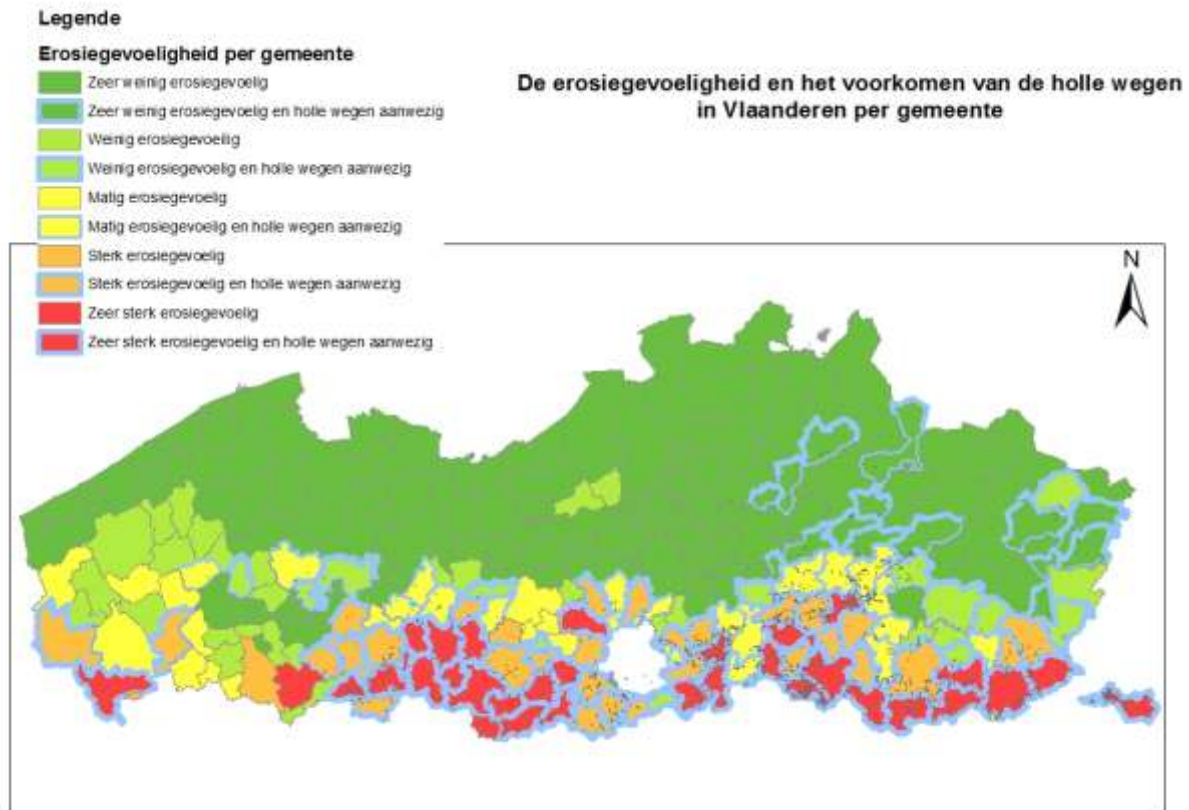
2.2 Waar komen bermravijnen voor

“Volgens de potentiële bodemkaart zijn ongeveer een kwart van de Vlaamse landbouwpercelen in meerdere of mindere mate onderhevig aan bodemerosie. De grootste risico's situeren zich voornamelijk in Haspengouw, het Hageland, het Pajottenland en de Vlaamse Ardennen.” (LNE, 2011.) Bermerosie komt op veel minder plaatsen voor, dit komt omdat er verschillende factoren mee spelen voor het ontstaan van bermravijnen. Het moet een regio zijn die gevoelig is aan algemene erosie, er moeten bermten aanwezig zijn. En als laatste, het water moet via de bermten afvloeien. Op de Figuur 7 is er een overzicht van de Vlaamse gemeente waar er veel erosie voorkomt. Hier is het risico al groter dat er bermravijnen kunnen optreden. De donker groene kleur wijst op zeer weinig erosiegevoeligheid en de rode kleur op zeer sterke erosiegevoeligheid. (Vlaamse Overheid, 2009; LNE, 2011.)



Figuur 7: Erosiegevoeligheid van de Vlaamse gemeenten. (ArcGis, 2012.)

Om de verspreiding in Vlaanderen voor te stellen, zal de erosiegevoelige kaart samen worden genomen met de kaart van de holle wegen. Dit is een eenvoudige schets van het voorkomen van bermvrijnen in Vlaanderen, te zien op Figuur 8, het is dus geen lokaal probleem.



Figuur 8: Erosiegevoeligheid van de Vlaamse gemeentes met de aanwezigheid van holle wegen (ArcGis, 2012.)

2.3 Mogelijke oorzaken van het ontstaan van bermvrijnen

In de literatuur gegevens over bermvrijnen van de internationale wetenschappelijke literatuur en gegevens van uit brochures, boeken en veldwaarnemingen waarbij geen systematische inventarisatie aan gekoppeld is over het specifieke probleem.

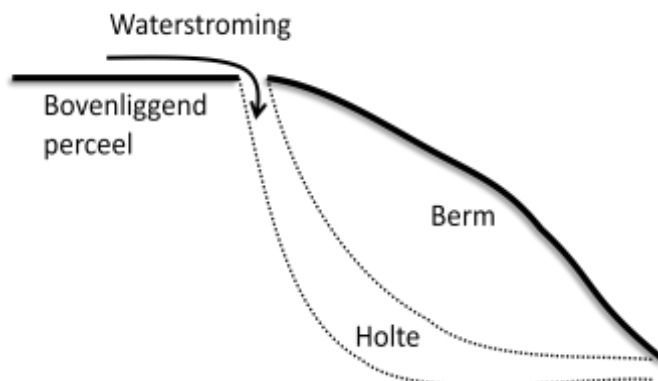
Deze gegevens worden opgenomen in de mogelijke oorzaken voor het ontstaan van bermvrijnen.

De verschillende oorzaken voor het ontstaan van bermvrijnen worden opgesomd:

- Er moet een berm aanwezig zijn in het landschap. Indien dit niet aanwezig is, kan er geen bermvrijn ontstaan.
- Het water van het hoger gelegen perceel moet via de berm afvloeien.
- Indien er holten aanwezig zijn, zal de ontwikkeling van bermvrijn sterk bevorderd worden. Deze holten kunnen verschillende oorsprongen hebben. Ze kunnen gemaakt zijn door dieren, bijvoorbeeld muizen, konijnen, vossen, dassen, ... Ze kunnen ontstaan door het afsterven van wortels. Of door felle droogte kunnen er ook barsten ontstaan.
- Het bewerken van het hoger gelegen perceel tot tegen de holle weg.
- Het ontbreken van houtige vegetatie geeft een grotere aanleiding tot voor het afschuiven van de berm (bermafchuivingen).
- Het klepelen van bermen zorgt voor een minder stabiele berm.
- Het afsteken van de onderste randen van een berm (door het gebruik van bredere landbouwvoertuigen), zorgt voor een minder stabiele berm.

Bermvrijnen zijn meestal al een lange tijd aanwezig voor ze worden opgemerkt. Bij het opmerken van een bermvrijn, kan deze al gemakkelijke enkele jaren oud zijn.

De holte die ontstaan in de berm is meestal steiler dan de talud zelf, te zien op Figuur 9. Hierdoor is de erosie op de berm nog feller en zal de holte steeds groter worden tot de bovenste laag inzakt. Dan is de bermravijn duidelijk zichtbaar.



Figuur 9: Voorstelling van het ontstaan van de holte in een berm.

Door het verminderen of de afwezigheid van de begroeiing op de schouder van de berm, zal bermerosie vlugger ontstaan en het proces bevorderen. Schouders zonder begroeiing kunnen het omwerken tot tegen de schouder en/of het gebruiken van bestrijdingsmiddelen tegen onkruid als oorzaak hebben. Bij het gebruik van bestrijdingsmiddelen kan een stuk van de schouder bespoten worden of de hele berm.

Om te voorkomen dat bermravijnen zouden ontstaan, kunnen er verschillende methodes worden toegepast. Er is een overzicht van deze methodes is terug te vinden bij het hoofdstuk 2.4 op pagina 12.

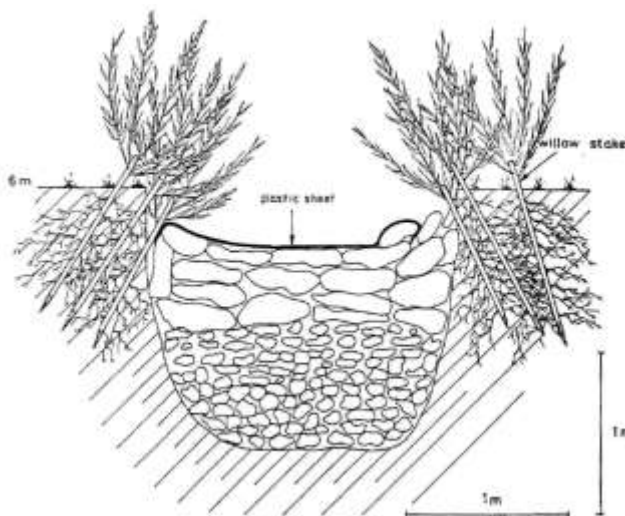
Uit onderzoek blijkt dat het ontstaan van bermravijnen voornamelijk op (oude) perceelsgrenzen ontstaat. Deze perceelsgrenzen zijn nog duidelijk zichtbaar of omgewerkt tot een groter perceel. Het ontwikkelen van een bermravijn is niet afhankelijk van de grote van het stroomgebied. Het zijn de factoren van de plaats zelf die de ontwikkeling van een bermravijn bepalen. Zowel scheuren in de bodem als holten die gemaakt zijn door organisme, zijn bevorderende factoren voor het ontwikkelen van bermravijnen. Hierdoor is het voorspellen van de juiste locatie en het weg geërodeerde volume veel moeilijker dan bij geulvorming op de akker zelf. (Poesen, J., et al, 1996)

2.4 Overzicht bestaande technieken voor verminderen van bermravijnen

2.4.1 Algemeen

In de loop van de jaren zijn er verschillende technieken ontwikkeld voor het verminderen van bermravijnen. Een 10 tal jaar geleden is dat begonnen. Er wordt een overzicht gegeven van de meest gebruikte technieken. Ze kunnen gecombineerd worden of varianten zijn ook mogelijk.

2.4.2 Opvullen, afdekken en verstevigen van bermravijnen



Figuur 10: Methode voor het stabiliseren van bermravijnen met gebruik van plastic. (Poesen, 1989.)

In de vorige 10-tal jaren werd er gebruik gemaakt van andere materialen als nu. Taluds werden afgedekt met plastic om te zorgen dat er geen grond meer kon wegspoelen. Er waren verschillende technieken om de plastic aan te brengen, naargelang de situatie van de plaats zelf. En dit in combinatie met het opvullen van stenen. Een voorbeeld is te zien op Figuur 10, hierbij zijn ook nog wilgenschenten gebruikt voor het vast zetten van de plastic. Er zijn nog andere methodes gebruikt met plastic, de meeste werkten niet op lange termijn. (Poesen, 1989.)

2.4.3 Aanleg bufferstroken op de schouder

Voor het beschermen van de schouder worden er grasstroken aangelegd. Deze strook kan een meter tot enkele meters breed zijn, duidelijk te zien op Figuur 11. Door de aanleg van deze wordt het water afgeremd en stroomt het minder snel langs de berm naar beneden. Deze strook wordt boven op de talud aangelegd en moet jaarlijks gemaaid worden.



Figuur 11: Grasstroken op akkerranden.
(Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)

2.4.4 Aanleg erosiewerende matten



Figuur 12: Grasmatten en het opkomende gras.
(Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)

Grasmatten worden gebruikt op de schuine hellingsgraad van de berm. Hierbij wordt een mat gebruikt met natuurlijke vezels zoals kokos, jute, stro of hennep. Door deze matten kan het gras groeien, een voorbeeld van het gebruik op Figuur 12 te zien. Als deze matten verteerd zijn na enkele jaren, zal het gras de functie overnemen. Er is ook een mogelijkheid om struikjes bij aan te planten. Deze techniek is enkel mogelijk als er kleine hoeveelheden water langs de talud naar beneden moet. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002)

2.4.5 Aanleg en beheer van houtkant

Voor het herstellen van de berm is er een mogelijkheid om een houtkant aan te planten. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van inheemse boom- en/of struiksoorten. Bij de aanleg worden niet alle planten in een rechte lijn gezet. Zo kan het water minder vlug recht naar beneden lopen. Het onderhoud na het planten is intensief. De bomen een minimale takvrije stam hebben, zowel bij de openbare weg als lang het aangrenzende perceel. Het duurt lang tegen dat het plantsoen zich stevig in de grond heeft gezet. Er kan eventueel met de grasmatten gewerkt worden om de bodem te bedekken. Figuur 13 is een voorbeeld van een houtkant met veel onderhoud. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002)



Figuur 13: Houtkant op talud om de bodem vast te houden. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)

2.4.6 Aanleg bermstabilisatie met palen en planken

Het plaatsen van wallen die evenwijdig lopen met de schouder van de berm. Hierbij worden er palen in de grond geklopt met daar materiaal tegen om de grond tegen te houden. Het materiaal dat tegen de palen wordt gezet kan gevlochten hout zijn dat afkomstig is van de omgeving en te zien op Figuur 15. Er kunnen wilgentwijgen gebruikt worden om een levende dam te krijgen. Hierbij is het onderhoud een zeer negatief punt. Andere materialen zijn jute, hierbij worden de palen korter tegen elkaar gezet, en planken. Een voorbeeld uit de praktijk op Figuur 14. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002)



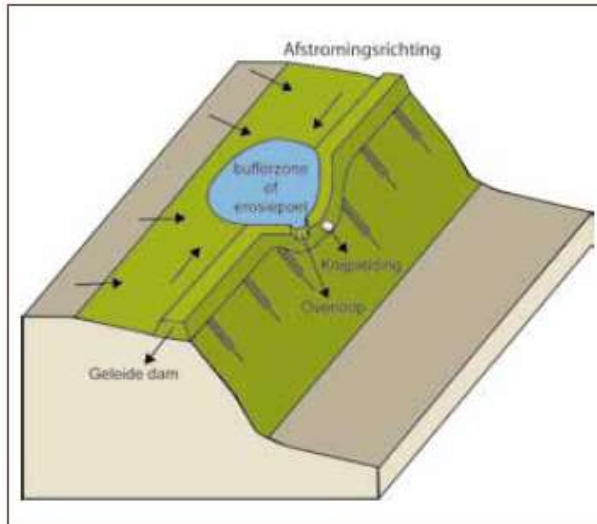
Figuur 14: Het gebruik van palen met planken. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)



Figuur 15: Het gebruik van palen met stronkjes. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)

2.4.7 Aanleg geleiden dam voor afstromend water op de schouder.

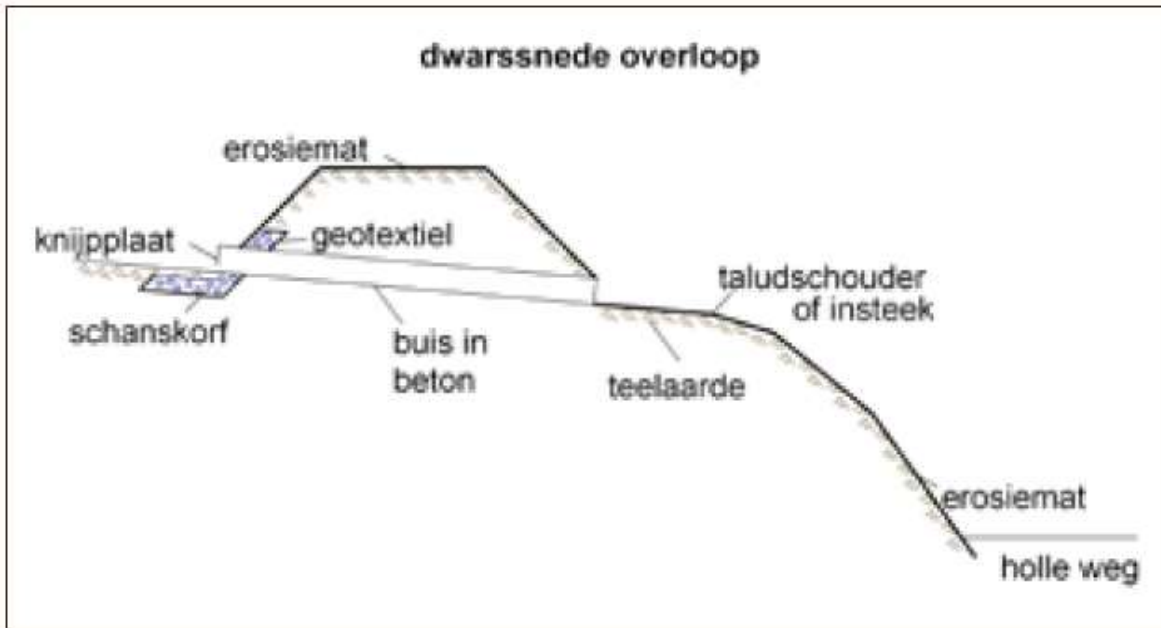
Hierbij wordt het water opgevangen boven aan de talud om geconcentreerd af te laten lopen. Door de aanleg van een dam, zal het water op een plaats samen komen. De dam is duidelijk te zien op Figuur 17. Meer uitlag over de techniek van de dam, is te zien op Figuur 18. Op deze plaats wordt er meestal een buis voorzien om het water te laten weglopen, te zien op Figuur 16. Dit is een grote ingreep en heeft veel ruimte nodig, die niet altijd ter beschikking is. Deze techniek wordt enkel toegepast indien er grote hoeveelheden water afstromen via de berm. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)



Figuur 16: Schematische voorstelling voor de geconcentreerde afloop van water. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)



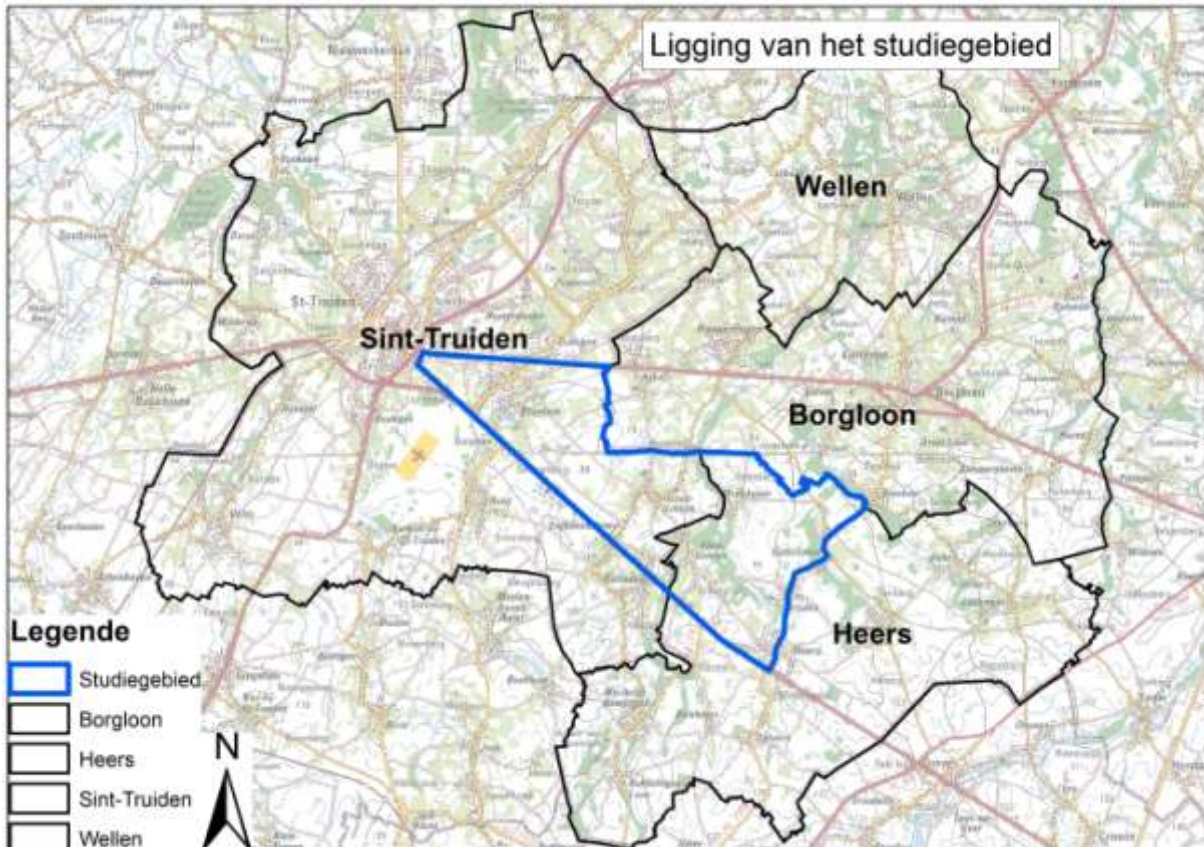
Figuur 17: Een voorbeeld in de praktijk. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)



Figuur 18: Bufferende dam op berm met uitlaat. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)

3 Het studiegebied

Voor het inventariseren van bermvrijnen is er een studiegebied afgebakend dat nabij het stagebedrijf is gelegen. Als eerste is er gekeken of er bermen aanwezig zijn met een mogelijkheid tot bermvrijnen. Uit ervaring en gebiedskennis van de Watering van Sint-Truiden en de stagiaire is de aanwezigheid van bermvrijnen in het gebied geweten. Ten tweede is er gekeken of het gebied toegankelijk is. Dankzij het grote aantal wegjes is het gemakkelijk te doorkruisen opzoek naar bermvrijnen. Tenslotte is het bestaande studiegebied afgebakend in overleg met het stagebedrijf en de stagiaire. De ligging van het studiegebied met de aangrenzende gemeenten is te zien op Figuur 19.



Figuur 19: De ligging van het studiegebied met de aangrenzende gemeenten (ArcGis, 2012)

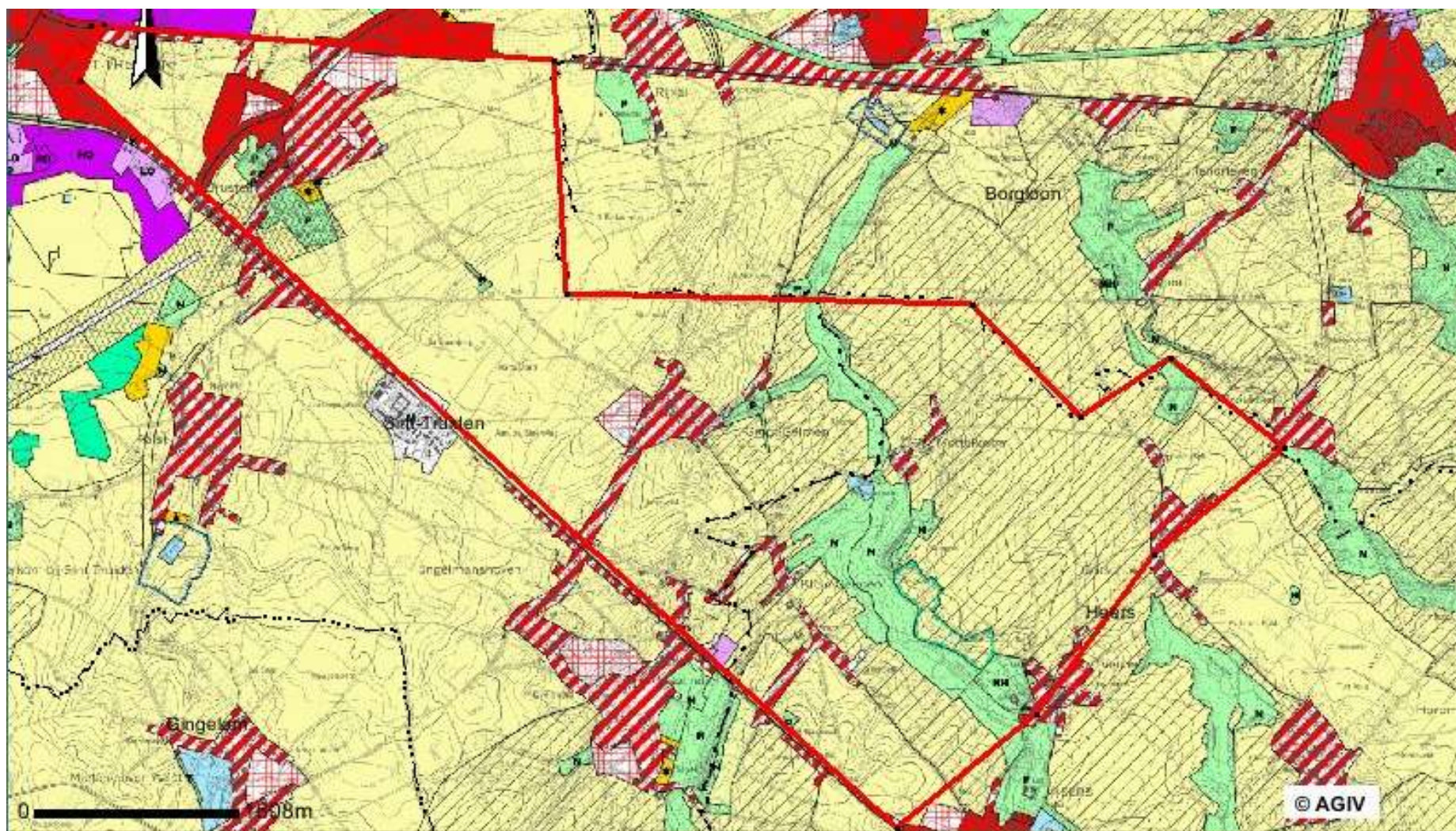
Het studiegebied is gelegen in de gemeente Sint-Truiden en Heers, in droog Haspengouw. Droog Haspengouw is te herkennen aan de droge valleien in het landschap. Het reliëf evolueert van relatief vlak, aan de kant van Sint-Truiden, naar heuvelachtig met veel hoogte verschillen aan de kant van Heers en het is ongeveer 2312 ha groot. Het gebied is afgebakend om een maximaal aantal waarnemingen te hebben en voldoende om representatieve gegevens te verkrijgen. Zodat het verwerken nog haalbaar is binnen de geplande periode.

