

Bijlage 1: LAI tabel

Bron: http://www-eosdis.ornl.gov/VEGETATION/LAI_support_images.html#table

Table: Statistical distribution of leaf area index by biome, for the data set “Global Leaf Area Index Data from Field Measurements, 1932-2000”, and after removal of outliers following Inter-Quartile Range (IQR) statistical analysis. Of the original total of 1008 records, 77 were excluded from this analysis (e.g., because biome was not available). See the accompanying Technical Memorandum (Scurlock et al., 2001) for biome acronyms.

Biome	Original data					Number of outliers removed	Data after IQR analysis			
	Number of observations	Mean	Standard deviation	Min	Max		Mean	Standard deviation	Min	Max
All	931	5.23	4.08	0.002	47.0	53	4.51	2.52	0.002	12.1
Forest / BoDBL	58	2.64	1.03	0.28	6.0	5	2.58	0.73	0.6	4.0
Forest / BoENL	94	3.50	3.34	0.48	21.6	8	2.65	1.31	0.48	6.21
Crops	88	4.22	3.29	0.2	20.3	5	3.62	2.06	0.2	8.7
Desert	6	1.31	0.85	0.59	2.84	0	1.31	0.85	0.59	2.84
Grassland	28	2.50	2.98	0.29	15.4	3	1.71	1.19	0.29	5.0
Plantation	77	8.72	4.32	1.55	18.0	0	8.72	4.32	1.55	18.0
Shrub	5	2.08	1.58	0.4	4.5	0	2.08	1.58	0.4	4.5
Forest / BoTeDNL	17	4.63	2.37	0.5	8.5	0	4.63	2.37	0.5	8.5
Forest / TeDBL	187	5.12	1.84	0.4	16.0	3	5.06	1.60	1.1	8.8
Forest / TeEBL	58	5.82	2.57	0.8	12.5	1	5.70	2.43	0.8	11.6
Forest / TeENL	215	6.70	5.95	0.002	47.0	16	5.47	3.37	0.002	15.0
Forest / TrDBL	18	3.92	2.53	0.6	8.9	0	3.92	2.53	0.6	8.9
Forest / TrEBL	61	4.90	1.95	1.48	12.3	1	4.78	1.70	1.48	8.0
Tundra	13	2.69	2.39	0.18	7.2	2	1.88	1.47	0.18	5.3
Wetlands	6	6.34	2.29	2.50	8.4	0	6.34	2.29	2.5	8.4

Bijlage 2: Parameterwaarden

2A. Tabel met gebruikte parameterwaarden en verklaring codes

seizoen	landgebruik	Ksat tabelcode	usenr
			0
geen seizoen	<i>boomgaard</i>	<i>orch</i>	1
	<i>grasland</i>	<i>meadow</i>	2
	<i>bos</i>	<i>ascrip_f en meadow</i>	6
	<i>grasbaan/graft</i>	<i>meadow</i>	9
	<i>groenstrook</i>	<i>meadow</i>	10
	huis/tuin		18
	bebouwing		19
	onverharde weg		20
	verharde weg		21
lente	<i>winterarwe (met verkorsting)</i>	<i>spwwss</i>	4
	<i>mais (met verkorsting)</i>	<i>spmzss</i>	7
	<i>maïs met mulch</i>	<i>ascrip_c</i>	11
	<i>maïs met directzaai</i>	<i>ascrip_a</i>	12
	<i>maïs met strobedekking</i>	<i>ascrip_f</i>	13
	maïs (met scheuren)	<i>spmzsc</i>	5
	<i>winterarwe (met scheuren)</i>	<i>spwwsc</i>	
zomer	<i>suikerbieten/aardappelen</i>	<i>sbpo</i>	
	<i>winterarwe (met korsten)</i>	<i>suwwss</i>	
	<i>winterarwe (met scheuren)</i>	<i>suwwsc</i>	
	<i>maïs</i>	<i>sumz</i>	
winter	groenbemester	<i>wigm</i>	8
	groenbemester met directzaai en mulch (voorgewas suikerbieten)	<i>wicrp_ac en wisbpo</i>	14
	groenbemester met strobedekking (voorgewas suikerbieten)	<i>wicrp_f en wisbpo</i>	15
	groenbemester met directzaai en mulch (voorgewas maïs)	<i>wicrp_ac en wimz</i>	16
	groenbemester met strobedekking (voorgewas maïs)	<i>wicrp_f en wimz</i>	17
	suikerbieten/aardappelen	<i>wisbpo</i>	3
	<i>maïs</i>	<i>wimz</i>	
	<i>wielsporen bij suikerbieten/aardappelen</i>	<i>whl-all</i>	
	<i>winterarwe rest</i>	<i>wi-rest</i>	