Het grootste deel van het studiegebied is landbouwgebied dat bestaat uit gemengd landgebruik. Van akkerbouw tot fruitteelt in plantages. Verder zijn er nog enkele woonkernen in het studiegebied gelegen, dit is te zien op Figuur 21. De vallei die van zuid naar noord loopt doorheen het studiegebied behoort tot de vallei van de Herk, dit is de lichtergroene kleur op Figuur 20.

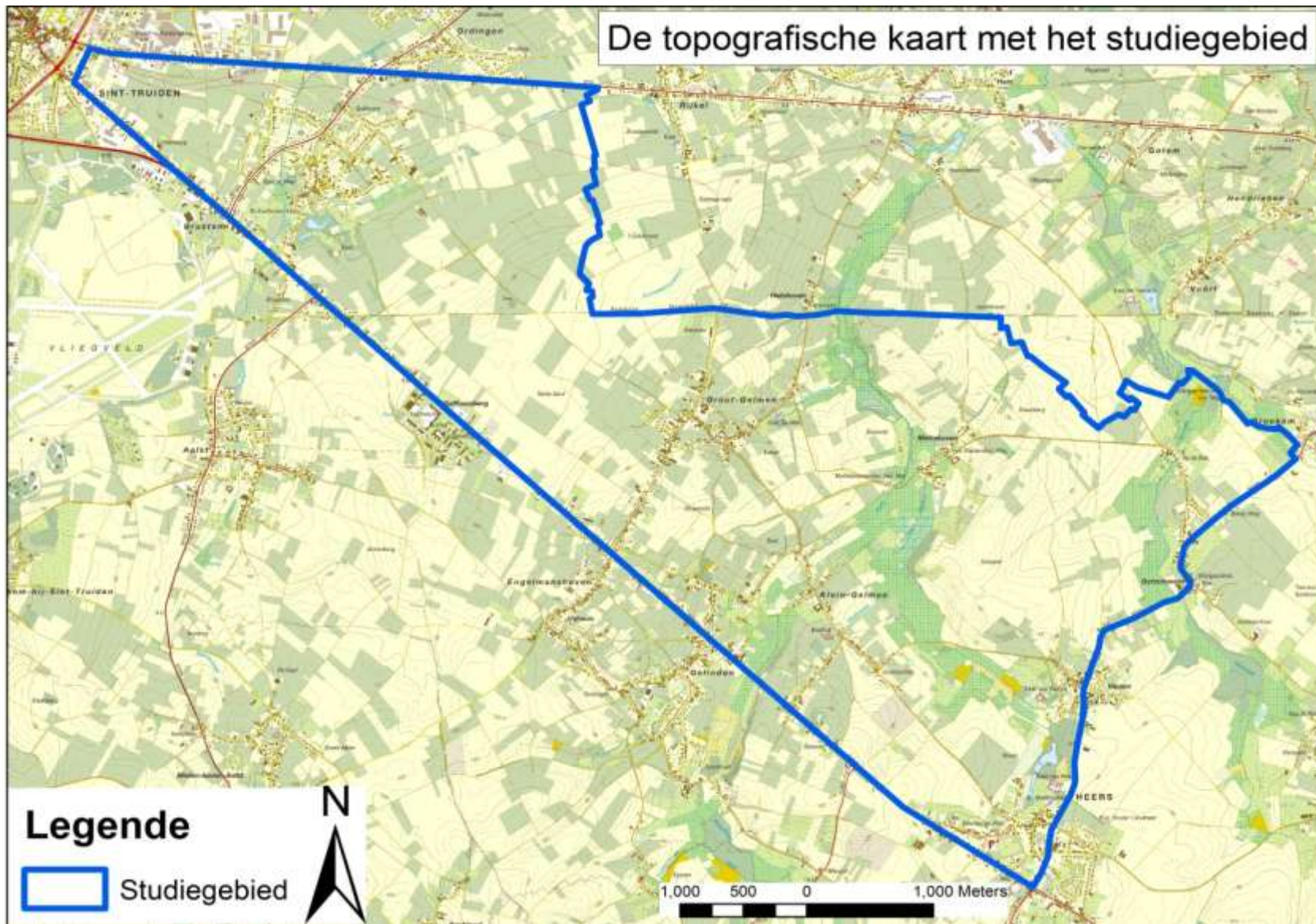
Op de kaart van Figuur 20 zijn ook de andere gebuiken te zien. Het grootste deel van het studiegebied is agrarische gebruik. Met aan de oost kant van het studiegebied landschappelijk waardevol agrarische gebied.

In het studiegebied zijn er veel bermen. Een overzicht van de bermen is te zien op Figuur 22. Dit zijn alle bermen die volgend de topografische kaart in het studiegebied zijn gelegen. Deze bermen komen in aanmerking voor het ontstaan van bermvrijnen en bermafschuivingen

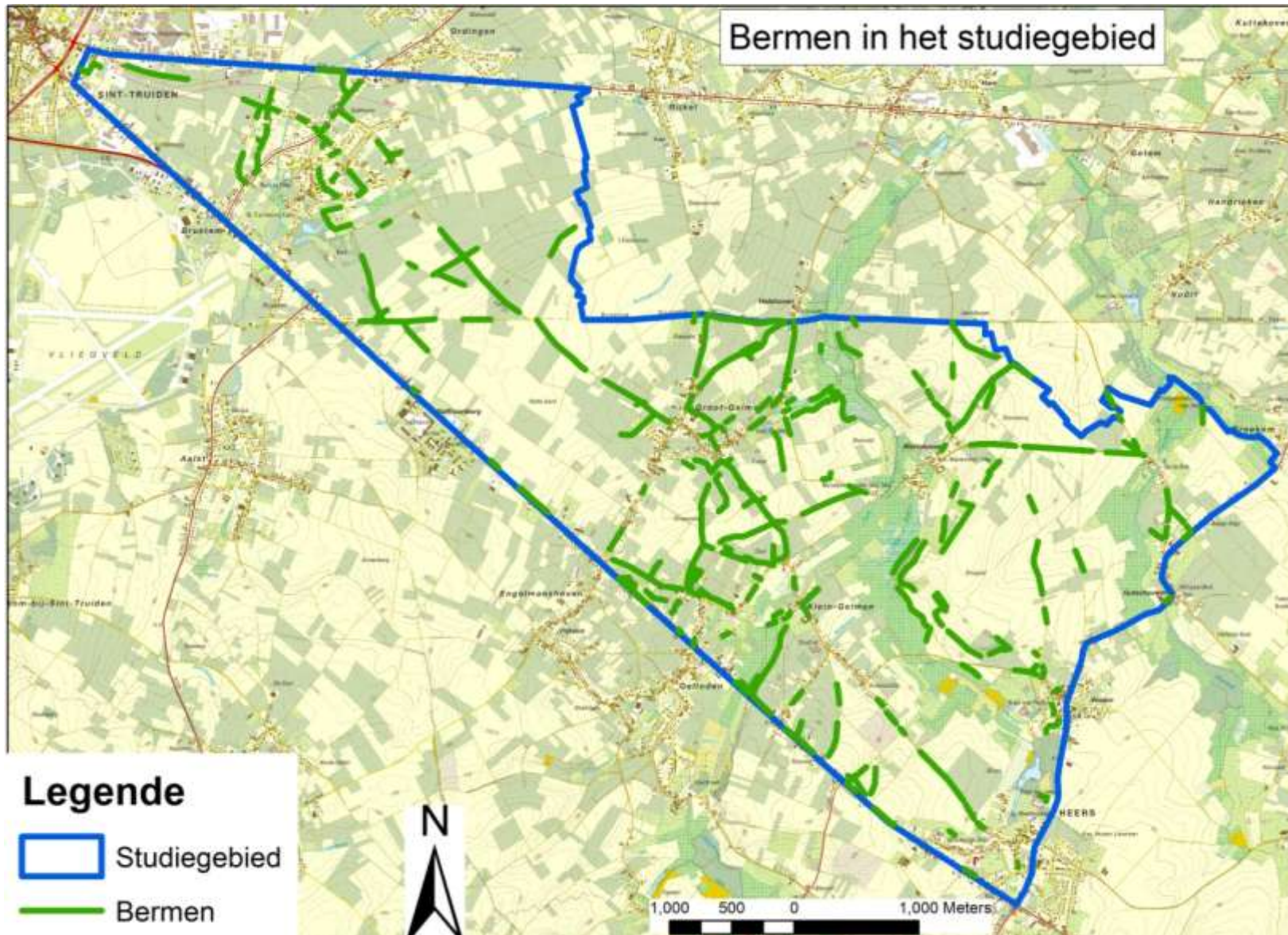
Figuur 23 geeft de verdeling van het bodemgebruik per type weer. .



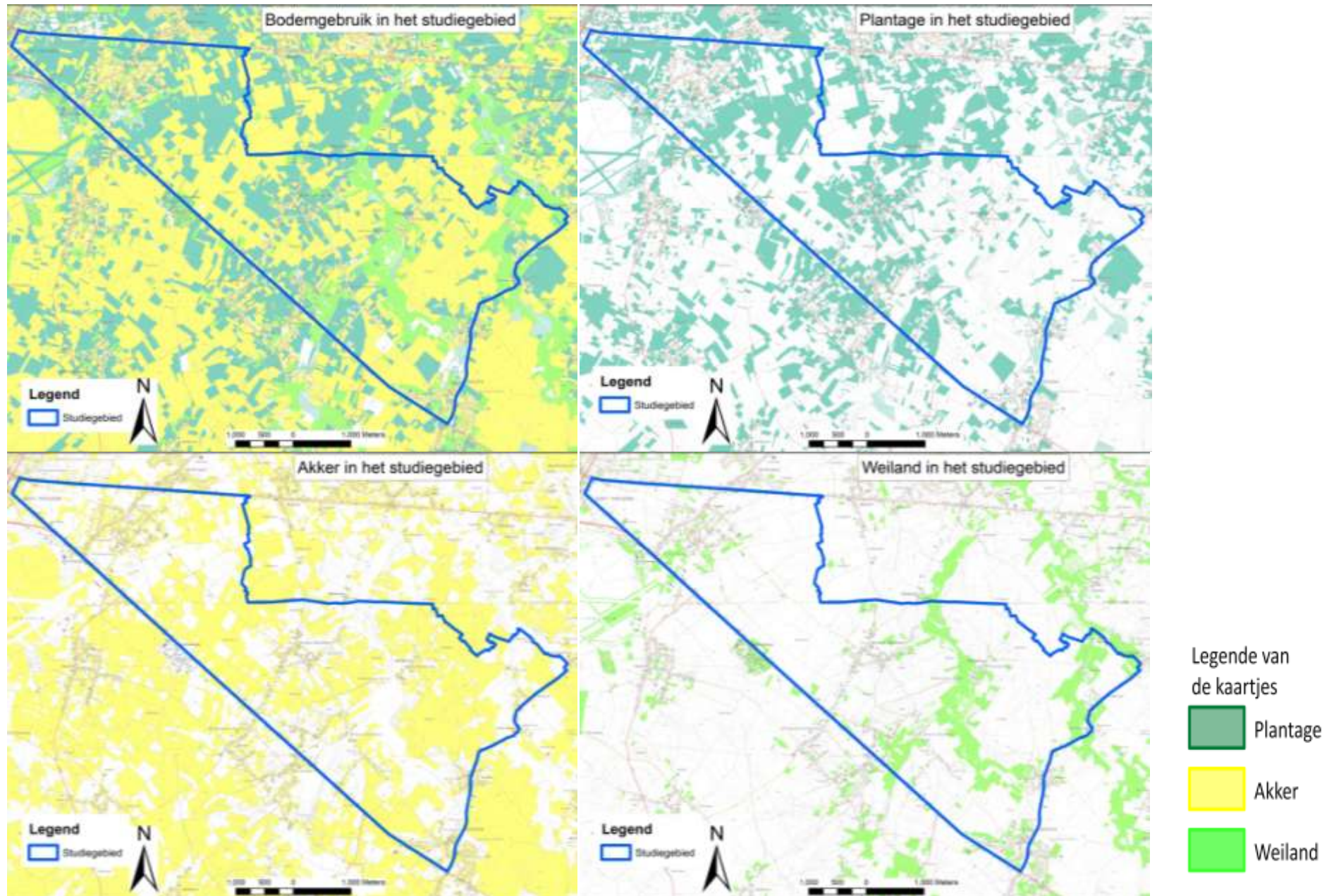
Figuur 20: Het gewestplan van het studiegebied. (AGIV, 2012)



Figuur 21: De topografische kaart met de ligging van het studiegebied. (ArcGis, 2012)



Figuur 22: De bermen in het studiegebied volgens de topografische kaart. (ArcGis, 2012)



Figuur 23: De verschillende bodemgebruiken in het studiegebied. (ArcGis 2012)

4 Materiaal en methode

4.1 Terreinbezoek

De inventarisaties gebeurden op basis van terreinbezoeken. Om te beginnen zijn alle bermen opgezocht op een topografische kaart van Heers-Borgloon (33 7-8) met een schaal van 1:20.000. (Nationaal Geografisch Instituut, 2000). Op deze kaart zijn alle bermen zeer goed te zien en is het overzicht nog bewaard van de hele omgeving. Een voorbeeld van een steile berm op de kaart is te zien op Figuur 24.

Aan de hand van de topografische kaart is er met de fiets rond gereden, te zien op Figuur 25. Hierbij is er gekeken op iedere berm waar er mogelijke ravijnen zouden kunnen zijn. Dit kan zichtbaar zijn aan de hand van zonken in het landschap. Of plaatsen waar puin is gestort. De makkelijkste manier om bermravijnen te zien, is het aflopen van de schouder. Hierbij kan er naar beneden gekeken worden. Er is ook rekening gehouden met de zichtbare afstroming van het regenwater. Een berm boven op een heuvel zal zeer weinig kans hebben voor het ontstaan van bermravijnen. Zeker als er geen water langs de berm afvloeit. Een overzicht van alle bermen die zijn bezocht in het studiegebied, zijn te zien op Figuur 26.

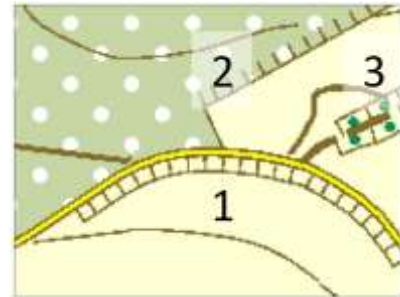


Figuur 25: Terreinbezoek met de fiets. (Rappé, V. 2012)

Tijdens het terreinbezoek is er rekening gehouden met de plaats van het voorkomen. Er is namelijk enkel gekeken naar zones waar landbouw de hoofdactiviteit is. Hierbij zijn alle gegevens van privégronden, waar woningen op staan, er uit gelaten. Dit is gedaan omdat de natuurlijke processen van bermravijnen op deze plaatsen niet correct zijn, de mens heeft hier te veel invloed. En tevens om de privacy niet te schenden. Ook alle randen van de rivieren en beken zijn niet opgenomen in deze studie. Omdat hier andere erosievormen mee spelen en het zijn meestal moeilijk toegankelijke plaatsen, zoals privéterrein en afgesloten plaatsen.

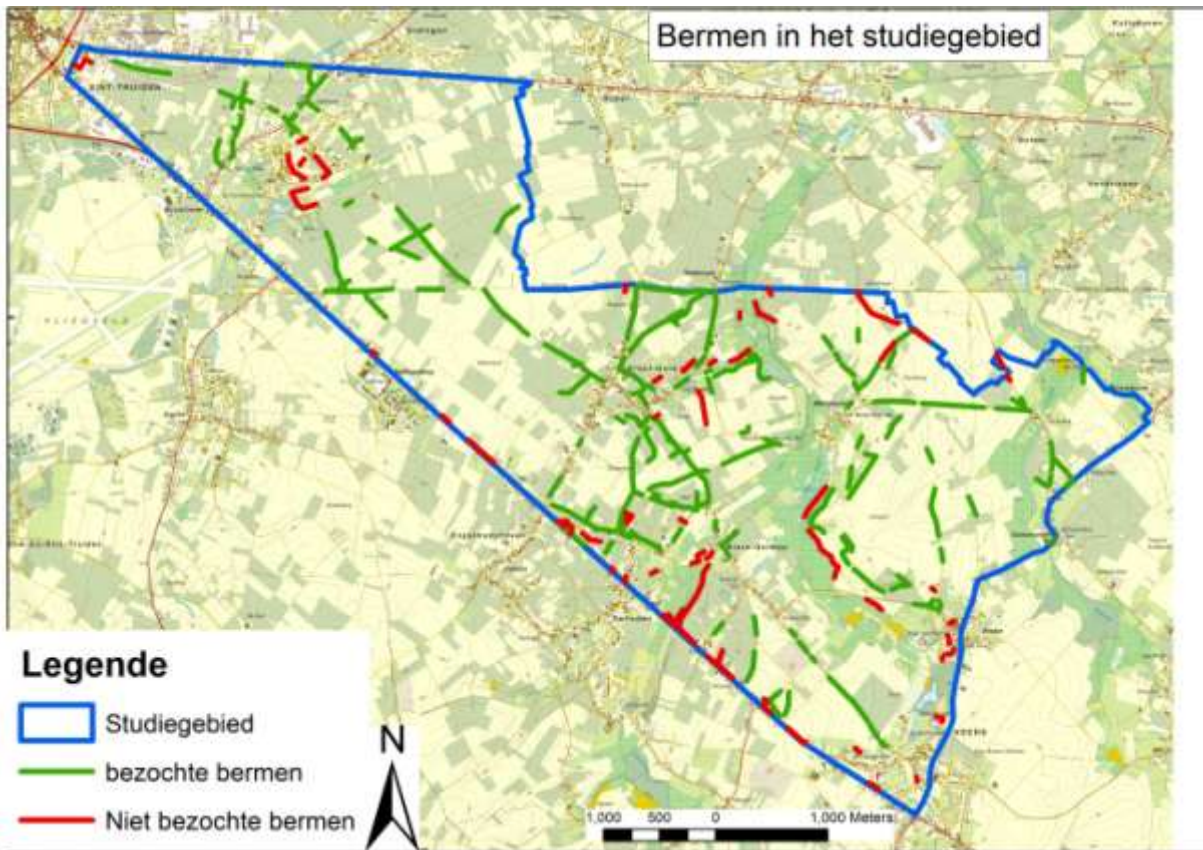
Alle taluds zijn geïnventariseerd tijdens de eerste twee weken van de stage, in de maand maart. In totaal zijn er 10 volledige dagen op het terrein geïnventariseerd. Omdat de planten nog niet hoog stonden en er nog niet veel bladeren aan de bomen hingen. Indien dit later zou gedaan worden, is het zeer moeilijk om, onder andere in de ruigte, te zien hoe groot de bermravijn is. Er zijn 122 bermravijnen gevonden op de plaatsen die voldeden aan de alle voorwaarden.

Niet alle bermen in het studiegebied zijn onderzocht op de aanwezigheid van bermravijnen. De bermravijnen die niet bezocht zijn, waren gelegen in minder toegankelijk gebied, op privé gronden of het waren zeer korte stukjes berm. Hieronder is een overzicht van de bezochte bermen en de niet bezochte bermen. Op Figuur 26 is te zien welke bermravijnen bezocht zijn en welke niet.



- 1: Berm langs een weg
- 2: Berm in het veld
- 3: Holle weg met bermen

Figuur 24: Bermen op topografische kaart. (ArcGis, 2012)



Figuur 26: De bezochte en niet bezochte bermen van het studiegebied. (ArcGis 2012)

4.2 De bermravijnfiche

4.2.1 Algemeen

Voor het inventariseren van bermravijnen is het belangrijk om een zelfde methode te gebruiken. Aan de hand van de gegevens die aanwezig waren op het terrein en uit de gegevens van de literatuurstudie, is de bermravijnfiche opgesteld, te zien in De bermravijnfiche Tabel 3. Dit is een goede basis om informatie te verzamelen van de bermravijnen. Zo kunnen de bermravijnen worden opgevolgd en de ernst worden vast gesteld.

4.2.2 Indeling bermravijnen

De bermravijnen zijn onderverdeeld in twee soorten: Bermravijnen en bermafschuivingen. Deze twee groepen zijn nog ingedeeld in verschillende klassen. Zo kunnen de verkregen gegevens gemakkelijker verwerkt worden.

Het onderscheid tussen bermravijnen en bermafschuivingen ligt in de kenmerken. Bermravijnen worden gekenmerkt door holletjes, gaatjes en grotere gaten, meestal zijn deze rond of ovaal van vorm. Bermafschuivingen zijn gekenmerkt door barsten, scheuren en grond die naar beneden schuift. Bermravijn wordt afgekort met BR. Er volgt nog een getal achter de BR. Dit getal verwijst naar de omvang van de bermravijn. Bermafschuiving wordt afgekort met BA met een volgend getal. Het begint bij nummer 0, dit is nog niet ontwikkeld. Het omvat enkel gaatjes of scheurtjes die kleiner zijn dan 10 cm diameter of breedte. Vervolgens komen de kleine gevallen, hierbij is de diameter kleiner als 30 cm en barsten breder dan 10 cm en lager van 50 cm, dit is nummer 1. De ernstige gevallen, nummer 2 omvatten hollen met een diameter tussen 0,3 en 1 meter of afschuivingen die minder groot zijn als 2 meter langs de schouder op en 1 meter naar beneden zijn geschoven. Als laatste komt nummer 3 met de zeer ernstige gevallen. Alle gaten groter dan 1 m en afschuivingen die langer zijn dan 2 meter. In Tabel 1 is een kort overzicht van de indeling, Tabel 2 geeft een visuele indeling.

Tabel 1: Indeling van de bermravin naar hun omvang.

BR	Bermravin
0	Begin (enkel gaten en/of schuren < 10 cm)
1	Aanwezig (kleine gevallen, <30 diameter)
2	Ernstige gevallen > 30 cm - 1 m
3	Zeer ernstige gevallen (gaten > 1 m, lange afstanden)
BA	Bermafschuiving
0	Begin (scheuren < 10 cm)
1	Aanwezig (scheuren, > 10 cm, langer als 50 cm)
2	Ernstige gevallen (afschuiving, <2 m en 1 m naar beneden geschoven)
3	Zeer ernstige gevallen (over lange afstanden, > 2 m)

Tabel 2: Klassen met bijhorend voorbeeld foto. (Rappé, V. 2012)





4.2.3 Handleiding voor het gebruik van De bermravijnfiche

Dit is uitleg voor het gebruik van de bermravijnfiche te zien in Tabel 3 op pagina 26

Nummering van de plaats: Om te beginnen wordt er een nummer gebruikt voor het aanduiden van de talud op de kaart.

Begroeiing van de talud: Hier wordt de begroeiing aangeduid van de talud. Bijvoorbeeld een talud met aan de onderste helft gras en de bovenste helft houtkant met knot-es. Ruigte wordt niet gemaaid en bestaat uit kruiden, zonder bomen of grote struiken.

Grondgebruik: Het grondgebruik van de hoger gelegen percelen, welke aan de talud grenzen, worden omschreven. Ook de lager gelegen percelen worden omschreven. Dit kan een doorslaggevend reden zijn voor het herstellen van de talud.

De schouder: De behandeling van de schouder en de vegetatie die op de schouder staat, kan al veel zeggen over het ontstaan van bermravijnen. Eerst wordt er gekeken naar de afstand tussen de bewerkte grond en de schouder van de talud en de soort behandeling. Vervolgens wordt de begroeiing van enkel de schouder aangeduid.

Afmetingen talud:

- Hoogte talud: Hoe hoger de talud hoe meer impact een minder stabiele talud kan hebben.
- Diepte van de talud: Door het bepalen van de diepte van de talud, kan de gemiddelde hellingsgraad berekend worden.
- Hellingsgraad van de talud: Dit is een schatting van de schuinheid van de talud. Het is een belangrijke factor voor het zoeken naar oplossingen voor het verminderen van bermravijnen. Het getal zal de overheersende hellingsgraad zijn van de talud.
- Lengte aangetaste zone: Dit de afstand gemeten van de schouder die de effecten van de bermravijn heeft ondervonden. Dit kan van enkele meters gaan tot 100 tal meters. Afhankelijk van de soort aantasting.

Geconcentreerde aanvoer zichtbaar: Hierbij wordt er gekeken naar de aanvoer van water. Dit kan doordat er bijvoorbeeld een ploegvoor aanwezig is die richting de talud loopt of de richting van aardbeivelden ed.

Ligging in het landschap: Hierbij wordt er gekeken naar de omgeving. Als het landschap rond de bermravijn in een kom of een hellingsgraad is gelegen.

Ravijngegevens: Hier wordt het nummer van ieder bermravijn genoteerd met de volgende code. En de werkelijke afmetingen. De afmetingen kunnen gaan van kleine gatjes/holletjes tot ravijnen van enkele meters en afschuivingen. Dit zijn relevante gegevens voor het opvolgen van de bermravijnen en behandelen, uitleg indeling zie hoofdstuk 4.2.2 Indeling bermravijnen op 22.

Poging tot beperking: Regelmatig proberen de eigenaars de bermravijnen op te vullen. Hoewel dit zelfs een bevordering kan veroorzaken voor het ontwikkelen van een bermravijn.

Opmerkingen: Voor het noteren van opmerkingen van de bovenstaande criteria.

Foto's: Er worden minimaal 4 foto's gemaakt per bermravijn. Zo blijven er mogelijkheden open voor het aan vullen van ontbrekende gegevens. 1) De berm met begroeiing, 2) De schouder van de berm, 3) Het landgebruik van het boven- en onderliggende perceel, 4) De ravijnen/barsten/holten,

Het gebruiksexemplaar is in "Bijlage 1 Bermravijnfiche" op pagina 57 bijgevoegd.

4.2.4 De bermravijnfiche

Tabel 3: De bermravijnfiche voor het inventariseren van bermravijnen.

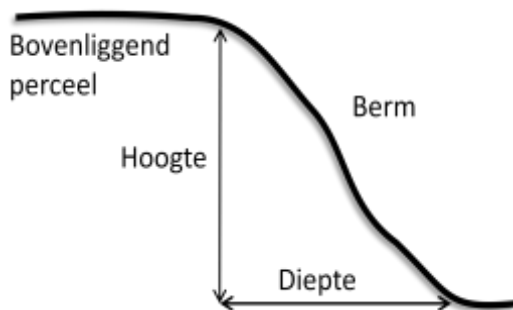
Datum	Nummer van plaats
Begroeiing van berm	Gras – Ruigte – Struiken – Haag – Bomenrij – Houtkant – Kaal – Andere ...
Grondgebruik hoger gelegen perceel	Akker – Laagstamplantage – Aardbeien – Weiland – Openbare weg – Andere ...
Grondgebruik lager gelegen perceel	Akker – Laagstamplantage – Aardbeien – Weiland – Openbare weg – Andere ...
Afstand behandeling van schouder	Tot op schouder – 0 m – 0 tot 1 m – 1 tot 2 m – 2 tot 3 m – >3 m
Soort behandeling	Ploegen – Maaien – Spuiten – Niets doen
Begroeiing schouder	Kale grond – Gras – Ruigte kruiden – Struiken – Rij boompjes – Bomen – Houtkant – Andere ...
Hoogte van de berm (in meter)	
Diepte van de berm (in meter)	
Hellingsgraad van de berm (in °)	
Lengte van aangetaste zone (in meter)	
Geconcentreerde aanvoer zichtbaar	Geen – Ploegvoor – Gracht – Bedden – Andere ...
Ligging in het landschap	Vlak – Zonk – Dal – Hellingsgraad – Andere ...
Ravijngegevens: Ravijnnummer, code en afmetingen per ravijn vermelden <i>BR = Bermravijn</i> <i>BA = Bermafschuiving</i> <i>0 = Begin (enkel gaten/scheuren <10cm)</i> <i>1 = Kleine (< 0,3 m diameter)</i> <i>2 = Ernstig (tussen 0,3 en 1 m diameter)</i> <i>3 = Zeer ernstig (> 1 m diameter)</i>	BR – 0 – 1 – 2 – 3: BA – 0 – 1 – 2 – 3:
Poging tot beperking	Neen – Grasstrook – Opgevuld snoeiafval – Opgevuld puin – Opgevuld ander afval – Andere ...
Opmerking	

4.3 Knelpunten in het terreinonderzoek

Tijdens het terreinbezoek zijn er verschillende knelpunten opgedoken. Om te beginnen is het niet eenvoudig om de ravijnen waar te nemen als de begroeiing zoals brandnetels naar boven komt. Er kan wel gezien worden dat er bermravijnen zijn, maar de grootte is zeer moeilijk te bepalen. Dus is het aan te raden om inventarisaties tijdens de winter maanden te doen.

Om bermravijnen te vinden is het aan te raden op over de schouder van de berm te lopen. Hierbij is er ook een beter overzicht van de berm. Als er nog eens als veiligheid langs de onderzijde wordt gelopen, zullen zeker alle bermravijnen gezien worden. Dit neemt meestal veel tijd in beslag, omdat de hele berm moet afgelopen worden. Meestal is aan de bovenzijde van de berm akker en dus niet begaanbaar met de fiets of andere voertuigen.

Foto's nemen van 1 bermravijn is ook niet altijd even eenvoudig. Als de berm meer dan 6 meter hoog is en de begroeiing is relatief dicht, dan is het niet mogelijk om even naar beneden te gaan en daar foto's te nemen. Hierbij worden de foto's in een andere volgorde genomen en is er extra tijd nodig om deze terug in de juiste volgorde te zetten bij het verwerken.



Figuur 27: De hoogte en diepte bepaling van een berm.

Het is niet eenvoudig om de juiste plaats van de bermravijn op de kaart te bepalen en de gegevens te verwerken in Arcgis. Er zijn soms geen referentie punten te zien. Tijdens het terreinbezoek is het belangrijk om enkele referentiepunten te noteren. Zo kan, bij het verwerken van de gegevens, de bermravijn redelijk nauwkeurig aangeduid worden op de Arcgis. Dit kan opgelost worden met een GPS toestel om de bermravijnen aan te duiden bij het terrein bezoek op een kaart.

De afmetingen van de bermen en grotere bermravijnen zijn geschat, er kan een foutmarge op zitten. De afmetingen van de grotere bermravijnen worden afgestapt. Het bepalen van de exacte afmetingen is tijd rovend en niet altijd mogelijk door de begroeiing. Op Figuur 27 is een voorstelling gemaakt om de hoogte en diepte van een berm te meten.

Bij het verwerken is het niet eenvoudig om deze zeer variabele gegevens te klasseren. Er wordt nu een onderscheid gemaakt tussen afschuivingen en bermravijnen zelf. De afmetingen van de twee soorten bermravijnen lopen erg dooreen. Op voorhand moet een indeling gekozen worden voor het aanduiden op de kaarten. Bijvoorbeeld het gebruik van lijnen voor afschuivingen en punten voor bermravijnen. Opletten want dit kan een vertekend beeld geven bij het zien van de kaarten.

4.4 Verwerken van gegevens

4.4.1 Algemeen

Alle verkregen gegevens zijn verwerkt in Excel. Hierbij worden alle gegevens geordend en wordt er een code toe gewezen aan iedere bermravijn. Aan de hand van deze gegevens is de bermravijnfiche opgesteld, hierbij is rekening gehouden met de bekomen aanwezige elementen tijdens de terreinbezoeken. Iedere bermravijn heeft zijn eigen code en is terug te vinden in de zelfgemaakte kaarten van ArcGis. Hierbij staan de bermravijnen aangeduid op de kaart met de ernst van toestand. Het verkregen resultaat is te zien op Figuur 31.

Voor het analyseren van de gegevens is gebruik gemaakt van vergelijkingen tussen verschillende factoren. Om te beginnen zijn er factoren bepaald die verband houden met de ligging van bermravijnen. Dankzij deze factoren kunnen mogelijke vestigingsplaatsen van bermravijnen opgespoord worden. Hierbij is het grondgebruik vergeleken met de andere factoren. Door bijvoorbeeld het grondgebruik samen met ligging in het landschap in een draaitabel te verwerken, kan er bepaald worden bij welk soort grondgebruik de meeste bermravijnen omvat en hoe het landschap er is.

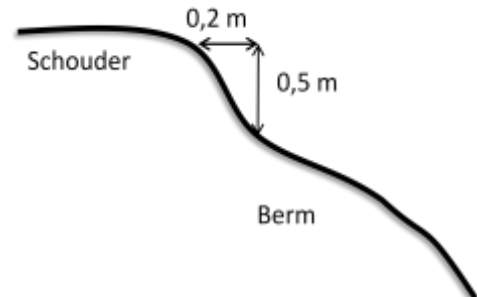
Er is enkel gebruik gemaakt van draaitabellen en grafieken. Voor het verwerken van de gegevens in statistiek moet aantal minimaal 5 zijn. Indien er klassen zouden samen genomen worden, is de context niet meer correct omdat er met totaal verschillende zaken wordt gewerkt.

4.4.2 Bepalen grondverlies

Bij het erosieproces van bermravijnen en bermafschuivingen is er altijd grond die verplaatst wordt. Voor het bepalen van deze hoeveelheid grond bij het proces van bermravijnen is er rekening gehouden met de grootte van de holten die aanwezig waren op het veld.

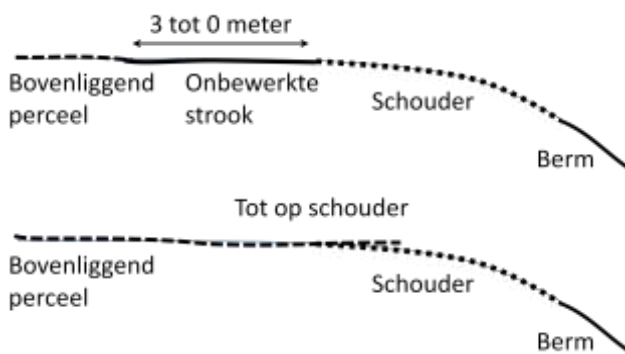
De methode om de hoeveelheid weggespoelde grond te berekenen, is een onderschatting. Het is onmogelijk om te weten hoe groot en diep de holten onder de grond zijn. En de grote bermravijnen zijn niet tot op de decimeter gemeten. Als er kleinere holten aanwezig waren en de diepte is onbekend, is er als diepte 0,5 m genomen.

Voor afschuivingen is het ook niet altijd duidelijk hoeveel grond er weg is. Om dit te bepalen is de lengte van de aantasting vermenigvuldigd met 0,5 m voor de hoogte en nog eens met 0,2 voor de breedte. Een visuele voorstelling op Figuur 28.



Figuur 28: Afmetingen voor afschuiving, indien er geen afmetingen aanwezig zijn.

4.4.3 Bepalen van de bewerkingsafstand tot aan de schouder



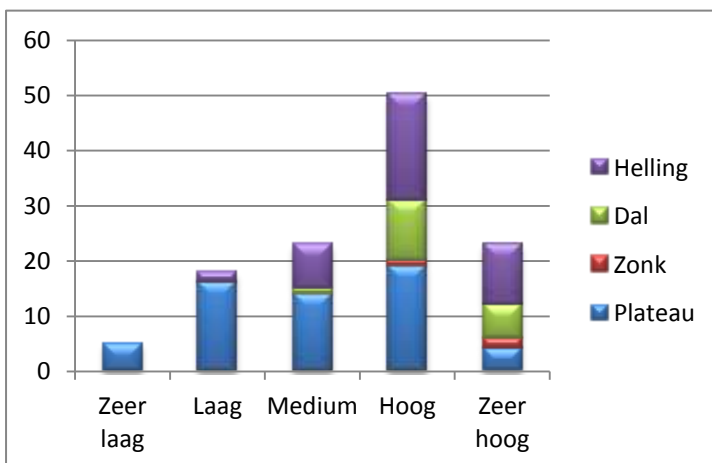
Figuur 29: Bepalen van de bewerkingsafstand tot de schouder.

omgewerkt zijn met een deel van de schouder. Dit zijn de resultaten van Tot op de schouder.

Ook de bewerkingsafstand tot aan de schouder is belangrijk gegeven. Er is gekeken wat de afstand is en dit is genoteerd per bermravijn. Indien dit tot aan de schouder is, zijn er getallen gebruikt. Bij het omwerken minder als een meter, zijn de gegevens bij 0 meter opgenomen. Indien er weinig tot geen schouder te zien was, is de bewerking tot op de schouder gebeurd. Het bewerken omvat het omwerken van de bodem en het spuiten van de randen.

Figuur 29 geeft een voorstelling weer waarbij de afstand van de niet onbewerkte strook is aangeduid. Deze strook kan ook volledig

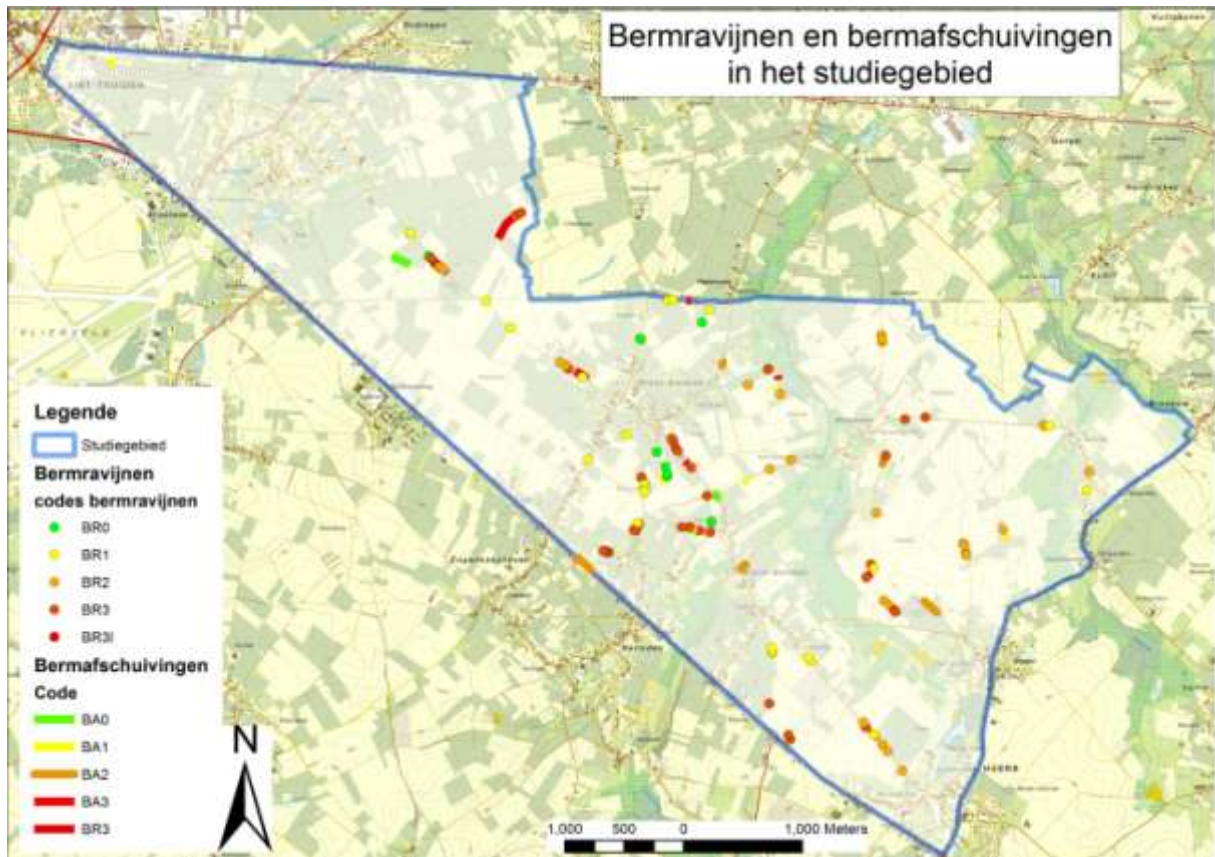
4.4.4 Landschappelijke indeling



Figuur 30 : Vergelijking tussen veldwaarnemingen en de erosiegevoeligheids kaarten.

Een belangrijke factor is het bepalen van het landschap rondom de bermen met bermravijnen. Er is gekeken op het terrein naar de hellingsgraad van het hoger gelegen perceel. De getallen zijn een schatting en minder objectief. Voor een objectieve verwerking van gegevens is er gewerkt met erosiegevoeligheids kaarten. Voor het bepalen van de gevoeligheid wordt zowel de hellingsgraad van het perceel gebruikt als de lengte van het perceel. De erosiegevoeligheid is een betere parameter dan de waarnemingen op het veld.

Op de grafiek Figuur 30 is er een vergelijking van de twee soorten gegevens. Deze gegevens mogen niet zomaar met elkaar worden vergeleken. Omdat de erosiegevoeligheid rekening houdt met meerder factoren. Uit deze grafiek is duidelijk af te lijden dat het niet eenvoudig is om op het terrein de juiste hellingsgraad te bepalen en is het gemakkelijk om de hellingsgraad te onderschatten. Indien er gewerkt wordt met de gegevens van in het veld, kan dit een verkeerd beeld geven.



Figuur 31: Een overzicht van de bermravijnen en bermafschuivingen in het studiegebied. (ArcGis, 2012)

5 Resultaten

5.1 Algemene gegevens

5.1.1 Bermravijnen en bermafschuivingen

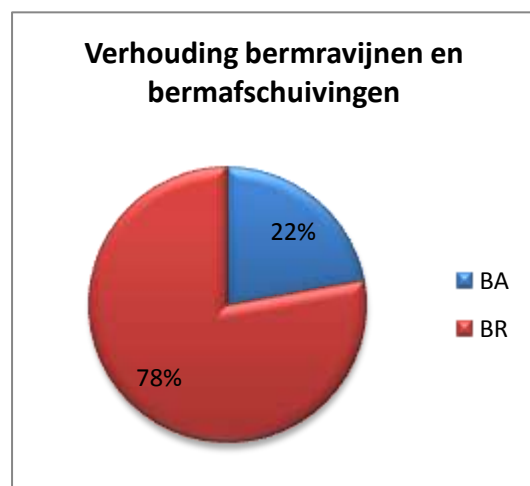
In het afgebakende studiegebied van ongeveer 2312 ha groot zijn 122 waarnemingen gedaan van bermravijnen. Indien er wordt gekeken naar het gemiddeld aantal bermravijnen per ha, komt dit op ongeveer 0,05 bermravijnen per ha. Indien dit wordt uitgespitst zijn er gemiddeld 0,01 bermafschuiving per ha. En een gemiddelde van 0,04 bermravijnen per ha.

In het studiegebied is er ongeveer 30,22 km berm bezocht opzoek naar bermravijnen. Dit zijn niet alle bermravijnen. Op Figuur 26 de is een overzicht van de bermen die bezocht zijn en de overige bermen in het studiegebied. De laatste, niet bezocht bermen waren meestal zeer kort van lengte of ze lagen in een groene zone waar bos is aangepland. Deze bermen zijn niet mee opgenomen in de studie. Het is mogelijk voor een vergelijking te maken tussen de lengte van de afgelopen bermen en de aanwezige bermravijnen en bermafschuivingen. 30.222 m of 30, 22 km bermen zijn er afgelopen in het studiegebied

Er kan gesteld worden dat er 4 bermravijnen en bermafschuivingen voorkomen per km berm. Dit kan uitgesplitst worden in 3 bermravijnen per km berm. En 1 bermafschuivingen per km berm.

Dus de kans is redelijk groot om bermravijnen tegen te komen als er bermen worden afgezocht.

Er is een onderscheid gemaakt tussen bermravijnen en bermafschuivingen. De verdeling van de



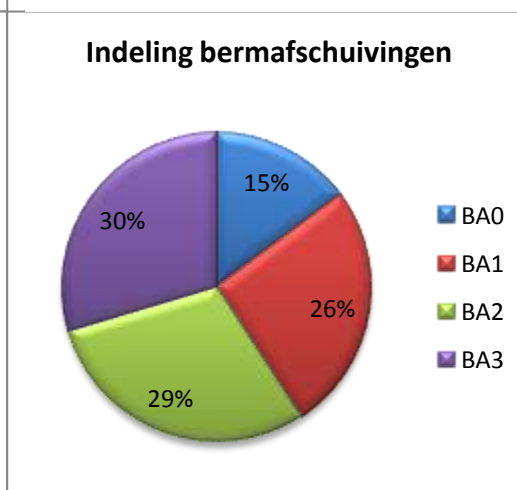
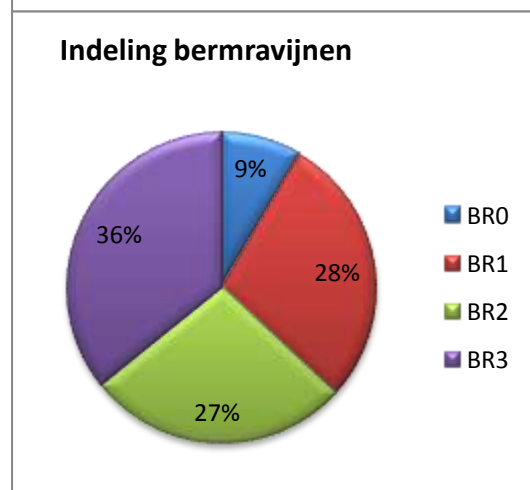
bermravijnen en bermafschuivingen is niet gelijk. Er komen minder bermafschuivingen voor in het studiegebied dan bermravijnen.

78% van alle waarnemingen zijn bermravijnen, dit zijn 95 van het 122 waarnemingen. Bermafschuivingen omvatten 22% of 27 waarnemingen van de 122 waargenomen plaatsen.

Bermravijnen komen meer voor in het studiegebied dan bermafschuivingen, dit is duidelijk te zien op Figuur 32

Een overzicht van de indeling in klassen van bermravijnen en bermafschuivingen en de aantallen in het studiegebied is te zien op Figuur 33 en Figuur 34.

Figuur 32: De verhouding van bermravijnen en bermafschuivingen van uit het studiegebied.



Figuur 33: De indeling van de bermravijnen en de aantallen in het studiegebied.

Figuur 34: De indeling van de bermafschuivingen en de aantallen in het studiegebied.

5.1.2 Grondverlies

Om te weten hoeveel grond weg gespoeld is van uit de bermen is er een kleine berekening gedaan. Alle bermravijnen hebben afmetingen van de aanwezige holten. Deze afmetingen zijn gebruikt om het bodemverlies te bepalen. Dit is een grove schatting en zal zeker niet het volledige hoeveelheid weergeven. Maar het is een goed gegevens om te laten zien dat het echter wel een probleem is. In totaal is er ongeveer 2200 m³ grond verdwenen. Het studiegebied is ongeveer 2312 ha groot. Er kan een vergelijking getrokken worden tussen de grootte van het studiegebied en de hoeveelheid grondverlies, zo is het mogelijk om de hoeveelheid grondverlies per ha te berekenen. Dit wordt ook gedaan in studies voor het bepalen van de geërodeerde bodem van bijvoorbeeld akkers.

De hoeveelheid weggespoelde grond is van verschillende jaren, dus moet dit normaal door het aantal jaar verdeeld worden. Omdat de ouderdom van bermravijnen zeer moeilijk te bepalen is, wordt dit niet gedaan. Deze bermravijnen zijn dus tussen een halfjaar en tientallen jaren oud.

Als 2200m³ gedeeld wordt door 2312 ha, is er ongeveer 1 m³ geërodeerde bodem per ha voor bermravijnen in het studiegebied. Dit is zeer laag ten opzichte van de erosie op akkers. De erosie op akkers ligt tussen de 4 à 5 m³ grond die afspoelt per ha.

5.2 Welke factoren bepalen de ligging

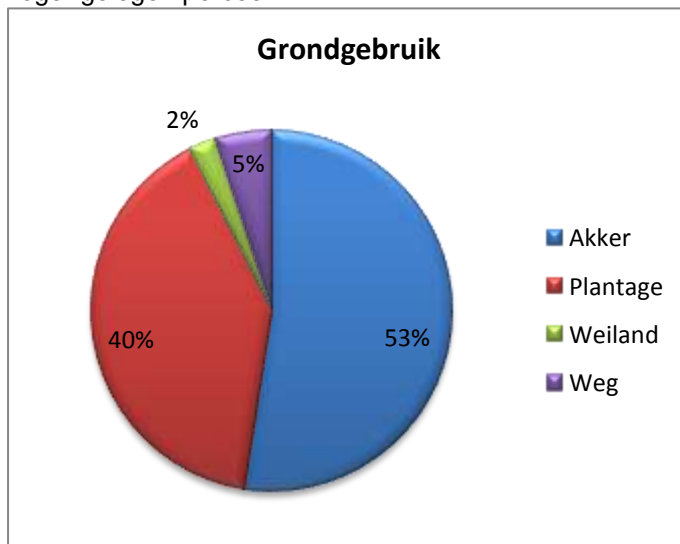
5.2.1 Algemeen

Voor het bepalen van het mogelijk ontstaan van bermravijnen is de ligging een belangrijk punt. Hierbij wordt er gekeken naar alle verkregen gegevens en deze worden onderling vergeleken om mogelijk factoren op te sporen die de ligging kunnen bepalen van de bermravijnen.

Het belangrijkste gegeven voor het vergelijken is het grondgebruik. In dit hoofdstuk worden alle bermravijnen besproken. Dit omvat de bermravijnen en de bermafschuivingen.

5.2.2 Grondgebruik

Is het voorkomen van bermravijnen en bermafschuivingen gekoppeld aan het grondgebruik van het hoger gelegen perceel?



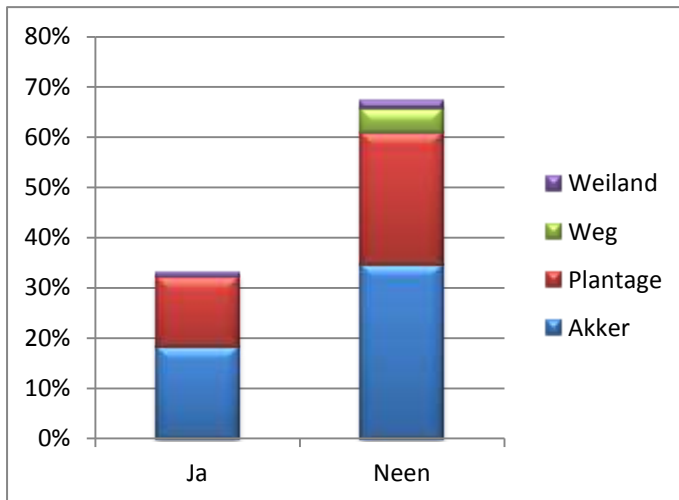
Om een overzicht te krijgen van de bermravijnen en het grondgebruik van de hoger gelegen percelen is er een grafiek gemaakt. Hierbij is het grondgebruik genomen en het aantal bermravijnen. Op de Figuur 35 is er duidelijk te zien dat bermravijnen niet alleen voorkomen aan de randen van akkers maar ook aan de randen plantages. Dit is belangrijk om rekening mee te houden voor het bepalen van een risicozone.

Het grondgebruik zal bij de volgende vergelijkingen nog meer gebruikt worden. Voornamelijk om de plaats te bepalen voor bermravijnen.

Figuur 35: De verdeling van de bermravijnen in het studiegebied en het grondgebruik van de hoger gelegen percelen.

5.2.3 Perceelsgrens

Zijn perceelsgrenzen in combinatie met het grondgebruik van het hoger gelegen perceel een factor voor de vorming van bermvrijnen?



Figuur 36: Een vergelijking tussen perceelsgrenzen en het grondgebruik.

Er is een onderscheid gemaakt tussen bermvrijnen die gelegen zijn ter hoogte van een perceelsgrens of niet. De perceelsgrenzen zijn zowel de recente perceelsgrenzen als de grenzen die op het kadaster aan gegeven zijn.

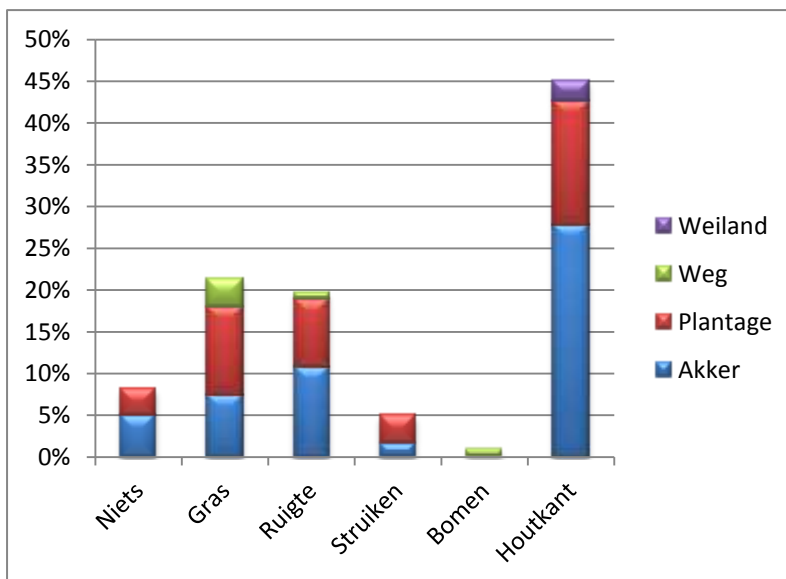
In de verwerkte gegevens is ongeveer 33 % gelegen op een perceelsgrens, te zien op Figuur 36. Dit is dus geen factor die als factor kan genomen worden voor het bepalen voor een risicozone van bermvrijnen.

De vergelijking is gemaakt omdat er in de literatuur gegevens zijn die het voorkomen van bermvrijnen koppelt met de perceelsgrenzen.

Uit een studie (Poesen et al. 1996) is gebleken dat meer en deel van de bermvrijnen gelegen is op de plaats van een oude of recente perceelsgrens.

5.2.4 Bermbegroeiing

Is de bermbegroeiing in combinatie met een type grondgebruik van een hoger gelegen perceel een factor voor het ontstaan of voorkomen van bermvrijnen?



Figuur 37: Een vergelijking tussen het grondgebruik en de bermbegroeiing om het voorkomen van bermvrijnen te bepalen.

Bij de grafiek Figuur 37 wordt er gekeken als de het voorkomen van bermvrijnen afhangt van de bermbegroeiing en het grondgebruik.

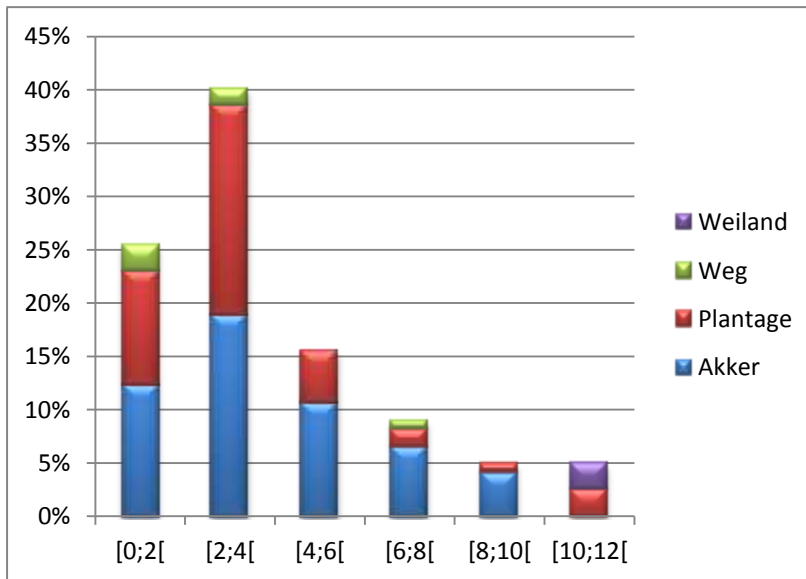
Door het vergelijken van deze twee factoren kunnen er belangrijke verwijzingen zijn voor het bepalen van risicozones voor bermvrijnen. Uit de grafiek Figuur 37 is het af te leiden dat er een opvallend aantal bermvrijnen is gelegen bij akkers en plantages met houtkant als bermbegroeiing. Er is 28 % van de bermvrijnen gelegen langs akker met een houtkant als bermbegroeiing. En 15 % van de bermen zijn gelegen langs plantages met houtkant als bermbegroeiing.

Houtkanten zijn gevoeliger voor

het ontstaan bermvrijnen. Dit komt door het achterstallig beheer van de houtkanten. Er is te weinig verjonging en veel sterft. Door de sterfte ontstaan er veel holten omdat de wortels weggerot zijn. Met een grote kans op het ontstaan van bermvrijnen. In de cursus Leren Beheren, Module 6 Holle wegen, wordt er ook gesproken bij een niet of nauwelijks onderhouden bermbegroeiing, dat dit kan lijden tot een grotere kans op erosie. (Provincie West-Vlaanderen, 2009)

5.2.5 Hoogte van de berm

Kan een bepaalde hoogte en het grondgebruik van het hoger gelegen perceel een bevorderende factor zijn voor het ontstaan of ontwikkelen van bermravijnen?



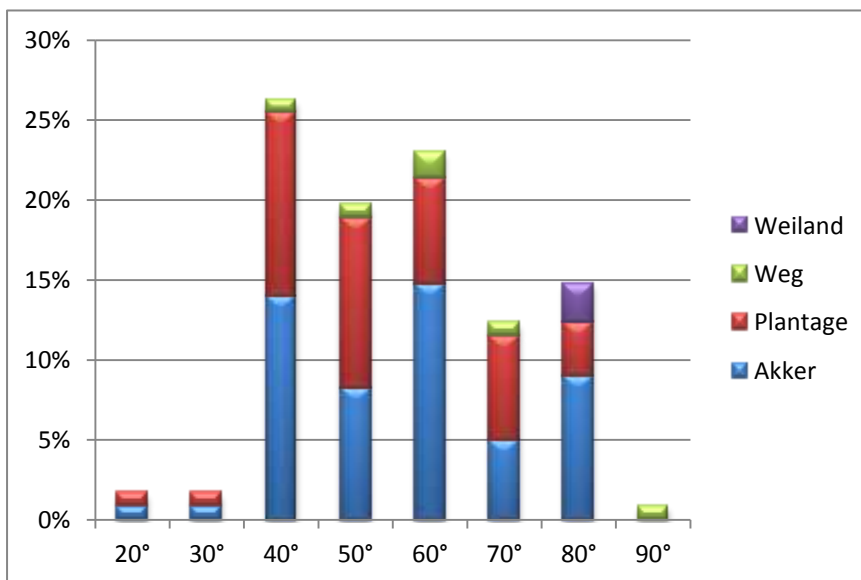
Er wordt een verband gezocht als de hoogte afhankelijk is van het voorkomen van bermravijnen die gelegen zijn langs bepaald grondgebruik. Bij de grafiek Figuur 38 wordt er enkel rekening gehouden met het grondgebruik en de hoogte van de bermen. Hierbij kan er zien worden als bermen gevoeliger zijn indien de berm een bepaalde hoogte heeft en het typische grondgebruik. De grafiek geeft een hoog aantal bermravijnen weer die gelegen zijn tussen 0 en 6 meter hoogte, langs akkers en plantages. Het grootste aantal is gelegen tussen de 2 en 4 meter hoge bermen.

Figuur 38: De hoogte en het grondgebruik met het aantal bermravijnen.

Het is duidelijk dat er niet meer bermravijnen voorkomen bij hogere bermen. Het is dus belangrijk om ook lagere bermen op te nemen als bermravijn gevoelige bermen.

5.2.6 Hellingsgraad van de berm

Is de steilheid een factor en een specifiek grondgebruik een factor voor het gemakkelijker vormen van bermravijnen?



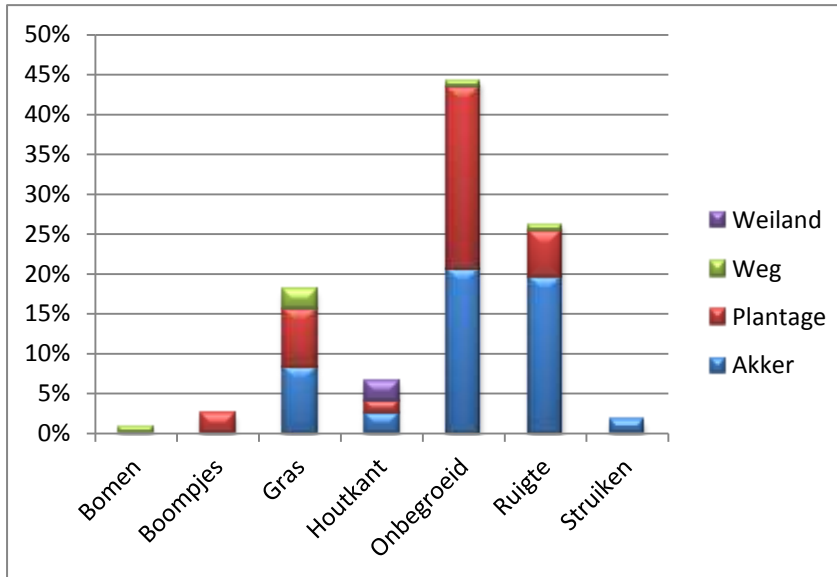
In de grafiek Figuur 39 is er een vergelijking gemaakt tussen het grondgebruik en de steilheid van de berm om het voorkomen van bermravijnen te kunnen aangeven. Bermen met een lagere hellingsgraad dan 40° komen weinig in aanmerking voor het voorkomen van bermravijnen. Zowel bij akker als bij plantage. Van 40° tot en met 80° zijn de bermen gevoeliger voor het ontstaan van bermravijnen. Bij plantages komen iets minder bermravijnen voor als de hellingsgraad

Figuur 39: Een vergelijking tussen het grondgebruik en de steilheid van de bermen.

ongeveer gelijk is dan 80°.

5.2.7 Schouderbegroeiing

Afhankelijk van bepaald soort grondgebruik en de schouderbegroeiing is het voorkomen van bermvrijnen groter of kleiner?



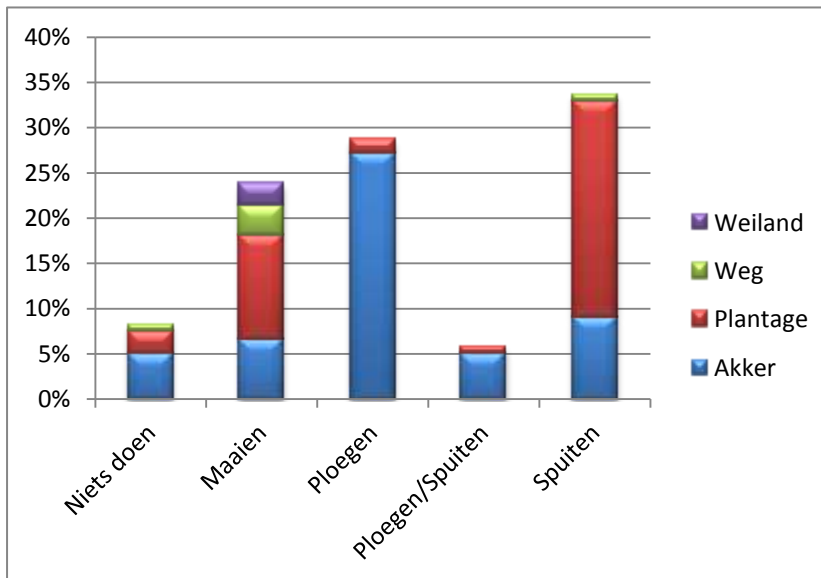
Figuur 40: Vergelijking van schouderbegroeiing en het grondgebruik.

is zeer gevoelig voor het ontstaan en voorkomen bermvrijnen. Dit geldt ook voor schouder waar enkel ruijgte op groeit.

Op de grafiek Figuur 40 is een vergelijking gemaakt tussen het grondgebruik en de schouderbegroeiing. Om zo het voorkomen van bermvrijnen te bepalen. Er is een duidelijk trend te zien, bermvrijnen komen voornamelijk voor op onbegroeide schouders of schouders met ruijgte. In mindere mate schouders met gras. Indien er akker aanwezig is, is de kans even groot voor het ontstaan van bermvrijnen. Bij plantages is er duidelijk veel kans op het ontstaan van bermvrijnen indien de schouder onbegroeid is. Een onbegroeide schouder

5.2.8 Schouder behandeling

Is het ontstaan van bermvrijnen af te lijden van het grondgebruik en de behandeling van de schouder?

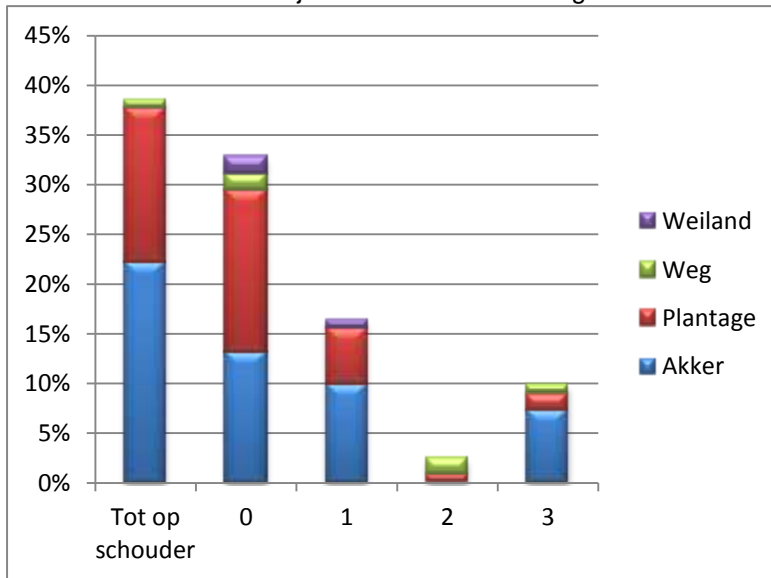


Figuur 41: Vergelijking van het grondgebruik en het bewerken van de schouder.

De grafiek Figuur 41 geeft het resultaat weer van een vergelijking tussen het grondgebruik en de behandeling van de schouder om het voorkomen van bermvrijnen te bepalen. Er is een duidelijk verschil tussen de verschillende behandelingen en het grondgebruik. Bij plantages komen de meeste bermvrijnen voor indien er gespoten wordt, in mindere mate komen bermvrijnen voor indien er gemaaid wordt. Bij het ploegen is er duidelijk dat dit voornamelijk bij akkers gebeurt met een grote kans op het ontwikkelen van bermvrijnen.

5.2.9 Afstand schouder bewerken

Heeft de afstand van de bewerking en het grondgebruik van het hoger gelegen perceel invloed op het voorkomen van bermravijnen en bermafschuivingen?

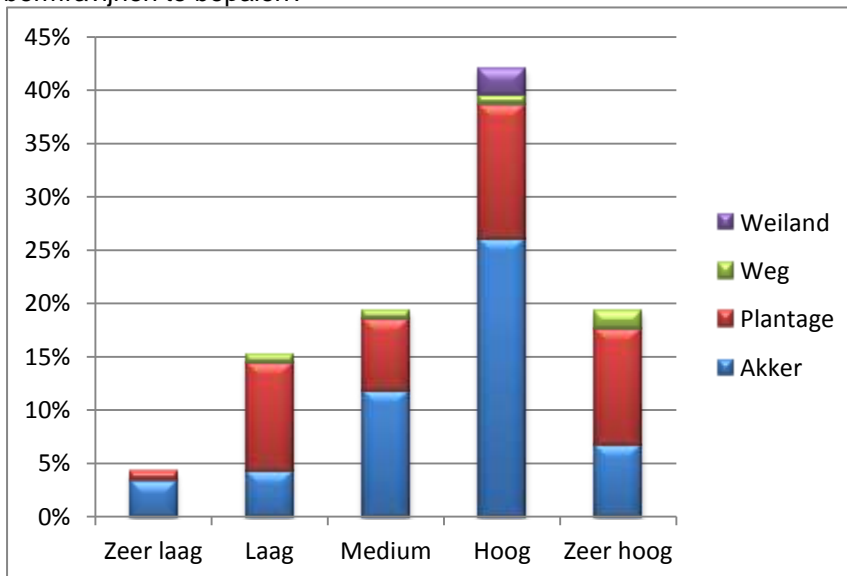


Voor het verduidelijken van de twee vorige grafieken is bij deze grafiek de vraag gesteld als de afstand ook een rol speelt. De afstanden zijn de meters die onbewerkt zijn, van de schouder af. Hierbij de grafiek Figuur 42 wordt een vergelijking gemaakt tussen het grondgebruik en de afstand van de schouder bewerking. Er is een duidelijke trend te zien in de grafiek op Figuur 42. Hoe korter de bewerking tegen de schouder is, hoe groter de kans is op het ontstaan van bermravijnen. Dit geldt voornamelijk voor akkers, maar het is ook een factor die bij de plantages mee speelt.

Figuur 42: Vergelijking tussen het grondgebruik en de afstand van de bewerking.

5.2.10 Erosiegevoeligheid

Is er een verband tussen het grondgebruik en de erosiegevoeligheid om het voorkomen van bermravijnen te bepalen?



Er wordt een vergelijking gemaakt tussen de erosiegevoeligheid en het grondgebruik. Deze gegevens kunnen gebruikt worden als factoren voor het afbakenen van risicozones voor het ontwikkelen van bermravijnen op te zoeken. Er is een duidelijk verband tussen de erosiegevoeligheid en het landgebruik, te zien op Figuur 43. Bermravijnen komen het meest voor in het studiegebied aan de rand van akkers met een erosiegevoeligheid van medium. Bij plantages zijn er iets minder bermravijnen

Figuur 43: Vergelijking tussen grondgebruik en erosiegevoeligheid.

die voorkomen bij een erosiegevoeligheid van medium maar meer bij percelen met een erosiegevoeligheid die hoog tot zeer hoog is. Dus alle erosiegevoelige percelen vanaf medium komen in aanmerking voor het ontwikkelen van bermravijnen.

Conclusie voor de ligging is dat er water nodig is voor het ontstaan van bermravijnen.

5.2.11 Conclusie

Voor het bepalen van de ligging zijn de resultaten samen gebracht van de vorige besprekingen. De volgende zaken hebben een significante invloed op de ligging van de bermravijnen in het studiegebied:

- 1) Het voorkomen van bermravijnen heeft een lichte voorkeur voor akkers.
- 2) Bermravijnen treden voornamelijk op minder hoge bermen op. Dus er komen niet meer bermravijnen voor op hogere taluds.
- 3) Er is een kritische drempel van 40° voor de hellingsgraad, voor het voorkomen van bermravijnen.
- 4) Bermen met houtkant als begroeiing zijn gevoeliger voor ontstaan van bermravijnen.
- 5) Onbegroeide schouders of ruigte als schouderbegroeiing zijn het gevoeligst voor het ontstaan en ontwikkelen van bermravijnen.
- 6) Indien de afstand voor het bewerken tot aan de schouder kleiner is dan 2 meter, is de kans groter op het voorkomen van bermravijnen.
- 7) Bermravijnen vormen zich voornamelijk bij percelen met een matig tot zeer hoge erosiegevoeligheid.

Er zijn een aantal zaken die geen invloed hebben op de ligging van bermravijnen in het studiegebied.

- 1) Perceelsgrenzen, oude perceelsgrenzen en kadastergrenzen zijn geen factor voor het ontstaan van bermravijnen. Bermafschuivingen komen bijna nooit voor op de scheiding van twee percelen
- 2) Bermravijnen worden niet meer of minder opgevuld afhankelijk van het grondgebruik van het hoger gelegen perceel.

5.3 Welke factoren bepalen de omvang

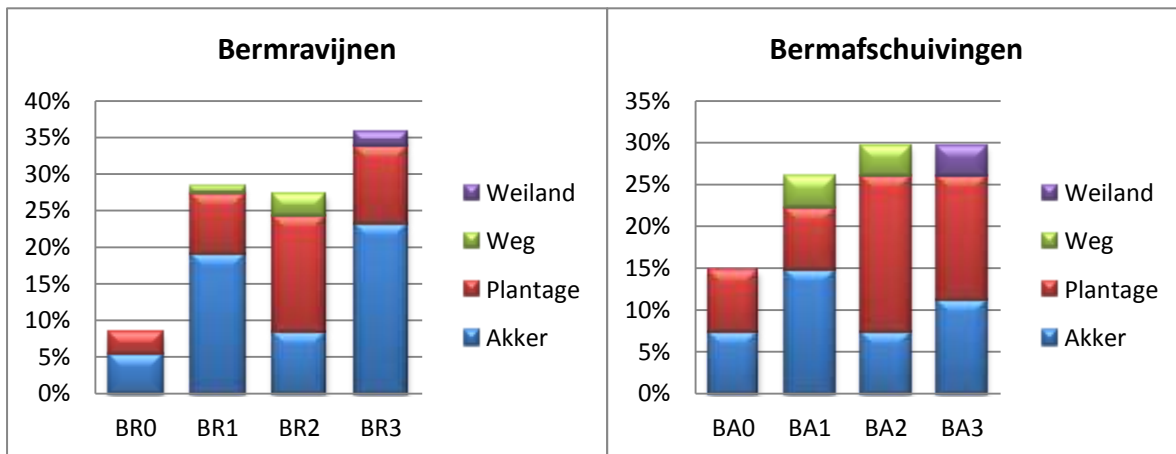
5.3.1 Algemeen

Voor het bepalen van de omvang is er gebruik gemaakt van de codes die iedere bermravijn heeft gekregen. Bij deze analyse is de vraag als er factoren mee spelen die de omvang bepalen. Om de ernst te kunnen voorspellen van de ontwikkelende bermravijnen. Alle beschrijvingen boven de tekst verwijden naar de twee groepen, bermravijnen en bermafschuivingen. De tekst onder de grafieken wordt er een onderscheid gemaakt tussen de twee groepen.

5.3.2 Grondgebruik

Bepaald het grondgebruik van de hoger gelegen percelen de omvang van de bermravijnen uit het studiegebied?

Op de x-as van Figuur 44 wordt de omvang van de bermravijnen voorgesteld. Voor het bepalen van de omvang is er een onderscheid gemaakt tussen bermravijnen en bermafschuivingen. Dit is ook gedaan om de juiste verhoudingen te behouden.



Figuur 44: Verdeling van de omvang en het landgebruik voor bermravijnen en bermafschuivingen.

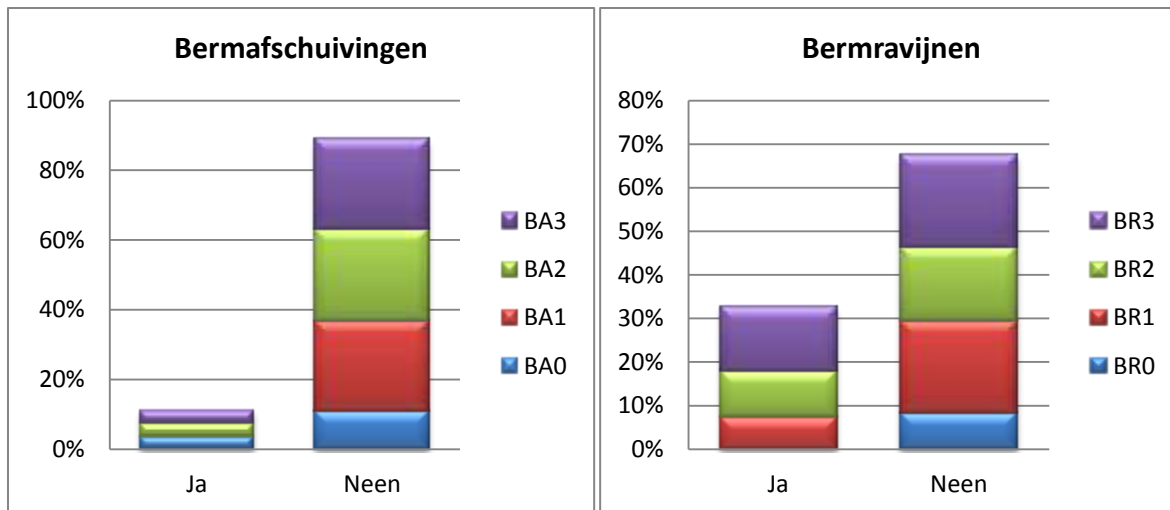
Er komen minder bermravijnen voor met de code 0 en 2 op akkers. Op plantages komen er minder bermravijnen voor met code 1 en 3. Er is geen opvallend verschil tussen de bermravijnen en het grondgebruik van het hoger gelegen perceel.

Bij de bermafschuivingen komen er minder kleinere bermravijnen voor bij plantage. Maar er is geen duidelijke trend af te lijden voor de omvang en het voorkomen bij een bepaald grondgebruik van hoger gelegen percelen.

5.3.3 Perceelsgrens

Beïnvloed de aanwezigheid van perceelsgrenzen de omvang van bermravijnen?

Door de vergelijking te maken van bermravijnen met perceelsgrenzen is het mogelijk om te bepalen als er een invloed hebben op de bermravijnen in het studiegebied. Er is hier ook een onderscheid gemaakt tussen bermravijnen en bermafschuivingen.



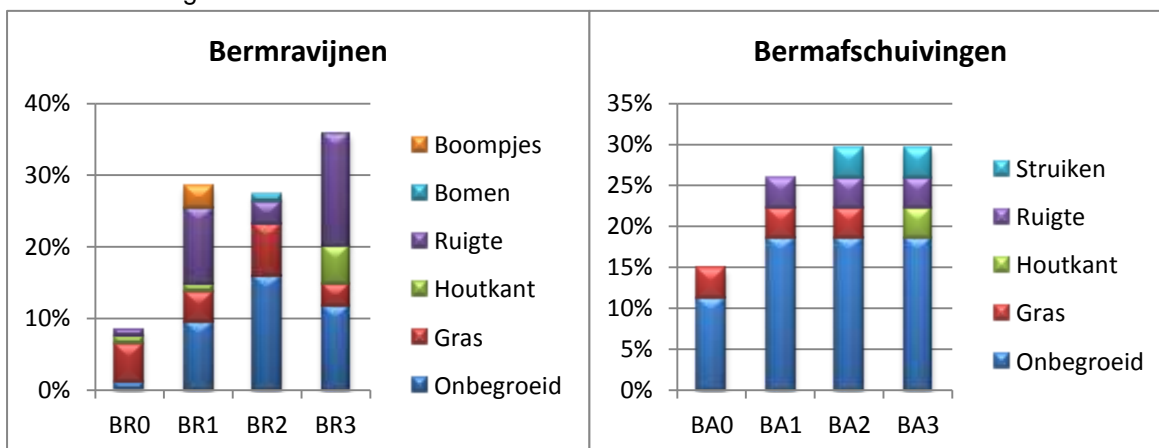
Figuur 45: De aan- of afwezigheid van perceelsgrenzen bij de per omvang van bermravijnen en bermafschuivingen.

Bermafschuivingen worden niet beïnvloed door de aanwezigheid van perceelsgrenzen, te zien op Figuur 45. Bij de bermafschuivingen is er duidelijk te zien dat er geen invloed is op de aanwezigheid van perceelsgrenzen op de omvang van bermafschuivingen. Dit is logisch omdat de meest afschuivingen over een langere afstand voorkomen.

5.3.4 Bermbegroeiing

Heeft de bermbegroeiing invloed op de omvang van bermravijnen?

In deze grafiek wordt er een vergelijking gemaakt tussen de bermbegroeiing en de omvang van de bermravijnen uit het studiegebied. Er is een onderscheid gemaakt tussen bermravijnen en bermafschuivingen.



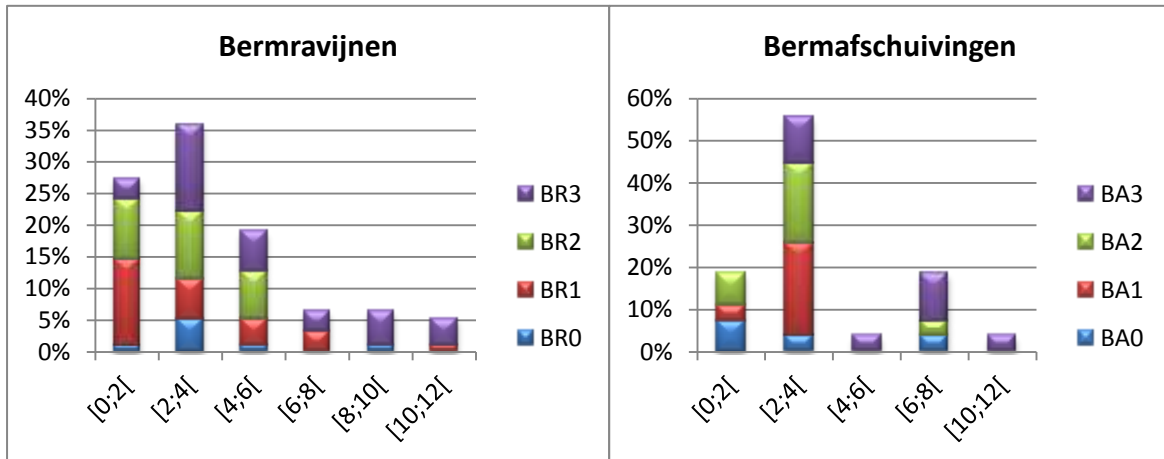
Figuur 46: De bermbegroeiing en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.

Uit de gegevens van de grafiek op Figuur 46 blijkt dat beginnende bermafschuivingen het meest voorkomen bij gras als bermbegroeiing. Bij bermbegroeiing met ruigte ontstaan sneller beginnende bermravijnen en zeer ernstige bermravijnen. Er is geen zeer duidelijke trend. Bij bermmen die onbegroeid zijn, zijn gevoeliger voor ernstige bermravijnen. Indien bermmen onbegroeid zijn is de kans groot op het ontwikkelen van beginnende bermravijnen tot zeer ernstige bermravijnen. Verder zijn er geen trend te zien.

5.3.5 Hoogte van de berm

Is er een verband tussen de omvang en de hoogte van de berm?

De hoogte van de bermen wordt vergeleken met de omvang van bermravijnen. Om zo een factor te bepalen die een invloed heeft op de omvang van bermravijnen. Er is een onderscheid gemaakt tussen bermravijnen en bermafschuivingen.



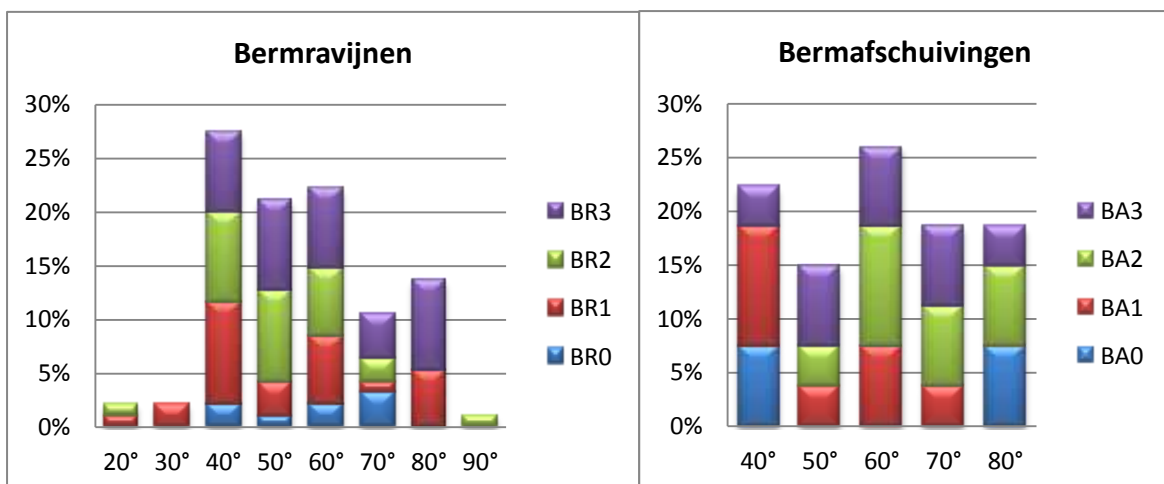
Figuur 47: De hoogte van de berm en de omvang van bermravijnen en bermafschuivingen.

De beginnende bermravijnen komen voornamelijk voor op zeer lage bermen, tot 2 meter, te zien op Figuur 47. Verder komen er meer zeer ernstige bermravijnen voor op bermen met een hoogte van 2 tot 4 meter. Er kan besloten worden dat de bermravijnen met een omvang van BR0, BR1, BR2 een voorkeur hebben voor bermen die lager zijn dan 6 meter. Bermravijnen met een grote omvang, BR3 komen overal voor. Deze conclusie komt overeen met de conclusie van de ligging.

5.3.6 Hellingsgraad van de berm

Bepaald de hellingsgraad van de berm de omvang van bermravijnen?

De hellingsgraad, op de x-as in graden uitgedrukt, wordt vergeleken met de omvang van bermravijnen. Er wordt gekeken als er bermravijnen met een bepaalde omvang een voorkeur hebben voor een bepaalde hellingsgraad. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen bermravijnen en bermafschuivingen.



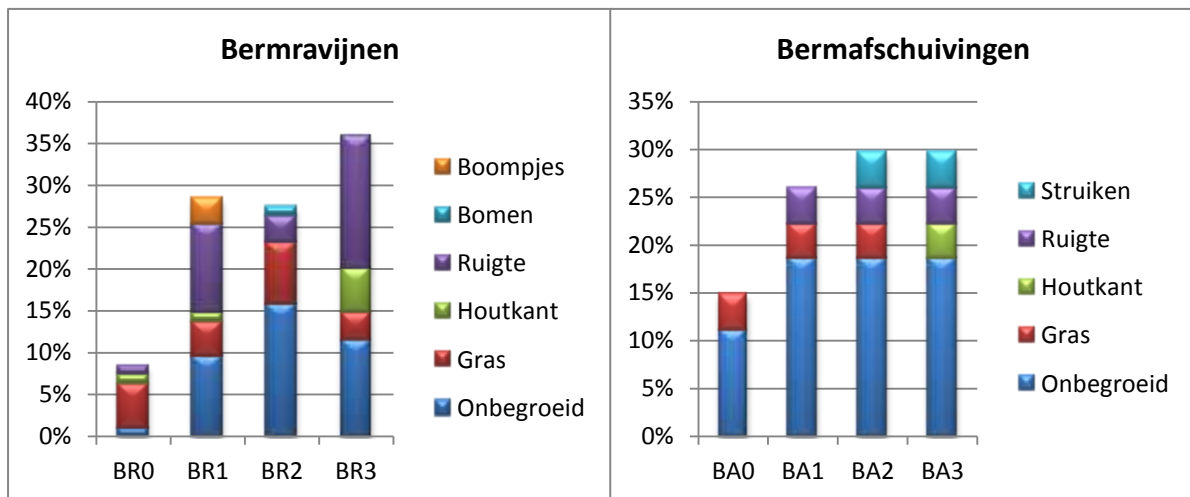
Figuur 48: De hellingsgraad van de berm en de omvang van bermravijnen en bermafschuivingen.

Op de grafieken van Figuur 48 is af te lijden dat de bermrivijsen met de code BR2 een voorkeur hebben voor hellingsgraad van 40° tot 60°. Verder komen de andere bermrivijsen verspreid voor bij hellingsgraad van 40° tot 80°. Deze conclusie komt terug bij de ligging. Er is dus geen verband tussen de omvang van bermrivijsen en de hellingsgraad van bermen in het studiegebied. Bermafschuivingen omvatten de zelfde conclusie omdat er enkel voorkomen bij hellingsgraad van 40° tot 80°.

5.3.7 Schouderbegroeiing

Beïnvloed de schouderbegroeiing de omvang van de bermrivijsen?

Er wordt per code bermrivijs, de x-as op Figuur 49, vergeleken met de schouderbegroeiing. Er is een opsplitsing gemaakt tussen bermrivijsen en bermafschuivingen.



Figuur 49: De schouder begroeiing en de omvang van de bermrivijsen en bermafschuivingen.

Alle bermrivijsen behalve de beginnende kenmerken, BR0 hebben een voorkeur voor onbegroeide schouders. Verder zijn er geen duidelijke trends te vinden.

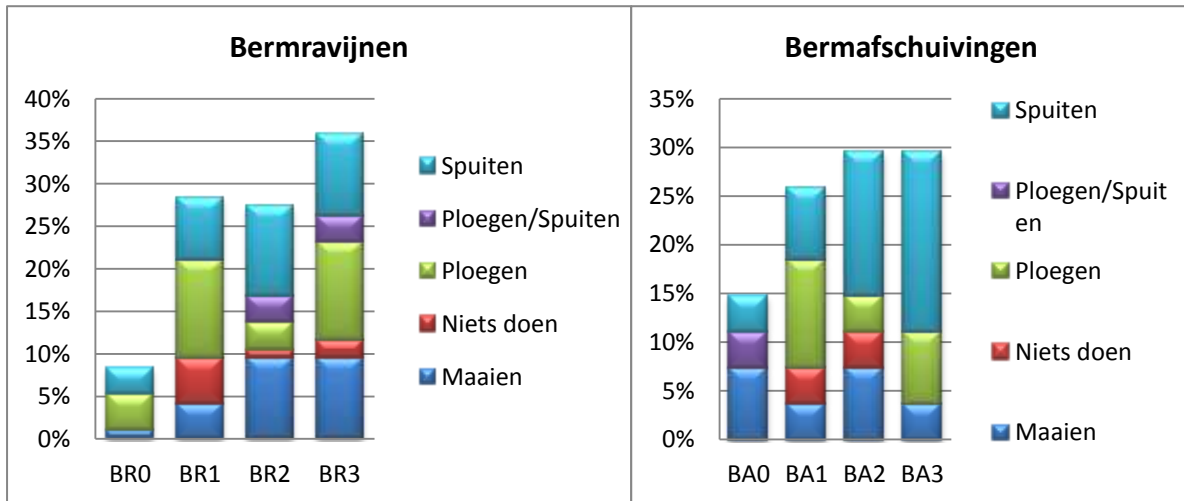
Bij de bermafschuivingen gaat er ook een voorkeur naar schouders die onbegroeid zijn. Verder zijn er geen opvallende trends te vinden.

Uit deze grafieken is te concluderen dat onbegroeide schouders gevoelig zijn voor aanwezige holten tot zeer ernstige bermrivijsen, BR1 tot BR3. Dit komt overeen met de conclusie van de ligging.

5.3.8 Schouder behandeling

Is de omvang van bermrivijsen bepaald door de behandeling van de schouder?

Er is een vergelijking opgemaakt over de omvang van bermrivijsen, met de code op de x-as en de behandeling van de schouder, te zien op Figuur 50. Er is een onderscheid gemaakt tussen bermrivijsen en bermafschuivingen.

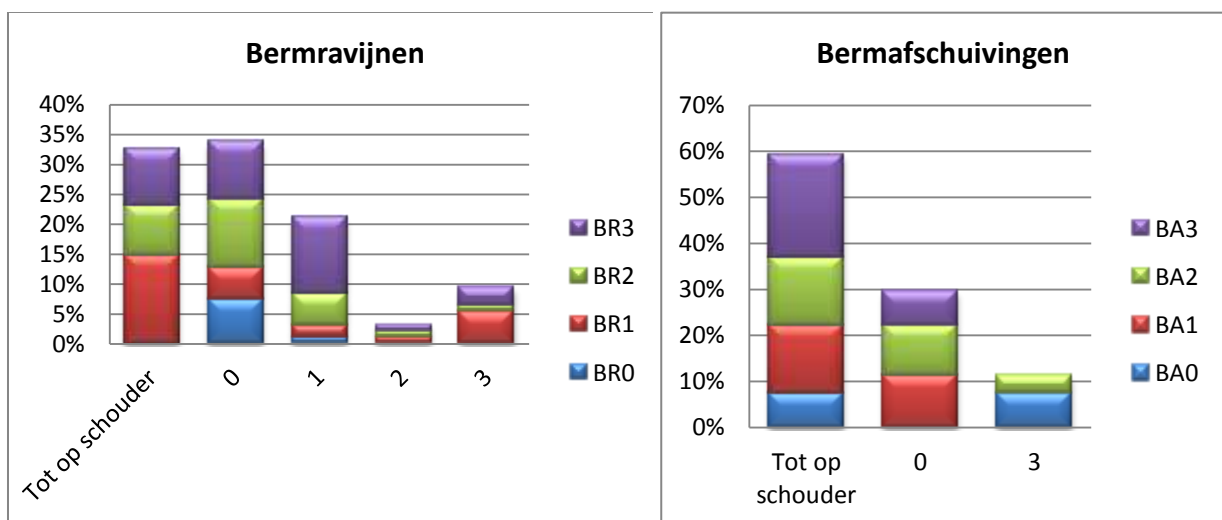


Figuur 50: De behandeling van de schouder en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.

De ernstige en zeer ernstige bermravijnen komen meer voor bij het maaien van de schouder. Verder zijn er geen duidelijk trends te zien bij de bermravijnen. Indien schouder worden bespoten is de kans groter op het ontstaan van ernstige tot zeer ernstige bermafschuivingen. De ontwikkeling van bermafschuivingen wordt bevorderd door het bespuiten van de schouder.

5.3.9 Afstand schouder bewerking

Heeft de afstand van de schouder bewerking invloed op de omvang van de bermravijnen? Er wordt een vergelijking gemaakt tussen de omvang van de bermravijnen en de afstand van de schouder bewerking. Op de x-as worden de afstanden in meters uitgedrukt, te zien op Figuur 51.



Figuur 51: De afstand van de schouder bij het bewerken van het hoger gelegen perceel en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.

De beginnende bermravijnen ontwikkelen zich het beste indien er tot op de schouder bewerkingen worden uitgevoerd. Indien er dus minimaal een meter van de schouder wordt bewaard, zullen er minder bermravijnen zich vestigen.

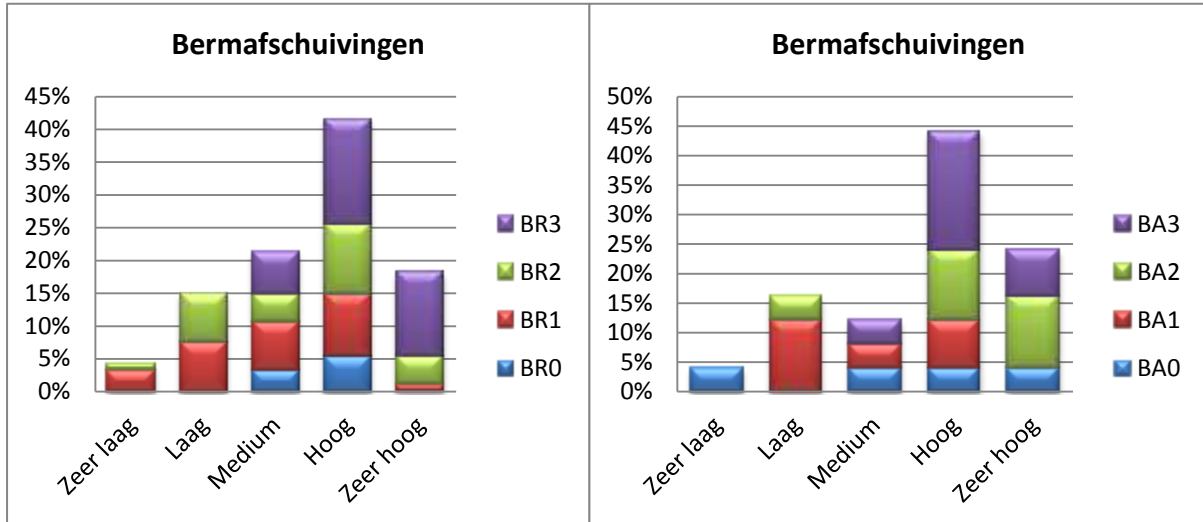
Zeernstige bermafschuivingen komen enkel voor indien er tot minder als een meter bewerkingen worden uitgevoerd. Dus als de afstand van de schouder bewerking kleiner groter is dan 1 meter, is de kans sterk gereduceerd op het ontstaan van zeer ernstige bermravijnen. Conclusie is hoe korter op de rand wordt bewerkt, hoe groter de kans is op onherstelbare schade aan de schouder.

5.3.10 Erosiegevoeligheid

Heeft de erosiegevoeligheid invloed op de omvang van bermravijnen?

Bij deze grafieken wordt er gekeken als de erosiegevoeligheid een invloed heeft op de omvang van bermravijnen. Op de x-as van Figuur 52 is de erosiegevoeligheid beschreven.

Er wordt een vergelijking gemaakt tussen de omvang van de bermravijnen en de afstand van de schouder behandeling.



Figuur 52: De erosiegevoeligheid van het hoger gelegen perceel en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.

De percelen met een hoge en zeer hoge erosiegevoeligheid zijn de voorkeurplaats voor het ontwikkelen van zeer ernstig bermravijnen. Deze conclusie komt overeen met de conclusie van de ligging.

5.3.11 Conclusie

Er zijn minder factoren die de omvang van de omvang van bermravijnen en bermafschuivingen bepalen. Dit zijn de factoren die wel invloed hebben op de omvang van bermravijnen en bermafschuivingen.

- 1) Echte grote bermravijnen (BR3) komen verhoudingsgewijs meer voor in akkers.
- 2) Onbegroeide en schouder met ruigte beïnvloeden de positieve zin van de omvang.
- 3) Houtkant op de berm kan verantwoordelijk zijn voor de grotere bermravijnen.
- 4) Bermen met gras als begroeiing kunnen het ontstaan bermafschuivingen positief beïnvloeden.

5.4 Voorstellen tot voorkomen en herstel van bermravijnen

5.4.1 Algemeen

Bermravijnen in het algemeen zijn moeilijk te voorspellen. Als er een kleine holte ontstaat en het water loopt er door, dan kan dit uitgroeien tot een bermravijn. Of het kan ook gewoon een kleine holte blijven, indien het water er niet door loopt.

Er zijn een aantal factoren die het ontstaan van bermravijnen kunnen verminderen.

Uit de vergelijkingen die eerder in het rapport zijn gemaakt, te lezen in hoofdstuk "Resultaten" op pagina 30 om de ligging en de omvang te bepalen van bermravijnen. Aan de hand van de vergelijkingen zijn er verschillende factoren verkregen die kunnen dienen voor het bepalen van de ligging en de omvang.

De komende term bermravijn omvat zowel de bermravijnen als de bermafschuivingen. Tenzij er duidelijk bij vermeld staat dat er over één soort bermravijn wordt gesproken. Voor het bespreken van de maatregelen om bermravijnen te verminderen of te vermijden voor het ontstaan, worden twee basismaatregelen aangehouden. Het brongericht werken om te voorkomen dat er bermravijnen kunnen ontstaan. En het symptoomgericht werken om te zorgen dat de bermravijnen, die er al zijn, niet groter worden.

Iedere locatie vraagt een andere oplossing en er moet een specifieke aanpak zijn. Dit is de omgeving waar de bermravijn gelegen is. Een combinatie van maatregelen is zeker mogelijk voor het voorkomen of verminderen in omvang van bermravijnen.

5.4.2 Brongerichte maatregelen ter voorkoming van bermravijnen

Het is niet mogelijk om brongerichte maatregelen te nemen en te zorgen dat er geen bermravijnen en bermafschuivingen kunnen ontstaan. Het is tenslotte een natuurlijk proces. Er kan wel voor gezorgd worden dat de bermravijnen veel minder snel optreden en niet in eens heel groot worden.

Een van de belangrijkste zaken voor het brongericht werken is het sensibiliseren van landbouwers. Landbouwers kennen het terrein goed en als ze worden gesensibiliseerd over de problematiek van bermravijnen, kunnen ze melding doen voor kleine en grotere problemen. Zo kunnen de kleine problemen worden aangepakt om te vermijden dat ze groot worden en de kosten voor herstel zeer hoog op lopen. Aan de hand van een folder kunnen de landbouwers gesensibiliseerd worden. Deze folder kan via een organisatie als de Vlaamse Landmaatschappij verspreid worden.

Uit de resultaten van het onderzoek is gebleken dat de volgende factoren het ontstaan en voorkomen van bermravijnen kunnen verminderen.

5.4.2.1 Houtkanten goed onderhouden

Dankzij goed onderhouden houtkant is de berm veel stabiel. Als de berm met een cyclus van 10 tot 15 jaar wordt afgezet zal de houtkant zich beter ontwikkelen, dit wordt hakhoutbeheer genoemd. De berm wordt in stroken afgezet, zodat er nooit meer dan 20 meter kaal is, te zien op Figuur 53, een voorbeeld voor het beheer van houtkanten. De bodem is dan niet te kwetsbaar voor zware regenbuien. Als de berm in een cyclus van 10 jaar wordt gekapt, kunnen er geen oude bomen blijven staan die voor holle gangen bij de wortels kunnen zorgen. Dankzij het hakhoutbeheer kunnen de kruiden en struiken zich beter onwillen en de berm goed verstevigen.



Berm van 100 meter

Figuur 53: Het Cyclisch beheren van een houtkant. Bij dit voorbeeld wordt er om de 3 jaar geen beheer uitgevoerd.

5.4.2.2 De schouderbegroeiing goed laten onderwikkelen

Als de bermbegroeiing bestaat uit gras is de kans kleiner dat er bermravijnen ontstaan. En zeker als het een goed ontwikkelde bermbegroeiing aansluit op de schouderbegroeiing. Bij een begroeiing van ruigte of geen begroeiing is de kans groot op het ontstaan van bermravijnen.

5.4.2.3 Afstand van de rand minimaal 2 meter

Indien er een minimale afstand wordt gehouden van 2 meter tot de schouder is de kans op het ontstaan en ontwikkelen van bermravijnen veel kleiner. Het is wel belangrijk dat deze strook nog beheerd wordt. Ofwel moet deze strook enkele keren per jaar gemaaid worden ofwel kan er een houtkant op ontwikkelen. Deze houtkant moet dan ook mee in het onderhoud worden genomen van de berm.

5.4.2.4 Maatregelen nemen bij percelen met een hoge en zeer hoge erosiegevoeligheid

Percelen met een hoge of zeer hoge erosiegevoeligheid en die grenzen aan bermen, zijn zeer gevoelig voor het ontstaan van bermravijnen. Maatregelen nemen bij deze percelen is belangrijk om het ontstaan van bermravijnen te verminderen. Om het afstromende water van het perceel af te remmen kan er een grasstrook worden aangelegd. Hierbij zal het water minder snel stromen en dus is er minder kans om het ontwikkelen van bermravijnen.

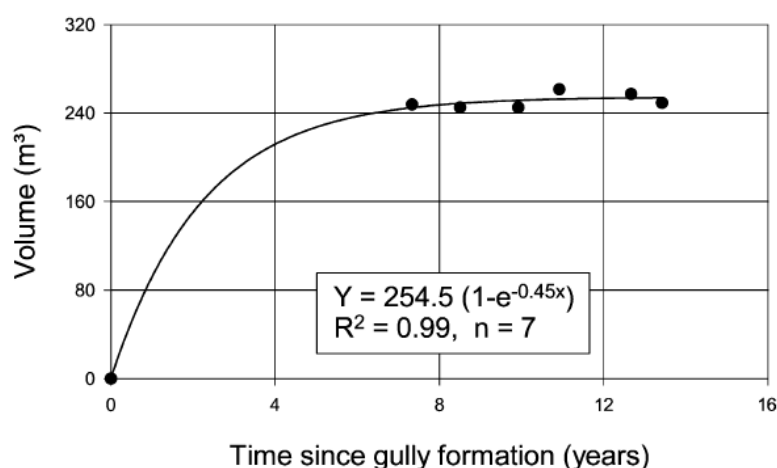
5.4.2.5 Bermen met gras als begroeiing, niet klepelen

Indien de bermbegroeiing enkel bestaat uit gras, is het belangrijk dat deze begroeiing zich goed ontwikkelt. Door het jaarlijks maaien van de berm voorkomt verruiging en ontwikkelt de grasmat. Het maaisel moet afgevoerd worden om verruiging te verminderen en te zorgen dat het gras dieper zal wortelen. Zo wordt het ontwikkelen van bermafschuivingen beperkt.

5.4.3 Symptoomgericht e maatregelen

5.4.3.1 Niets doen

De eerste mogelijkheid is om niets te doen aan bermravijnen. Uit studies is gebleken dat ze stoppen met groeien als er een bepaalde grootte hebben bereikt, te zien op Figuur 54. Dit is een studie naar alle ravijnen, zowel op het veld als in bermen (Nachtergaele, J., et al, 2002). Na verloop van tijd komt er een evenwicht tussen de hellingsgraad van de berm en het afvoer van water. Dit is het natuurlijke proces. Indien deze maatregel wordt toegepast, zijn er minder kosten voor het stabiliseren van de bermen.



Figuur 54: De groei van de omvang van ravijnen in de tijd. (Nachtergaele, J., et al, 2002)

Hoewel er meer nadelen dan voordelen zijn bij deze maatregel. Om te beginnen is de vraag wanneer ze zullen stoppen met groeien. Als de berm weg is? Of als de berm een hellingsgraad heeft van minder dan 40°? Dan kunnen de bermravijnen niet meer groter worden. Deze maatregel is niet te verantwoorden.

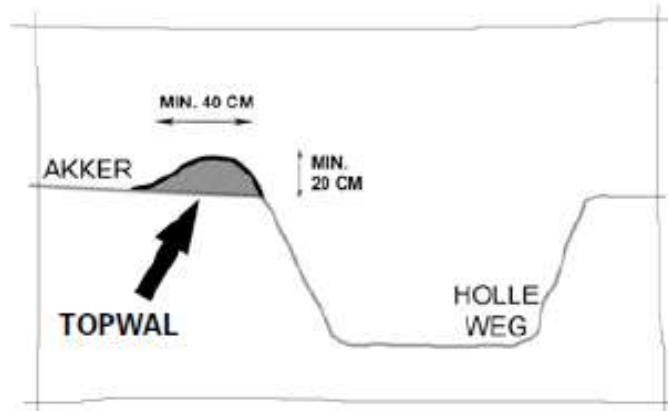
Verder zijn er nog factoren waar rekening mee moet gehouden zoals de verkeersveiligheid. Als een bermravijn groter wordt zal er modder weg stromen, dit kan op de openbare weg terecht

komen, met alle gevolgen vandien. De modder kan ook in de riool en in woningen stromen. Er zijn veel kosten om dit allemaal op te ruimen en de erosie bij bermen zal zicht dan niet beperken. De eigenaars of landbouwers van de percelen zijn zeker niet te vrede als er bermravijn hun grond in neemt.

5.4.3.2 Stabiliseren

Bermravijnen kunnen gestabiliseerd worden. Dit houdt in dat de bermravijn niet groter wordt maar wel altijd zichtbaar blijft. Er zijn verschillende manieren voor het stabiliseren van bermravijnen. Er kan gebruik gemaakt worden van begroeiing om te zorgen dat de bodem ter plaatse blijft. Of er kan gewerkt worden met methodes om de grond tegen te houden. Zoals het plaatsen van palen met hout of planken zodat er schotten worden gevormd waar de grond tegen blijft liggen. Deze methodes worden uitgebreider besproken in hoofdstuk "Aanleg bermstabilisatie met palen en planken" op pagina 14.

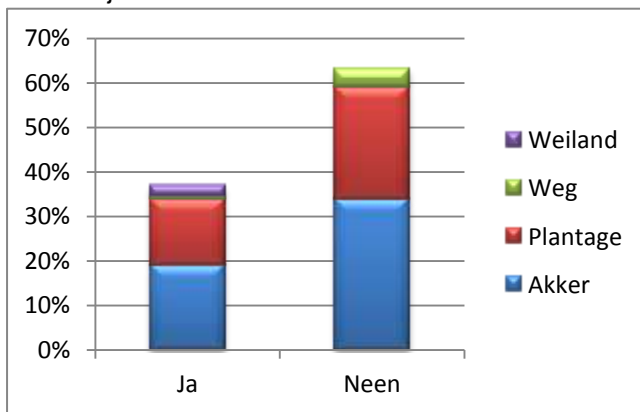
Een andere mogelijkheid is het veranderen van het reliëf. Door het aanleggen van een klein heuveltje kan het water niet meer via deze plaatsen langs de berm naar beneden, te zien op Figuur 55. De afwatering kan dan bijvoorbeeld gebeuren waar de berm minder steil of minder hoog is. Zo is de kans op het op het verder ontwikkelen van bermravijnen sterk verkleind.



Figuur 55: Het maken van een topwal om te vermijden dat het water rechtstreeks over de berm naar beneden stroomt. (Provincie West-Vlaanderen 2009)

5.4.3.3 Opvullen

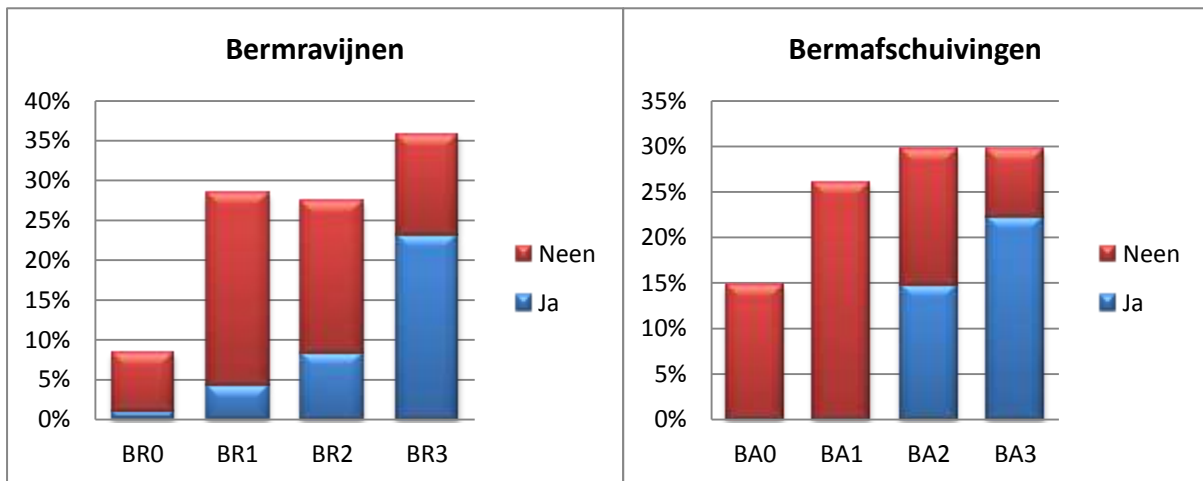
Het ontstaan en ontwikkelen van bermravijnen is geen ongezien en niet opvallend fenomeen, tot dat ze een grotere omvang hebben gekregen. De landbouwers doen pogingen voor de bermravijnen op te vullen, te zien op Figuur 56. Een korte besprekingen van de ligging en omvang van de opgevulde bermravijnen.



Worden er meer bermravijnen opgevuld afhankelijk van het grondgebruik van het hoger gelegen perceel?
 Er wordt gekeken als bermravijnen worden opgevuld en dus een storende factor kunnen zijn voor de landbouwer.
 Er zijn relatief weinig bermravijnen die worden opgevuld. Bij akkers zijn er in verhouding minder bermravijnen die opgevuld worden. Er is bijna geen verschil voor de opvulling van bermravijnen met een typisch grondgebruik van het hoger gelegen perceel.

Figuur 56: De grafiek geeft het aantal bermravijnen weer dat wel of niet is opgevuld.

Heeft de omvang van bermravijnen en bermafschuivingen invloed op het opvullen van bermravijnen? Bij deze vergelijking is er vergeleken als de omvang bepalend is voor het opvullen van de bermravijnen. De x-as wordt de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen beschreven, te zien op Figuur 57. Er is een onderscheid gemaakt tussen bermravijnen en bermafschuivingen.



Figuur 57: Het opvullen en niet opvullen van bermravijnen en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.

Bij de bermravijnen is er een zeer duidelijke trend te zien. Hoe groter de bermravijn wordt, hoe meer bermravijnen er worden opgevuld. Dus is een storende factor indien de bermravijnen duidelijk zichtbaar zijn. De minder ernstige bermafschuivingen worden niet opgevuld. Indien ze duidelijk zichtbaar zijn worden ze wel opgevuld.

Conclusie is dat de omvang zeker een invloed heeft op het opvullen van bermravijnen. Hoe groter de bermravijnen hoe meer er wordt opgevuld. Het is ook mogelijk om de vergelijking anders te stellen. Door het opvullen van bermravijnen en bermafschuivingen wordt de omvang groter. Dit kan komen doordat het water niet meer gewoon naar beneden stroomt, maar alle kanten uit loopt. Dus er wordt meer grond van de zijkanten geërodeerd. Een voorbeeld van het opvullen van bermravijnen door de landbouwers is te zien op Figuur 58.



Figuur 58: Opvulling van bermravijnen door de landbouwers.

Een oplossing is het sensibiliseren van landbouwers voor het melden van bermravijnen en bermafschuivingen. Deze mensen weten de plaatsen waar de bermravijnen en bermafschuivingen gelegen zijn. Het is belangrijk dat de landbouwers tot inzicht krijgen dat een kleine bermravijn of bermafschuiving groot kan worden en dus problemen kan geven. Zo kunnen op een eenvoudige manier de kleine bermravijnen en bermafschuivingen in kaart gebracht worden.

Verder kunnen bermravijnen opgevuld worden. Er moet dan rekening gehouden worden dat de oorzaak van het ontstaan van de bermravijn is weg genomen. Anders kan er om een bepaalde tijd terug grond aangevuld worden omdat alle grond weg spoelt. Ook de kosten voor het opruimen van de grond moeten mee gerekend worden.

Het opvullen gebeurt niet altijd met grond, maar ook met stenen en plastic. Deze twee laatste zijn minder interessant. Omdat het water alle kanten op gaat bij het ontmoeten van stenen of plastic. De kans bestaat dat de bermravijnen sneller groter worden omdat het water de grond van de zijkanten ook mee neemt.

5.4.3.4 *Opvullen en stabilisatie*

Er is een mogelijkheid voor bermravijnen op te vullen en te stabiliseren. Hierbij wordt meestal de berm voor een gedeelte afgegraven en terug opgevuld, zoals de berm in de oorspronkelijke vorm was. Om te vermijden dat de grond nog weg spoelt, wordt er erosiewerend matten aangebracht. Deze matten kunnen van natuurlijk materiaal gemaakt worden, zoals kokos- of hennepmatten of andere. Het is de bedoeling dat het gras de stabiliteit over neemt, een overzicht van de techniek wordt besproken in hoofdstuk Aanleg erosiewerende matten op pagina 13. Er kan ook gewerkt worden met kunststof matten, deze blijven veel langer stabiliteit aan de berm geven. Maar de prijs ligt ook veel hoger. Een voorbeeld van deze techniek is te zien in hoofdstuk Ervaringen van de Watering van Sint-Truiden op pagina 47.

5.4.4 **Ervaringen van de Watering van Sint-Truiden**

Een recent probleem met bermravijnen bij de Watering van Sint-Truiden. In de Driewilgenstraat zijn er verschillende bermravijnen ontstaan in de berm. Er wordt een korte omschrijving gegeven en de toegepaste oplossing.

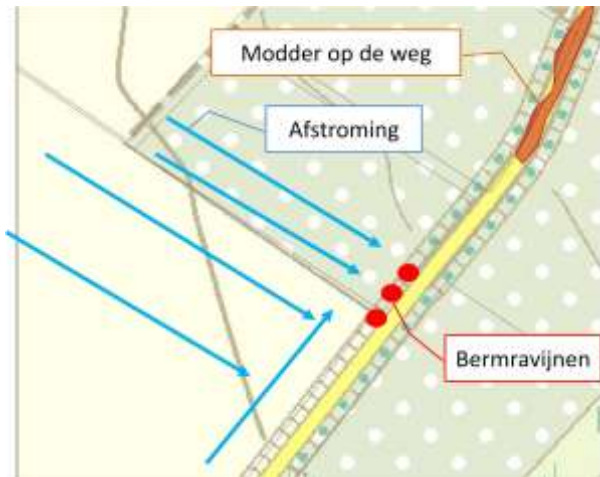
Het probleem wordt als het volgende beschreven: Afstromend regenwater van een akkerperceel en fruitplantage heeft meerdere enorme bermravijnen veroorzaakt in de talud van de Driewilgenstraat, in deelgemeente Engelmanshoven van Sint-Truiden te zien op Figuur 59. Dit bermravijn is ontstaan naar aanleiding van de hevige regenbui van 18 augustus 2011, de afstroomrichting is te zien op Figuur 60, en de modderstroom is te zien op Figuur 62.



Figuur 59: De ligging van de bermravijnen in de Driewilgenstraat. De rode cirkel duidt de bermravijn aan.



Figuur 60: Afstroming van regenwater.



Figuur 61: Problematiek op het veld.



Figuur 62: Modder op de weg.



Figuur 63: De bermravijn in de Driewilgenstraat.



Figuur 64: De bermravijn in de Driewilgenstraat.

Voor het probleem van de bermravijnen in de Driewilgenstraat, te zien op Figuur 63 en Figuur 64 is er een oplossing gezocht. Omdat er modder op de openbare weg stroomde. Hier langs ligt riool die verstopt geraakte door de afstromende modder.



Figuur 65: Voorstellen voor het herstel van de berm in de Driewilgenstraat.

Het voorstel voor het herstellen van de berm is uitgetekend op Figuur 65. Heel de talud wordt afgegraven (ook de plantage in, tot 6m inwaarts op sommige plaatsen) tot onder de pijpen en de uitspoelingen. Dan wordt de grond terug geplaatst en verdicht zodat er geen "ondergrondse" gaten meer zijn. Immers uit terreincontrole is gebleken dat het volledig berm vol zit met gaten e.d. Vandaar dat het volume van de uitgraving 900 m³ bedraagt.

Tegen de straatzijde wordt er een grasprofiel aangelegd (inwaarts 40cm diep, aan de straatzijde 30cm opgehoogd) om het modderwater te geleiden. Zo kan het water niet meer lang dit deel van de berm naar de weg stromen.

Beneden in de hoogstam weide wordt op het laagste punt het onderste profiel uitgevoerd, op deze plaats wordt er ook een erosiemat aangelegd: het afstromende water kan de berm dan niet meer uitschuren

Het tekort aan grond aangevuld met de grond van nabij gelegen erosiedammen.

Een raming van de kostprijs voor het herstel van de berm bedraagt ongeveer 10.600, 00 euro.



Figuur 66: Herstel van de berm met bermravijnen.



Figuur 67: Versteving van afvoer voor het water.

Het resultaat van de uitgevoerde werken is te zien op Figuur 66 voor het herstellen van de berm met bermravijn en de versteving op Figuur 67.

5.5 Knelpunten

Tijdens het verwerken van de gegevens zijn er enkele knelpunten naar boven gekomen. Zoals het niet uniform gebruiken van termen. Het is belangrijk voor het maken van draaitabellen dat alle gegevens uniform worden benoemd.

Aan de hand van de gegevens kunnen er zeer veel vergelijkingen gemaakt worden. Als alle mogelijke combinaties worden gemaakt, zijn er veel te veel gegevens die niet nuttig zijn en is het moeilijk om het overzicht te bewaren. Om dit te vermijden zijn er twee vragen gesteld. "Welke factoren bepalen de ligging" en "Welke factoren bepalen de omvang". Er zijn enkele vergelijkingen gemaakt naar deze twee vragen om gerichte resultaten te verkrijgen. Anders zou er geen overzicht meer bewaard zijn.

Het analyseren van grafieken is niet altijd eenvoudig. Door het draaien van de tabellen zijn de resultaten soms veel duidelijker.

6 Discussie

6.1 Vergelijking van gegevens

In dit hoofdstuk is er een vergelijking gemaakt tussen de verkregen resultaten en de factoren die vermeld staan in de literatuur.

Er zijn vergelijkingen gemaakt tussen de volgende factoren.

Er is een vergelijking gemaakt met de resultaten van deze studie en de studies van Poesen zijn er enkele factoren de oorzaak van bermravijnen. (Poesen, J. et al, 1990, Poesen, J. et al, 1996) De gegevens uit de cursus "Leren beheren, Module 6 Holle weg" van de Provincie West-Vlaanderen (Provincie West-Vlaanderen, 2009) en de gegevens uit de brochure "Erosiebestrijdingswerken: Code van goede praktijk" van Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE, 2011), zijn vergeleken met de gegevens van deze studie. De vergelijkingen worden in het kort besproken in de Tabel 4.

Tabel 4: Overzicht van de resultaten en de vergelijking met bestaande literatuur.

Literatuur gegevens	Resultaten van de studie
Recente en kadasterpercelen zijn belangrijke factoren voor het ontstaan van bermravijnen. (Poesen, J. et al, 1990, Poesen, J. et al, 1996)	Uit de studie van bermravijnen is gebleken dat alle perceelsgrenzen weinig tot geen invloed hebben op alle perceelsgrenzen.
De grootte van het toestroom gebied is niet bepalend voor de omvang van de bermravijnen. (Poesen, J. et al, 1990, Poesen, J. et al, 1996)	Deze gegevens zijn niet opgenomen in de studie.
Bij aanwezigheid van holten zal dit het ontwikkelen van bermravijn sterk bevorderen. Deze holten kunnen verschillende oorsprongen hebben. Dierlijk, wortels of droogte (Poesen, J. et al, 1990, Poesen, J. et al, 1996)	Dit is niet direct opgenomen in de studie maar op het terrein was het duidelijk te zien dat voornamelijk konijnenholten het proces van bermravijnen sterk bevorderen.
Het water verzameld zicht op een dieper punt en loopt dan over de berm. (Provincie West-Vlaanderen, 2009)	Deze factor komt overeen met de gegevens van de studie. Het is niet nodig dat het diepste punt op een perceelsgrens is gelegen.
Erosiegeulen en afschuivingen kunnen ook ontstaan doordat het perceel tot tegen de holle weg bewerkt wordt soms ook tot en met de schouder. (Provincie West-Vlaanderen, 2009)	Dit is volledig conform met de verkregen gegevens van de studie.
Afschuivingen zijn vaak het gevolg van het ontbreken van (houtige) vegetatie op de berm. Hierdoor kan de samenhang van de bovenste grondlaag verminderen en kan deze laag naar beneden schuiven. (Provincie West-Vlaanderen, 2009)	Uit de studie is gebleken dat dit zeker juist is. Indien er enkel gras op de berm staat, is de kans op afschuivingen groter.
Afschuivingen zijn vaak het gevolg van het ontbreken van (houtige) vegetatie op de berm. Hierdoor kan de samenhang van de bovenste grondlaag verminderen en kan deze laag naar beneden schuiven. (Provincie West-Vlaanderen, 2009)	Uit de studie is gebleken dan het juist omgekeerd is. Indien er houtkanten aanwezig zijn, is de kans groter op het ontstaan van bermravijnen.
Wanneer het onderhoud van de vegetatie weggevallen is, kan dit op twee manieren voor overmatige erosie zorgen: De aanwezigheid van dode bomen en niet ontwikkelen van de struiklaag. (Provincie West-Vlaanderen, 2009)	Dit is conform met de studie. Hierbij kan ook de link gemaakt worden naar de bovenstaande factor. Indien er houtige gewassen aanwezig zijn, zijn ze vermoedelijk niet onderhouden.

Het klepelen van een berm is negatief voor de ontwikkeling van de begroeiing, er zullen veel dode struiken aanwezig zijn. En dit geeft meer kans op bermravijnen. (Provincie West-Vlaanderen, 2009)	Dit is niet opgenomen in de studie.
Het afrijden van de onderste rand van de bermen zorgt voor een instabiele berm met bermravijnen tot gevolg. Provincie West-Vlaanderen, 2009)	Dit is niet opgenomen in de studie.
Dierenholten vormen geen probleem, tenzij het afstromende water van het hoger gelegen perceel er door stroomt. (Provincie West-Vlaanderen, 2009)	Dierenholten vormen altijd een bedreiging voor de berm. Aangezien er niet veel water door moet lopen om een bermravijn te verkrijgen. De bedreiging is groter wanneer er ook nog water door de holte loopt.
Voor het beschermen van de berm kan de schouder het beste ingezaaid worden met grasbufferstrook. (LNE, 2011)	Dit komt overeen met de begroeiing van de schouder. Het beste is inderdaad dat de begroeiing van gras bestaat.

6.2 Ontbrekende informatie

De oorspronkelijke bedoeling van deze studie is niet volledig bereikt. Er kan nog geen overzichtskaar gemaakt worden voor de risicozones van bermravijnen in een bepaald gebied. Door het ontbreken van relevante digitale gegevens is het nog niet mogelijk. Er is een overzicht gemaakt van de gegevens die relevant zijn voor het maken van de voorspellingskaart van bermravijnen.

Tabel 5: Overzicht van nodige digitale lagen voor het maken van voorspellingskaart.

Nodige gegevens	Beschikbaar	Alternatieve
Kaart met alle bermen van het gebied	Niet beschikbaar	BWK (Biologische Waarderingskaart)
Erosiegevoeligheid van percelen	Erosiegevoeligheidskaarten	Niet nodig
Hellingsgraad van bermravijnen	Niet beschikbaar	DHM (Digitale Hoogte Model)
Bepalen bermbegroeiing	Niet beschikbaar	BWK (niet gedetailleerd genoeg)
Afstand van bewerken schouder	Niet beschikbaar	Kaart met grasstroken, dit zijn geen risico plaatsen (voor plaatsen uit te sluiten)

6.3 Vragen en suggesties

Verder zijn er nog vragen en suggesties uit deze studie opgedoken. Door de beperkte tijd voor het uitwerken van de studie zijn er geen antwoord op de vragen en de suggesties.

Een overzicht van de onbeantwoorde vragen.

- Waarom geen bermravijnen op de andere bermen?
- Is het mogelijk om de ligging van bermravijnen te voorspellen?

De suggesties voor het verder uitwerken van deze studie zijn het verkrijgen van de nodige kaarten zoals in hoofdstuk "Ontbrekende informatie" op pagina 51. Het is ook mogelijk om de gegevens via een andere weg te verkrijgen. Zolang deze gegevens niet verkrijgbaar zijn, is het niet mogelijk om een voorspellingskaart te maken.

Ook het opstellen van een fiche voor de landbouwers te sensibiliseren kan zeer nuttig zijn. Het is dan wel belangrijk dat de gegevens ook verwerkt wordt. Het is mogelijk om een bestaand systeem te maken of een nieuw systeem in werking te stellen.

Het maken van een voorspellingskaart aan de hand van digitale gegevens is voorlopig nog niet mogelijk. Omdat de volgende gegevens van bermen niet te verkrijgen zijn in digitale versies:

- Bermbegroeiing
- Hoogte van de berm
- De graden van de hellingsgraad

Hierdoor kan er geen eenvoudig model gemaakt worden.

Besluit

Bermravijnen zijn geen enkelvoudige fenomenen om te bestuderen. Ze kunnen overal voorkomen waar bermen zijn en als er water van het hoger gelegen perceel via de berm afloopt. De dichtheid van bermravijnen is zeer verschillend en lokaal. Uit deze studie is gebleken dat er verschillende factoren een rol spelen in het ontstaan en ontwikkelen van bermravijnen. De factoren waren niet eenvoudig om te bepalen.

In het studiegebied zijn er bermravijnen en bermafschuivingen gevonden. De gegevens zijn op de bermravijnfiche ingevuld en verwerkt in Excel. Deze gegevens zijn verwerkt tot draaitabellen met grafieken.

Aan de hand van combinaties van factoren zijn de ligging en de omvang van de bermravijnen bepaald. Niet alle combinaties geven resultaten weer. Uit deze gegevens zijn de volgende resultaten gekomen. Bermen met een gemiddelde hoogte en een hellingsgraad van meer dan 40°, een begroeiing van houtkant die niet onderhouden is, de schouderbegroeiing bestaande uit ruigte of geen begroeiing, de omwerking van het hoger gelegen perceel gebeurt op minder dan 2 meter van de schouder en deze percelen zijn erosiegevoelig. Dit zijn bermen waar zeker bermravijnen en bermafschuivingen op voorkomen.

Op bermen met onbegroeide schouder of ruigte op de schouder beïnvloeden de omvang positief. Bermen met niet onderhouden houtkanten zijn plaatsen waar de grotere bermravijnen voorkomen en bij bermen met gras als begroeiing zijn bermafschuivingen regelmatig voorkomend.

De ligging van bermravijnen is te bepalen aan de hand van de opgenoemde factoren. De omvang is moeilijker te voorspellen.

Er kunnen verschillende maatregelen genomen worden om bermravijnen te voorkomen, het brongerichte maatregelen, en om bermravijnen te herstellen, de symptoomgerichte maatregelen. Deze maatregelen zijn afgeleid van de verkregen oorzaken voor het ontstaan van bermravijnen. Afhankelijk van de omgeving en de omvang van de zijn er mogelijkheden voor het nemen van maatregelen.

De verkregen resultaten voor de oorzaken van bermravijnen en de mogelijke oplossingen komen voor het grootste gedeelte overeen met de gegevens die beschikbaar zijn in de literatuur. Er zijn enkele factoren van uit deze studie die specifieker zijn dan de gegeven uit literatuur.

Het is mogelijk om een voorspellingskaart voor het ontstaan van bermravijnen te maken van een gebied. Op voorwaarde dat er genoeg digitale gegevens zijn. Dit is nog niet mogelijk omdat er te veel gegevens niet digitaal beschikbaar zijn.

Het is wel mogelijk om een kaart te maken maar dan moeten er nog veel bewerkingen gedaan worden. Dit is niet mogelijk omdat de tijd beperkt is voor het uitvoeren en uitwerken van deze studie.

Literatuurlijst

AGIV, Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen (2012), *Gewestplan*. <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/gwp/#>

Cockx, L., (2009-2010), *Technieken voor preventieve en bestrijding van bodemerrosie in de landbouw*. Bachelor in agro- en biotechnologie, Campus Geel, Agro- en Biotechniek – Katholieke Hogeschool Kempen, Geel.

LNE (november 2011), Departement Leefmilieu, Natuur en Energie. *Erosie in Vlaanderen: Samen werk maken van erosiebestrijding*. Brochure. Heirman, J.P., secretaris-generaal, Vlaamse Overheid.

Louette, K. (2008-2009), *Inventarisatie van de holle wegen binnen de gemeente Gingelom en uitwerken van de beheersmaatregelen*. Afstudeerproject: Integratie in het werkveld: Eindproject. Diepenbeek, Departement Biotechniek – Provinciale Hogeschool Limburg

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, (november 2002), *Werk maken van erosiebestrijding*. Rapport (pdf-document). <http://www.lne.be/themas/bodem/publicaties/pdf-en-jpg-brochures/Werk%20maken%20van%20erosiebestrijding.pdf> (Geraadpleegd op 14 februari 2012).

Nachtergaele, J., Poesen, J., Oostwoud Wijndenes, D., Vandekerckhove, L., (2002), *Medium-term evolution of a gully developed in a loess-derived soil*. *Geomorphology* 46. Pagina 223-239.

Nationaal Geografisch Instituut, (2000). *Topografische kaart van België, Heers-Borgloon 33 7-8*. Schaal 1:20 000.

Poesen, J., (1993), *Gully typology and gully control measures in the European loess belt*. Pagina 221-237.

Poesen, J., Govers, G. (1990), *Gully Erosion in the Loam Belt of Belgium: Typology and Control Measures*. Pagina 513-530.

Poesen, J.W.A., Schwertmann, U., Rickson, R.J and Auerswald, K. (1989), *Conditions for gully formation in the Belgian loam belt and some ways to control them*. *Soil Technology series 1*: 39-52.

Poesen, J., W., Vandaele, K., and Van Wesemael, B. (July 1996), *Contribution of gully erosion to sediment production on cultivated lands and rangelands*. Pagina 251-266.

Provincie West-Vlaanderen (2009), *Cursus Leren beheren, Module 6 Holle wegen*. Rapport (pdf-document). http://www.west-vlaanderen.be/kwaliteit/Leefomgeving/proclam/Documents/LB_Module6.pdf (Geraadpleegd op 8 mei 2012).

Vlaamse Overheid, (2009), *Erosiebestrijdingswerken Code van de goede praktijk*. Brochure. Heirman, J.P., secretaris-generaal, Vlaamse Overheid.

Figurenlijst

Figuur 1: Termen van een berm en/of holle weg.....	8
Figuur 2: Een voorstelling van een holle weg. (Louette, K., 2008-2009)	8
Figuur 3: Een talud in het landschap. (Rappé V., 2012)	8
Figuur 4: Een voorstelling van erosiesoorten in Vlaanderen. (LNE, 2011.)	9
Figuur 5: Voorbeeld van bermravijn. (Rappé V., 2012).....	9
Figuur 6: Een voorbeeld van bermafschuiving. (Rappé V., 2011)	9
Figuur 7: Erosiegevoeligheid van de Vlaamse gemeenten. (ArcGis, 2012.)	10
Figuur 8: Erosiegevoeligheid van de Vlaamse gemeentes met de aanwezigheid van holle wegen (ArcGis, 2012.).....	11
Figuur 9: Voorstelling van het ontstaan van de holte in een berm.	12
Figuur 10: Methode voor het stabiliseren van bermravijnen met gebruik van plastic. (Poesen, 1989.)	12
Figuur 11: Grasstroken op akkerranden. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)	13
Figuur 12: Grasmatten en het opkomende gras. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.) .	13
Figuur 13: Houtkant op talud om de bodem vast te houden. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)	13
Figuur 14: Het gebruik van palen met planken. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.) ...	14
Figuur 15: Het gebruik van palen met stronkjes. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.) .	14
Figuur 16: Schematische voorstelling voor de geconcentreerde afloop van water. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)	14
Figuur 17: Een voorbeeld in de praktijk. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.)	14
Figuur 18: Bufferende dam op berm met uitlaat. (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002.) .	15
Figuur 19: De ligging van het studiegebied met de aangrenzende gemeenten (ArcGis, 2012)	16
Figuur 20: Het gewestplan van het studiegebied. (AGIV, 2012)	17
Figuur 21: De topografische kaart met de ligging van het studiegebied. (ArcGis, 2012)	18
Figuur 22: De bermen in het studiegebied volgens de topografische kaart. (ArcGis, 2012)	19
Figuur 23: De verschillende bodemgebruiken in het studiegebied. (ArcGis 2012)	20
Figuur 24: Bermen op topografische kaart. (ArcGis, 2012).....	21
Figuur 25: Terreinbezoek met de fiets. (Rappé, V. 2012)	21
Figuur 26: De bezochte en niet bezochte bermen van het studiegebied. (ArcGis 2012).....	22
Figuur 27: De hoogte en diepte bepaling van een berm.	27
Figuur 28: Afmetingen voor afschuiving, indien er geen afmetingen aanwezig zijn.	28
Figuur 29: Bepalen van de bewerkingsafstand tot de schouder.	28
Figuur 30 : Vergelijking tussen veldwaarnemingen en de erosiegevoeligheids kaarten.	28
Figuur 31: Een overzicht van de bermravijnen en bermafschuivingen in het studiegebied. (ArcGis, 2012).....	29
Figuur 32: De verhouding van bermravijnen en bermafschuivingen van uit het studiegebied.	30
Figuur 33: De indeling van de bermravijnen en de aantallen in het studiegebied.	30
Figuur 34: De indeling van de bermafschuivingen en de aantallen in het studiegebied.	30
Figuur 35: De verdeling van de bermravijnen in het studiegebied en het grondgebruik van de hoger gelegen percelen.	31
Figuur 36: Een vergelijking tussen perceelsgrenzen en het grondgebruik.	32
Figuur 37: Een vergelijking tussen het grondgebruik en de bermbegroeiing om het voorkomen van bermravijnen te bepalen.	32
Figuur 38: De hoogte en het grondgebruik met het aantal bermravijnen.....	33
Figuur 39: Een vergelijking tussen het grondgebruik en de steilheid van de bermen.	33
Figuur 40: Vergelijking van schouderbegroeiing en het grondgebruik.....	34
Figuur 41: Vergelijking van het grondgebruik en het bewerken van de schouder.	34
Figuur 42: Vergelijking tussen het grondgebruik en de afstand van de bewerking.....	35
Figuur 43: Vergelijking tussen grondgebruik en erosiegevoeligheid.....	35
Figuur 44: Verdeling van de omvang en het landgebruik voor bermravijnen en bermafschuivingen. ..	37
Figuur 45: De aan- of afwezigheid van perceelsgrenzen bij de per omvang van bermravijnen en bermafschuivingen.	38
Figuur 46: De bermbegroeiing en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.	38
Figuur 47: De hoogte van de berm en de omvang van bermravijnen en bermafschuivingen.	39
Figuur 48: De hellingsgraad van de berm en de omvang van bermravijnen en bermafschuivingen. ...	39
Figuur 49: De schouder begroeiing en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.	40

Figuur 50: De behandeling van de schouder en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.	41
Figuur 51: De afstand van de schouder bij het bewerken van het hoger gelegen perceel en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.....	41
Figuur 52: De erosiegevoeligheid van het hoger gelegen perceel en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.	42
Figuur 53: Het Cyclisch beheren van een houtkant. Bij dit voorbeeld wordt er om de 3 jaar geen beheer uitgevoerd.....	43
Figuur 54: De groei van de omvang van ravijnen in de tijd. (Nachtergaele, J., et al, 2002)	44
Figuur 55: Het maken van een topwal om te vermijden dat het water rechtstreeks over de berm naar beneden stroomt. (Provincie West-Vlaanderen 2009)	45
Figuur 56: De grafiek geeft het aantal bermravijnen weer dat wel of niet is opgevuld.	45
Figuur 57: Het opvullen en niet opvullen van bermravijnen en de omvang van de bermravijnen en bermafschuivingen.	46
Figuur 58: Opvulling van bermravijnen door de landbouwers.....	46
Figuur 59: De ligging van de bermravijnen in de Driewilgenstraat. De rode cirkel duidt de bermravijn aan.....	47
Figuur 60: Afstroming van regenwater.	47
Figuur 61: Problematiek op het veld.....	48
Figuur 62: Modder op de weg.....	48
Figuur 63: De bermravijn in de Driewilgenstraat.	48
Figuur 64: De bermravijn in de Driewilgenstraat.	48
Figuur 65: Voorstellen voor het herstel van de berm in de Driewilgenstraat.	49
Figuur 66: Herstel van de berm met bermravijnen.	49
Figuur 67: Versteving van afvoer voor het water.....	49

Tabellenlijst

Tabel 1: Indeling van de bermravijnen naar hun omvang.	23
Tabel 2: Klassen met bijhorend voorbeeld foto. (Rappé, V. 2012)	23
Tabel 3: De bermravijnfiche voor het inventariseren van bermravijnen.	26
Tabel 4: Overzicht van de resultaten en de vergelijking met bestaande literatuur.	50
Tabel 5: Overzicht van nodige digitale lagen voor het maken van voorspellingskaart.	51

Bijlagen

Bijlage 1 Bermvrijfiche

Datum	Nummer van plaats
Begroeiing van berm	Gras – Ruigte – Struiken – Haag – Bomenrij – Houtkant – Kaal – Andere ...
Grondgebruik hoger gelegen perceel	Akker – Laagstamplantage – Aardbeien – Weiland – Openbare weg – Andere ...
Grondgebruik lager gelegen perceel	Akker – Laagstamplantage – Aardbeien – Weiland – Openbare weg – Andere ...
Afstand behandeling van schouder	Tot op schouder – 0 m – 0 tot 1 m – 1 tot 2 m – 2 tot 3 m – >3 m
Soort behandeling	Ploegen – Maaien – Spuiten – Niets doen
Begroeiing schouder	Kale grond – Gras – Ruigte kruiden – Struiken – Rij boompjes – Bomen – Houtkant – Andere ...
Hoogte van de berm (in meter)	
Diepte van de berm (in meter)	
Hellingsgraad van de berm (in °)	
Lengte van aangetaste zone (in meter)	
Geconcentreerde aanvoer zichtbaar	Geen – Ploegvoor – Gracht – Bedden – Andere ...
Ligging in het landschap	Vlak – Zonk – Dal – Hellingsgraad – Andere ...
Ravijngegevens: Ravijnnummer, code en afmetingen per ravijn vermelden <i>BR = Bermravijn</i> <i>BA = Bermafschuiving</i> <i>0 = Begin (enkel gaten/scheuren <10cm)</i> <i>1 = Kleine (< 0,3 m diameter)</i> <i>2 = Ernstig (tussen 0,3 en 1 m diameter)</i> <i>3 = Zeer ernstig (> 1 m diameter)</i>	BR – 0 – 1 – 2 – 3: BA – 0 – 1 – 2 – 3:
Poging tot beperking	Neen – Grasstrook – Opgevuld snoeiafval – Opgevuld puin – Opgevuld ander afval – Andere ...
Opmerking	

Bijlage 2: Overzicht ruwe gegevens

Nummer van plaats	1	1	2	3	3
Ravijnnummer	A	B	A	A	B
Begroeiing op de talud	Gras	Kapot gespoten	Gras	Ruigte met hakhout vlierstruiken	Ruigte met hakhout vlierstruiken
Grondgebruik hoger gelegen perceel	Akker	Akker	Aarbeveld en akker	Akker	Akker
Grondgebruik lager gelegen perceel	Veldweg, naar openbare weg	Veldweg, naar openbare weg	Laagstamplantage	Hoogstamplantage	Hoogstamplantage
Afstand behandeling schouder	3	Tot op schouder	3	0	0
Soort behandeling	Maaien	Ploegen	Maaien	Ploegen	Ploegen
Begroeiing van de schouder	Gras	Kaal	Gras	Gras	Gras
Hoogte van de talud (meter)	2	1.5	1.5	2.5	4
Diepte van de talud (meter)	1	1	1.5	2	2
Helling van de talud (°)	80°	80°	45°	60°	75°
Lengte aangetaste zone (meter)	11	20	3	2	0.5
Geconcentreerde aanvoer zichtbaar	Neen	Ja	Ja	Neen	Neen
Ligging in landschap	Neen	Neen	Neen	Helling	Helling
Aanwezigheid van gaten, barsten	Afbrokkeling van de helling	1 m en 2 m afschuiving en barsten (<5 cm)	Zonk van 1m en 0,2 m diep; 4 gat van 10 cm diameter	Afschuiving: 1 m lang en 1 m diep	1 gat: 15cm diameter
Pogingen voor bestrijding	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Vermindering	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Foto's talud	1A016-1A018	1B019, 1B020	2A024, 2A025	3A030	3A031
Foto's schouder	1A010, 1A011	1B021	2A026, 2A027	3A032	3B035
Foto's landgebruik	1A012, 1A013		2A028	3A033	3B035
Foto's gaten	1A014	1B022, 1B023	2A029	3A031, 3A034	3B037, 3B038
Opmerking	Natuurlijk proces				Konijnen holen
Code	BA0	BA2	BR1	BR0	BR0
Grondgebruik	Akker	Akker	Akker	Akker	Akker
Op perseelgrens	Ja	Neen	Ja	Neen	Neen
Hoeveelheid verdwene grond	0	0.3	0.22	0.2	0.01

2239.86

3	3	3	4	5	5	5	5
C	D	E	A	A	B	C	D
Ruigte met hakhout Akker	Ruigte met hakhout Akker	Gras met meidoornhaag Akker	Houtkant en kale stukken Akker	Houtkant Akker	Houtkant Akker	Houtkant Akker	Houtkant Akker
Hoogstamplantage 0	Hoogstamplantage 0	Weiland Tot op schouder	Openbare weg 0	Openbare weg Tot op schouder	Openbare weg Tot op schouder	Openbare weg Tot op schouder	Openbare weg Tot op schouder
Ploegen	Ploegen	Ploegen	Ploegen	Ploegen	Ploegen	Ploegen	Ploegen
Gras	Gras	Ruigte	Ruigte	Ruigte	Ruigte	Ruigte	Ruigte
3	2	2	5	5	5	5	5
2	1.5	1.5	3	2	2	2	2
75°	75°	75°	70°	80°	80°	80°	80°
0.5	0.5	40	8	1	1	1	1
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Helling	Helling	Helling	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
1 gat: 20 cm diameter	2 gat: 20 cm diameter	1 zichtbare barst, 10 cm breed, 1 m lang	Zonk: 2m breed, 0,5m diep	Gat 0.4 m diam	Gat 0.4 m diam	Gat 0.3 m diam	Gat 0.3 m diam
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Vol stonken	Vol stonken	Vol stonken
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Ja	Ja	Ja
3C047	3D046		4A055-4A057	5A060			
3C039	3D043	3E044	4A052, 4A054	5A061	5A066, 5A067	5A070	5A072
3A033	3D043	3E045	4A052	5A062			
3C040, 3C048-3C050	3D041, 3D042		4A053	5A063-5A065	5A068, 5A069	5A071	5A073-5A075
Konijnen holen	Konijnen holen						
BR0	BR0	BA1	BR3	BR1	BR1	BR1	BR1
Akker	Akker	Akker	Akker	Akker	Akker	Akker	Akker
Neen	Neen	Neen	Ja	Neen	Neen	Neen	Neen
0.02	0.04	0.02	1.5	0.25			

6 A	7 A	7 B	7 C
Gras	Houtkant	Houtkant	Houtkant
Oplag van grond op akker	Akker met grasstrook van 18 m	Akker met grasstrook van 18 m	Akker met grasstrook
Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg
Tot op schouder	1	1	Tot op schouder
Ploegen	Maaien	Maaien	Ploegen
Gras	Ruigte	Ruigte	Ruigte
2	6	6	6
1	4	4	10
65°	50°	50°	60°
5	9	5	25
Neen	Ja	Ja	Ja
Neen	Dal	Dal	Helling
Afschuiving over 4 m (kleine afschuivingen)	Ravijnen oude over afstand van 9 meter en 2 afschuivingen+ 1 ravijn	Gat: 1 m diameter, 0,2 m diep + gracht 1 m diep	9 m afschuiving; 1 gat: 0,4 m diameter en 0,7 diep; 1 gat: 0,3 m diameter; 1 gat: 0,1 m diameter; uitkomend in ravijn 1,5m hoog en 1m diep
Neen	Betonnenpalen als dam	Neen	Opgevuld met bomen, maaisel en snoeiafval
Neen	Ja	Ja	Ja
6A076	7A113-7A115	7B108	7C101-7C103, 7C106, 7C107
6A078	7A081, 7A082	7B088, 7B089	7C091-7C095
6A079	7A083	7A083	
6A077	7A084-7A112	7B090, 7B109, 7B110	7C096-7C100, 7C104, 7C105
BA1	BR3	BR3	BA3
Akker	Akker	Akker	Akker
Neen	Neen	Ja	Neen
0.4	38	0.8	1.812

8 A	8 B	8 C	8 D	9 A	9 B
Houtkant	Ruigte en enkele bomen	Houtkant	Houtkant	Houtkant	Sneeuwbes
Akker	Akker	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Akker met grasstrook	Akker met grasstrook
Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Veldweg naar openbare weg	Openbare weg	Openbare weg
1	1	1	0	1	0
Ploegen	Ploegen	Ploegen	Maaien	Maaien	Maaien
Houtkant	Gras	Ruigte	Gras	Houtkant	Struiken
6	4	4	3	9	3
4	3	3	3	4	1.5
60°	55°	55°	45°	80°	80°
0.5	10	4	6	50	10
Neen	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee
Neen	Dal	Dal	Dal	Helling	Nee
				(Oude) ravijnen: 5 m breed; 1 m breed; 1-3 m breed; 4 m breed; 2 m breed	
1 gat: 0,1 m diameter	5 m: ravijnen(oud?) 1m breed, 0,4 m diep, die 3 keer	Zonk: 3m breed, 1m diep?	2 op 5 m opgevuld		4 afschuivingen: 2 m breed
Neen	Grasstrook	Opgevuld met tuinafval	Opgevuld met grond-puin	Grasstrook	Grasstrook
Neen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
8A116, 8A117	8B142, 8B143	8C139		9A156	9B170
8A118	8B122, 8B125	8C129	8D131	9A136, 9A137	9B160
8A119	8B121	8C130	8D132		9B161
8A120	8B126-8B128, 8B144-8B146	8C129, 8C140, 8C141	8D133, 8D134	9A138, 9A157-9A159	9B162-9B169
BR1	BR3	BR3	BR2	BR3	BA2
Akker	Akker	Plantage	Plantage	Akker	Akker
Neen	Neen	Ja	Ja	Neen	Neen
0.005	0.6	6	5	72	0.8

10	11	11	11	11	11	12	12
A	A	B	C	D	E	A	B
Gras en rij bomen	Klimop en houtkant	Klimop en houtkant	Klimop en houtkant	Klimop en houtkant	Klimop en houtkant	Klimop en houtkant	Houtkant
Openbare weg	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage
Weiland	Veldweg en huis	Openbare weg	Openbare weg	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Openbare weg	Openbare weg
3	1	Tot op schouder	0	1	2	Tot op schouder	Tot op schouder
Maaien	Maaien	Spuiten	Maaien	Maaien	Maaien	Spuiten	Spuiten
Gras	Houtkant	Kaal	Houtkant	Ruigte	Ruigte	Boompjes/Kaal	Kaal
7	3	8	10	10	10	2.5	2.5
5	2.5	4	5	5	5	1.5	1.5
60°	50°	70°	80°	80°	80°		70°
150	3	5	9	2	11	7	24
Neen	Neen	Ja	Ja	Neen	Neen	Ja	Neen
Neen	Neen	Zonk	Zonk	Neen	Neen	Helling	Helling
20 tal afschuivingen en 2 herstelde afschuivingen	Zonk: 0,2-0,2-1	Zonk: 4 m breed, 3m diep	Zonk: 6 m breed, 0,2 diep; 1 gat < 0,1 m diameter	Zonk: 11m breed, 0,2 m diep	Zonk: 4 m breed	12 gaten: 5 cm diameter; 1 ravijn: 1m-0,5 mdiep	2X 12m afschuiving
Herstelling van talud	Neen	Tuinafval gestord	Tuinafval gestord	Neen	Neen	Snoeiafval gestord	Neen
Ja	Neen	Ja	Ja	Neen	Neen	Ja	Neen
10A172	11A178	11B183	11C188		11 E197	12A198	12A201
10A176	11A178	11B182	11C185	11D189	11 E192	12A198	12A201
	11A179	11C186	11C186	11D194	11 E193	12A199	12A202
10A172-10A175, 10A177	11A180, 11A181	11B184	11C187	11D190, 11D191	11 E195	12A200	12A203, 12A204
BA2	BR0	BR3	BR3	BR1	BR3	BR3	BA2
Weg	Plantage	Plantage	Plantage	Plantage	Plantage	Plantage	Plantage
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
15	0.04	48	0.605	2.2	2	0.515	6

12	13	14	14	14	14
C	A	A	B	C	D
Kaal	Houtkant	Houtkant	Houtkant	Houtkant	Houtkant
Laagstamplantage	Akker en laagstamplantage	Weiland	Weiland	Weiland	Laagstamplantage
Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg
Tot op schouder	1	1	0	0	Tot op schouder
Sputten	Ploegen	Maaien	Maaien	Maaien	Sputten
Kaal	Houtkant	Houtkant	Houtkant	Houtkant	Kaal
1	4	10	10	10	3
1	3	3	3	3	3
45°	55°	85°	85°	85°	45°
10	9	15	16	17	50
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Helling	Neen	Kom/Dal	Kom/Dal	Kom/Dal	Dal
Lichte afschuivingen:		Gat: 1-0,5-0,3m; 1,5 diameter, 0,5m	Kom: 10-5-10m		
10m	Ingezakt 6-2-2 m breed	diep; 15-10-10m diep; Zonk: 1,5	diep; ravijn: 2-0,5	5 m afschuiving	Ravijn: 0,5-1-1m diep
		diameter	m breed	Omheining en	
Neen	Puin en snoeiafval gestord	Omheining en grasstrook	Omheining en	Omheining en	Puin in ravijn
Neen	Ja	Ja	grasstrook	grasstrook	Ja
12C205	13A208	14A043-14A046	Ja	Ja	14D050
12C205	13A212	14A019	14B040	14C034	14D057
12C205	13A213	14A033		14C035	14D058
12C205	13A209-13A211, 13A215-13A217	14A020-14A032	14A033	14C036	14D059, 14D060
			14B041-14A056	14C037	
BA0	BR3	BR3	BR3	BA3	BR3
Plantage	Akker	Weiland	Weiland	Weiland	Plantage
Neen	Ja	Ja	Neen	Neen	Neen
0	24	1512.53	500.5	0.5	0.5

14	15	15	16	16	16	17
E	A	B	A	B	C	A
Houtkant	Houtkant	Houtkant	Gras	Gras	Gras	Gras
Laagstamplantage	Akker	Akker	Akker	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage
Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg
Tot op schouder	1	1	0	Tot op schouder	Tot op schouder	0
Sputten	Ploegen	Ploegen	Ploegen	Sputten	Sputten	Maaien
Kaal	Ruigte	Ruigte	Kaal	Kaal	Kaal	Gras
3	9	9	0.5	3	4	1.5
3	3.5	3.5	0.5	1.5	1.5	1
45°	80°	80°	45°	70°	70°	70°
2	3	3	10	10	5	6
Neen	Ja	Ja	Neen	Neen	Neen	Neen
Dal	Neen	Neen	Helling	Neen	Neen	Neen
Ravijn: 3m diameter; 3-3-1,5m diep; 2-2-1m diep; Afschuiving(rest van de talud) + 100 tal gaatjes < 5 cm	Oude ravijn: 3-1m diep	Oude ravijn: 2-2-1m diep	Kleine BR: 0,2-0,2-0,5x2	Afschuiving: 5-0,2-0,5m diep	Ravijn: 0,5 diameter, 0,5 diep; Afschuiving 5 m	Zonk 1,5-1-0,5 m diep
Puin in ravijn	Stort	Stort	Neen	Neen	Neen	Neen
Ja	Ja	Ja	Neen	Neen	Neen	Neen
14E054	15A039	15A040	16A065	16B073	16C075	17A080
14E051	15A061	15A062	16A064	16B070	16C078	17A082
14E053	15A061	15A062	16A068	16B070	16C079	17A081
14E052, 14E055	15A038, 15A062		16A066, 16A067	16B074	16C076, 16C077	17A081, 17A083
BA3	BR3	BR3	BA1	BA3	BR2	BR2
Plantage	Akker	Akker	Akker	Plantage	Plantage	Plantage
Neen	Ja	Neen	Neen	Neen	Ja	Neen
22.125	9	4	0.04	0.5	0.625	0.75

18 A	19 A	20 A	21 A	22 A	23 A	24 A
Houtkant Laagstamplantage Openbare weg 0 Maaien Gras 3 2 60° 7	Houtkant Akker Openbare weg 0 Ploegen Gras 3 2 70° 5	Ruigte en gras Openbare weg en akker Weiland 2 Maaien Ruigte en gras 1.5 1 60° 2	Gras Laagstamplantage Openbare weg Tot op schouder Spuiten Bomenrij/Gras 3 2 50° 6	Gras Laagstamplantage en privé Openbare weg + privé 0 Niets doen Ruigte 3.5 3 50° 13	Ruigte Akker Akker 0 Spuiten Kaal 2.5 1.5 50° 2	Ruigte Akker Openbare weg 0 Ploegen Ruigte 1.5 0.5 80° 5
Gat:4-2-2m Neen Neen 18A085-18A087 18A088 18A089 18A090-18A093	Afschuiving: 3-0,5 m diep Opgevuld met snoeiafval Ja 18A085 19A094 19A095 19A096	Zonk: 2-0,5 mdiep Neen Neen 20A097 20A099 20A099 20A098, 20A101	2 geulen: 0,4m breed Neen Neen 21A102 21A107 21A106 21A103-21A105	Verzakking 7-1 m, 0,5 m diep Neen Neen 22A108 22A109 22A110 22A111, 22A112	2-1-1m diep; 10 m Begin ravijnvorming Neen Neen 23A115 23A116 23A113 23A114, 23A117, 23A118	Gat: 3-1,5-1m diep Neen Neen 24A119, 24A120 24A122 24A123 24A121, 24A124, 24A125
BR3 Plantage Neen 16	BR3 Akker Ja 0.3	BR2 Weg Neen 2	BR1 Plantage Ja 0.48	BR1 Plantage Ja 3.5	BR3 Akker Neen 3	BR3 Akker Neen 4.5

25 A	25 B	25 C	26 A	27 A	28 A	28 B
Ruigte en wilde kers Laagstamplantage Openbare weg Tot op schouder Spuiten Boompjes 1 1 45° 2 Neen Neen	Ruigte en wilde kers Laagstamplantage Openbare weg Tot op schouder Spuiten Boompjes 1 1 45° 2 Neen Neen	Ruigte en wilde kers Laagstamplantage Openbare weg Tot op schouder Spuiten Boompjes 1 1 45° 2 Neen Neen	Ruigte Laagstamplantage Openbare weg Tot op schouder Niets doen Kaal 3 2 70° 20 Neen Neen	Gras Veldweg Akker 0 Maaien Gras 0.5 0 90° 4 Neen Neen	Ruigte Akker Populieren aanplant Tot op schouder Spuiten Kaal 2 2 45° 3 Neen Dal Afgezakte kant: 2m + 1 hol (konijn) <10 cm diameter	Ruigte Akker Populieren aanplant Tot op schouder Spuiten Kaal 2 2 45° 30 Ja Dal 30 m ravijntjes(0,2m diam), 2 gaten: 10 cm diameter Neen Neen 28A001 28B004 28A001 28B006 28A003 28A003 28A002 28B005, 28B007, 28B008 Neen Akker Neen 1.2
Geultjes; Zonk: 0,5-0,2m diep Neen Neen 25A126 25A127 25A129 25A128, 25A130-25A132	Zonk: 2-0,5m diep Neen Neen 25A126 25A130 25A129 25A131	Zonk: 4-2-1m diep Neen Neen 25A126 25A129 25A132	4-1-1m diep Vol gestord Ja 26A133 26A133 26A133 26A133	3 gaten: 1,5-1,5 m Neen Neen 27A135 27A134 27A137 27A136, 27A138, 27A139		
BR1 Plantage Neen 0.05	BR1 Plantage Neen 2	BR1 Plantage Ja 8	BA2 Plantage Neen 4	BR2 Weg Neen 3.375	BR2 Akker Neen 0.205	BA1 Akker Neen 1.2

28 C	28 D	28 E	29 A	30 A	30 B	31 A
Kapot gespoten Akker Populieren aanplant Tot op schouder Spuiten Kaal 1.5 1.5 45° 20 Ja Dal 18 bermravijnen: 0,2- 0,2m; 1 ravijn: 0,4-0,2m breed Neen Neen 28C009 28C009 28C010 28C011-28C014	Kapot gespoten Akker Populieren aanplant Tot op schouder Ploegen Ruigte 3 3 45° 4 Neen Dal 2 ravijnen: 1-0,5 m; 1,5- 0,5 m Neen Neen 28D021 28D015 28D016 28D017-28D020 BR3 Akker Neen 1.375	Vlier en ruigte Laagstamplantage Populieren aanplant 3 Maaien Gras 2 6 20° 3 Neen Neen Gleuf: 1-0,5m diep + gat: 0,4 (diameter)-0,5m diep Neen Neen 28E022 28E024 28E023 28E025-28E027 BR2 Plantage Neen 0.58	Ruigte Laagstamplantage Openbare weg 3 Maaien Kaal 6 2 80° 75 Neen Neen Brasten: 5 cm breed, gestoken???? Neen Neen 29A028 29A029 29A030-29A034 BA0 Plantage Neen 0	Gras Akker Openbare weg 0 Ploegen Kaal 2 1.5 60° 3 Ja Zonk 2 ravijnen: 0,5 m; 1 m; + 1 beginnend: 1-0,5 Neen Neen 30A038 30A040 30A041 30A039 BR2 Akker Ja 1	Thia's Uitrit en gebouw Openbare weg Tot op schouder Niets Bomen 1 1 45° 2 Ja Neen Gat: 1-1-0,5 m diep; 1 m opgevuld met afval Neen Neen 30B077 30B078, 30B079 BR2 Weg Neen 1.5	Houtkant met els Akker Openbare weg Tot op schouder Ploegen Kaal 2 1.5 60° 20 Ja Neen Ravijn: 5-0,5 m diep; 3m breed; gat: 1 dia-0,5m diep Dammetje met takken Ja 31A042 31A045 31A044 31A050-31A053 BR3 Akker Ja 17.5

31 B	31 C	31 D	31 E	32 A	32 B	33 A
Houtkant met els Akker Openbare weg Tot op schouder Ploegen Kaal 2 1.5 60° 22 Neen Neen	Houtkant met els Akker Openbare weg 1 Ploegen Kaal 2 1.5 60° 1.5 Neen Neen	Houtkant met els Plantage Openbare weg 0 Spuiten Kaal 2 1.5 60° 8 Neen Neen	Houtkant met els Plantage Openbare weg 0 Spuiten Kaal 2 1.5 60° 1 Neen Neen	Gras Laagstamplantage Openbare weg 0 Maaien Kaal 2 1 60° 12 Neen Neen	Struiken Akker Openbare weg Tot op schouder Ploegen Kaal 2 1 60° 2 Neen Neen	Sleedoorn Laagstamplantage Openbare weg 0 Spuiten Kaal 1.5 1 55° 1 Neen Neen
Barsten <5 cm; gaten: <5 cm; 2 ravijnen: 2 m breed en diep	Gat van 1-1-0,5m diep	Afschuiving: 8 m -> akker grond 0,5 m lager	Gat: 0,5-1-0,5	8 m afschuiving; Barsten <5 cm	Ravijn: 1-1-0,5 m diep	Zonk: 1-1-0,2 m diep; 5 gaten < 5 cm
Neen Neen 31B055 31B057 31C060 31B056, 31B062-31B064	Afval in ravijn Ja 31C065 31C060 31C066, 31C069, 31C070	Neen Neen 31D067 31D067 31D058-31D061	Palen aangebracht Ja 31E071 31E073 31E074 31E072, 31E075, 31E076	Neen Neen 32A081 32A080 32A086 32A082-32A085	Neen Neen 32B087 32B087 32B088 32B089	Neen Neen 33A001 33A090 33A002 33A091
BR1 Akker Neen 16	BR2 Akker Ja 0.5	BA2 Plantage Ja 0.8	BR2 Plantage Neen 0.25	BA1 Plantage Nee 1.3	BR2 Plantage Ja 0.5	BR2 Plantage Neen 0.206

33	33	34	35	36	37
B	C	A	A	A	A
Sleedoorn	Sleedoorn	Gras	Gras	Niets	Niets
Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage
Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Veldweg en openbare weg	Openbare weg	Openbare weg
0	0	Tot op schouder	0	Tot op schouder	Tot op schouder
Spuiten	Spuiten	Spuiten	Maaien	Niets	Niets
Kaal	Kaal	Kaal	Gras	Kaal	Kaal
1.5	1.5	2	2	1	2
1	1	1.5	1	1	2
55°	55°	50°	60°	45°	45°
11	4	4	3	5	30
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Ravijn: 0,5m dia; 0,2m dia; rest 11 m afschuiving, 0,5 m breed en diep	2 gaten: 1-1-1; 2 hopen: 0,2 diameter	Zonk: 4-0,5m diep; Gat; 0,2m dia; Bij akker:3 afschuivingen: 10 m+ 2m	Ravijn: 0,5-0,5m; Zonk: 0,5 diameter	4 Ravijnen: 5 m; 3x0,2 m diameter	Duidelijke barsten (5cm breed) evenwijdig met schouder
Neen	Neen	Puin in ravijn?	Neen	Neen	Neen
Neen	Neen	Ja	Neen	Neen	Neen
33B018	33C015	34A019	35A038	36A044	37A049
33B003	33C010	34A021	35A040	36A045	37A050
33B007	33C014	34A025	35A042	36A046	37A058
33B004-33B006	33C008, 33C009, 33C011-33C013	34A023, 34A024	35A039, 35A041, 35A043	36A046	37A051-37A057
BR2	BR2	BR2	BR2	BR1	BA1
Plantage	Plantage	Plantage	Plantage	Akker	Plantage
Ja	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
2.895	2.04	9.22	0.25	7.2	0

37	37	38	38	39	39
B	C	A	B	A	B
Gras en ruigte	Houtkant	Ruigte, laagstamkersenboompjes	Ruigte, laagstamkersenboompjes	Ruigte en bomenrij	Ruigte en bomenrij
Laagstamplantage	Akker	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Akker	Akker
Openbare weg	Openbare weg	Braak terrein	Braak terrein	Ruigte	Ruigte
0	Tot op schouder	1	Tot op schouder	0	0
Maaien	Ploegen	Spuiten	Spuiten	Ploegen	Ploegen
Kaal	Struiken	Ruigte	Ruigte	Niets	Niets
2.5	3	1.5	1.5	2	2
2	2	1	1	1.5	1.5
50°	60°	50°	50°	60°	60°
1	6	10	10	2.5	2.5
Neen	Neen	Neen	Neen	Voor loodrecht op schouder	Voor loodrecht op schouder
Neen	Neen	Helling	Helling	Dal	Dal
Gat: 0,4 m diam, 1 m diep	6 m afschuiving	5 m verzakking, 1m breed, volgroeit met ruigte	Holletjes <5 cm; barsten 0,2 m breed en 5 cm diep	0,5 diep-0,3 breed-1m grond in; 0,1m d-0,2mb	hol 0,2m diameter
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
37B059	37C066	38A002	38B005	39A016	39B013
37B059	37C061	38A001	38B005	39A010, 39A011	39B015
37B059	37C064	38A004	38A004	39A012	39A012
37B060	37C062, 37C063, 37C065	38A003	38B005		39B014
		Vol gegroeide zonk			
BR2	BA3	BR3	BA2	BR3	BR1
Plantage	Akker	Plantage	Plantage	Akker	Akker
Ja	Neen	Ja	Neen	Ja	Neen
0.16	0.6	5	0.3	0.16	0.02

40 A	40 B	40 C	40 D	40 E	41 A	42
Houtkant	Ruigte	Ruigte	Ruigte	Ruigte	Houtkant	Gras
Grasstrook (niet geoogst)	Akker	Akker	Akker	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Opslagplaats
Laagstamplantage	Akker	Akker	Akker	Akker	Openbare weg	Openbare weg
3	1	1	1	1	0	0
Niets doen	Spuiten	Spuiten	Spuiten	Spuiten	Spuiten	Spuiten
Ruigte	Ruigte	Ruigte	Ruigte	Ruigte	Kaal	Haag/Kaal
9 (5+4)	1	1.5	3	3	2	2.5
3+2	1	1	2	2	1	2.5
50°+80°	45°	50°	60°	60°	60°	55°
4	2	4	4	2	200	40
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Helling	Helling	Helling	Helling	Helling	Neen	Vlak
3m breed, 0,5 m diep	Gat: 0,2 m diameter	Gat: 0,5-0,4-0,2m; 10x <5cm	Ravijn: 2x0,5-0,5 m; 2-1m diep	Ravijn: 4,5-1,5m diep; gat: 1,5m diameter	Afschuiving zie kaart	Barsten, 5 cm breed, ±1,5 m lang
Bijgestorte talud	Neen	Neen	Neen	Neen	Verharding met steentjes	Neen
Ja	Neen	Neen	Neen	Neen	Ja	Neen A005, A006, A007, A008, A009 A011 A010
BR3	BR2	BR2	BR3	BR3	BA2	Foto's ander nummer
Akker	Akker	Akker	Akker	Plantage	Plantage	BA1
Neen	Neen	Ja	Neen	Ja	Neen	Weg
2.25	0.02	0.0525	4.25	28.125	20	Neen
						0

43	43	43	44	44
A	B	C	A	B
1ste helft gras, 2de helft houtkant	1ste helft gras, 2de helft houtkant	1ste helft gras, 2de helft houtkant	1ste helft gras, 2de helft houtkant	1ste helft gras, 2de helft houtkant
Akker	laagstamplantage	laagstamplantage	Akker	Akker
Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg
0	0	Tot op schouder	Tot op schouder	Tot op schouder
Spuiten	Spuiten	Ploegen/Spuiten	Ploegen/Spuiten	Ploegen/Spuiten
Kaal	Kaal	Kaal	Kaal	Kaal
3.5	3.5	3.5	4.5	4.5
3	3	3	3	2.5
45°	45°	45°	45°	45°
3	3	5	7	3
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Helling	Helling	Helling	Helling	Helling
1 gat van 1,5m-1,5m-0,75m diep	20 tal gaten van 5cm diameter	1 gat 1,5m-1,5m-0,5m diep, 2 gaten, 0,3m-0,3-(0,2-)0,5m diep	Over een lengte van 7 m; 1 gat van 0,3m-0,4m-(1m-)1,2m diep; 3 gaten van 0,2-0,1-0,5m diep; 1 verzakking van 0,5-0,5-0,5m diep	1 gat van 1-1,5-3m diep
Puinafval gestord	Puin aanwezig in de berm	Puin aanwezig in de berm	Afval gestord in berm	Puin aanwezig
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
B012, B013	B021, B022	B021, B022	C023, C024, C025	C037
B014	B014	B018	C026, C027, C028	C038
B014	B014	B020	C026	C038
B015, B016	B017	B018, B020	C027, C028, C029 -C036	C039, C040
Foto's ander nummer Totale aangetaste lengte van B	Foto's ander nummer	Foto's ander nummer	Foto's ander nummer	Foto's ander nummer
BR3	BR0	BR3	BR2	BR3
Akker	Plantage	Plantage	Akker	Akker
Ja	Neen	Ja	Ja	Neen
1.6875	0	1.155	1.4	4.5

44	44	44	45	45
C	D	E	A	B
1ste helft gras, 2de helft houtkant	1ste helft gras, 2de helft houtkant	1ste helft gras, 2de helft houtkant	Gras	Gras
Akker	Akker	Akker	laagstamplantage	laagstamplantage
Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg
Tot op schouder	Tot op schouder	Tot op schouder	0	0
Ploegen/Spuiten	Ploegen/Spuiten	Ploegen/Spuiten	Spuiten	Spuiten
Kaal	Kaal	Kaal	Kaal	Kaal
4.5	5	5.5	4.5	4
2.5	2.5	3	3	2.5
50°	50°	45°	50°	50°
1.5	3	5	6	4
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Helling	Helling	Helling	Helling	Helling
1 gat van 0,4-0,4-0,5m diep en barsten	1 gat van 1,5-1-0,6m diep, loop verder in 0,4-0,4-0,4m; 1 gat van 0,1-0,2-0,5m diep en barsten van 1 cm breed	1 gat van 0,3-0,3-1m diep	Afgeschoven schel van 2(hoog)-4-0,4m diep; 1 gat van 0,5-0,5-0,4m diep	1 gat van 1-0,2-0,5m diep; 1 gat van 0,5-0,5-0,3m diep
Onbekend	Onbekend	Onbekend	Puin in bodem aanwezig	Puin in bodem aanwezig
Neen	Neen	Neen	Ja	Ja
C041	C044	C046	D052, D053, D054	D052, D053, D055
C041	C041	C046	D060	D059
C042, C043	C045	C047	D061, D062	D063, D064, D065, D066
Foto's ander nummer	Foto's ander nummer	Foto's ander nummer	Foto's ander nummer	Foto's ander nummer
BR2	BR3	BR2	BA3	BR2
Akker	Akker	Akker	Plantage	Plantage
Neen	Neen	Neen	Ja	Ja
0.08	0.9	0.09	3.3	0.175

46	46	47	48	48	49
A	B	A	A	B	A
Volledig kapot gespoten laagstamplantage grasstrook van 7 m tot aan openbare weg	Volledig kapot gespoten laagstamplantage Openbare weg	Houtkant Akker Openbare weg	Goed ontwikkelde houtkant Akker Veldbaan	Goed ontwikkelde houtkant Akker Veldbaan	Gras Laagstamplantage Openbare weg
0	0	Tot op schouder	0	0	0
Sputen	Sputen	Sputen	Sputen	Sputen	Sputen
Boompjes/Kaal	Boompjes/Kaal	Kaal	Ruigte	Ruigte	Boompjes/Gras
1.5	1	6	7	8	1.5
1.5	1.5	4	6	6	1.5
40°	30°	50°	65°	65°	45°
7	10	30	1	0	2
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Helling	Helling	Dal	Vlak	Vlak	Vlak
gaten van 5-10 cm; gaten van tussen 20 tot 30 op 10 tot 30 op 10 tot 20 cm diep; 1 gat van 1-0,5-0,3m diep; 5 gaten van 5 cm	5 tal scheuren in de talud van 10 cm diep	Over 30 meter afschuivingen met ravijntjes; 2 gaten 1-1-1 m diep	2 gaten van 0,2-0,2-0,3m die	geen te zien	1 gat, 0.1-0.1m molshopen
Neen	Neen	Puin in de ravijn te zien	Neen	Neen	Neen
Neen	Neen	Ja	Neen	Neen	Neen
D067, D068, D069	D079-D084	F085-F091	G101, G102	G108, G109	H111
D072	D074	F095, F096, F100	G104	G110	H113
		F099	G103	G103	H114
D070-D073	D074-D078	F092-F094, F097, F098	G105-G107		H112
				Geen barsten of gaten te zien, het kan van een hol	
Foto's ander nummer	Foto's ander nummer		Vossenhol de oorzaak?	zijn	Zeer lichte aantasting
BR1	BR1	BA3	BR1	BR0	BR0
Plantage	Plantage	Akker	Akker	Akker	Plantage
Neen	Neen	Neen	Ja	Neen	Neen
0.182	0.05	4.4	0.012	0	0

49 B	50 A	51 A	52 A	52 B	52 C
Gras	Gras	Kapot gespoten	Akker	Ruigte(kruiden)	Ruigte met knotwilgen op een rij (met de talud mee)
Verharde weg	Akker	Akker	Akker	Akker	Akker
Akker/Weiland	Openbare weg	Veldweg	Laagstamplantage	Laagstamplantage	Laagstamplantage
2	Tot op schouder	Tot op schouder	Tot op schouder	3	3
Maaien	Ploegen	Ploegen/Spuiten	Ploegen	Niets doen	Niets doen
Gras	Gras	Kaal	Kaal	Ruigte	Ruigte/Bomen
2	1.5	1	0.5	1	1
1	2	1	1	1	2
70°	50°	45°=>50°	20°	35°	40°
5	3	100	12	12	15
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Vlak	Vlak	Vlak	Helling	Helling	Helling
	Zonk: 1m diam, 0,3m diep; 1 gat van 0,4-0,4-0,2m diep; 5 tal holletjes 5cm diam	Barsten en afgereden kanten	Geulerosie: tot 0,2m diep en breed, 1m tot 1,5m lang	10 tal gaten 5 cm diam; 2 gaten 15 cm diam	Over 15 lengte: < 5cm: 9tal; 5-10cm: 7 tal; 10-20cm: 6 tal; 20-30cm: 4 tal; >30cm: 2 en ravijnvorming, idem K1
Afgeschoven grond					
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
H116	I001, I002	J008, J011	K015	K021, K026, K027, K029	K028
H115	I003	J007, J012, J013	K018	K022	K030
H116	I004	J008	K016	K020	K030
H11, H117	I005, I006	J009, J010, J014	K017, K018, K020	K023-K025	K031-K036
Afgeschoven grond			Talud als akker	Enkel talud met ruigte, tot aan wilgen (25 m)	Vanaf de knotwilgen over lengte van 15 m
BR1	BR1	BA0	BR1	BR1	BR1
Weg	Akker	Akker	Akker	Akker	Akker
Neen	Ja	Neen	Neen	Neen	Neen
0	0.357	0	0.16	0.035	1.195

52	53	54	55
D	A	A	A
Ruigte met knotwilgen op een rij (met de talud mee)	Gras	Gras	Struikjes op kale bodem
Akker	Aardbeidveld	Akker, er langs laagstam	Akker, gelegen tussen huizen
Laagstamplantage	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg en riool
3	3	Tot op schouder	Tot op schouder
Niets doen	Maaien	Ploegen	Ploegen
Ruigte/Bomen	Kaal	Kaal	Struiken/Kaal
2	1.5	1.5	2
4	2	1.5	2
40°	40°	45°	60°
120	4	5	3
Neen	Neen	Neen	Ja
Helling	Vlak	Vlak	Vlak
2 vers gegraven holen (0,2-0,2); 1 geul van 2m breed naar 1 m breed, 1m diep; 1 gat van 0,2m diam, uitmondend in kuil van 1-1m en terug in gat van 0,2m diam; 3 gaten 0,4m diam	Lichte verzakking, zonk: 0,5 diep en 4 m breed	Zonk: 5 m breed	Enkel ravijnen te zien aan onderzijde helling: 0,2-0,4 breed en diep, 1m lang
Grond gestord en afval in de talud zichtbaar	Neen	Grond gestord en vlak gemaakt (op gehooagd)	Neen
Ja	Neen	Ja	Neen
K047, K048, K067-K070	L004, L006	M007, M008	N016-N018
K042, K043, K051, K059, K060	L001, L003	M009, M012	N019
K042, K059	L001	M011	N020
K037-K041, K044-K046, K049, K050, K052-K058, K061-K066	L002, L005, L006	M008, M010	N021, N022
Vorbij de 2 eerste knotwigen, zeer veel konijnenholen aanwezig	Brede grasstrook van 5 m aanwezig	Reeds opgevuld met grond in de hoek, een 3hoek van 10 op 10m	Geen gaten te zien, grond op de schouder geworpen
BR3	BR1	BR1	BR1
Akker	Akker	Akker	Akker
Neen	Neen	Ja	Neen
3.28	0.4	1.25	0.36

56	56	57	57	57
A	B	A	B	C
	houtkant met knot es	Houtkant	Gras met enkele bomen	Gras
Akker	Akker, hoogstamboomgaard	Laagstamplatage	Laagstamplatage	Laagstamplatage
Openbare weg en riool	Openbare weg en riool	Openbare weg	Openbare weg	Openbare weg
3	3	Tot op schouder	1	1
Niets doen	Maaien	Spuiten	Maaien	Maaien
Ruigte	Ruigte	Kaal	Gras	Gras
6	6	6.5	4	4
3	4	3.5	4	4
65°	65°	65°-70°	45°	40°
2	3	120	4	9
Neen	Neen	Neen	Neen	Neen
Vlak	Vlak	Helling	Helling	Helling
Zonk: 2-1-0,5m diep; 2 holletjes van 5cm (recent gegraven)	Gat van 2-2-1 diep	Afschuivingen over 120 m; 1 gat: 1-0,5-0,5m diep; 1 gat 0,2-0,2-0,4m diep geklopte paaltjes en dwarsbalken voor schuiven helling verminderen	Zonk: 2m breed, 0,5m diep; 7 gaten 10cm; 1 gat 20 cm	Verzakking 3m breed -0,5m diep
Neen	Oudijze in de ravijn aanwezig		boompjes op rand geplant	boompjes op rand geplant
Neen	Ja	Ja	Ja	Ja
O027, O028	O044, O045	P029-P034	P064, P065	P067, P072, P073
O023, O026	O035, O036	P050-P063	P066	P069
O024	O037, O038	P048		
O025	O039-O043	P046-P049, P062, P063		P068, P070, P071
Geen grond beneden aan de talud	Gat reeds enkel keren opgevuld	Sommige plaatsen grond volledig afgeschoven, andere felle barsten te zien	Gaten vers gegraven	Duidelijk verzakte grond
BR1	BR3	BA3	BR2	BR2
Akker	Akker	Plantage	Plantage	Plantage
Neen	Ja	Neen	Neen	Neen
1.005	4	9.866	2.055	3