usenr	profile.inp	RR	N34	PER	CH	LAI	COH	COHADD	AGRR	CRUST	COMP	PROFWLTR	WHEEL
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	9	11
1	23	0,73	0,1725	0,63	0,78	0,77	3,01	2,8	-1			21	0
2	22	0,81	0,18	0,95	0,05	1,86	3,32	3,32	-1			19	0
6	24	1,36	0,225	0,95	10	10	1,93	1,45	-1			19	0
9	22	0,81	0,18	0,95	0,05	1,86	3,32	3,32	-1			19	0
10	22	1,36	0,225	0,8	2	3	6,64	6,64	-1			19	0
18	22	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0
19	1	0	0,045	0	0	0	10000000	3,32	-1			0	0
20	1	0,81	0,03	0	0	0	10000	3,32	-1			21	2,25
21	1	0	0,015	0	0	0	10000000	3,32	-1			0	0
4	5	0,71	0,075	0,25	0,22	0,72	1	0,75	14			20	0,48
7	8	0,71	0,06	0	0	0	0,49	0,12	16,7			21	2,25
11	3	1,1	0,09	0,17	0	0	0,42	0,11	19			21	2,25
12	2	0,52	0,045	0,3	0	0	0,94	0,24	18,5			21	2,25
13	4	0,5	0,0825	0,38	0,05	0	0,75	0	13,5			21	2,25
5	9	1,15	0,075	0	0	0	1	0,75	19			20	2,25
	6												
	7	0,8	0,075	0	0	0	1	0,75	20,25			20	0,87
	10												
	11												
	12												
8	16	1,27	0,075	0,5	0,15	1	1	0,75	15			20	1,28
14	20	0,8	0,09	0,02	0	0	0,42	0,11	19			20	0,87
15	21	0,8	0,0825	0	0,05	0	0,75	0	13,5			20	0,87
16	17	1,15	0,09	0,02	0	0	0,42	0,11	19			20	2,25
17	18	1,15	0,0825	0	0,05	0	0,75	0	13,5			20	2,25
3	14	0,8	0,075	0	0	0	1	0,75	20,25			20	0,87
	15												
	19												
	13												

RR = random roughness = oppervlakte ruwheid
 N34 = Manning's n = waarde voor bodem ruwheid ook onder invloed van de vegetatie
 PER = bedekkingspercentage
 CH = crop height = hoogte van de vegetatie
 LAI = Leaf Area Index = percentages bladbedekking door vegetatie per oppervlak
 COH = cohesie van de bodem
 COHADD = cohesie door wortels van vegetatie
 AGRR = aggregaatstabiliteit
 CRUST = percentage verkorsting
 COMP = percentage compactie
 PROFWLTR = profiel van de wielsporen
 WHEEL = percentage wielsporen

2B. Bronnen en motivatie van de keuze voor de verschillende parameterwaarden uit bijlage 2A

Let op: de parameter waarden zijn alleen correct voor de in dit onderzoek gebruikte landgebruikstypen. Mocht er een analyse gedaan worden naar andere landgebruiks- of bewerkingstypen dan moeten deze worden herzien.

- wheel.tf aangevuld m.b.v. Erosienormeringsonderzoek tabel 3.10: aannamen:
 - suikerbieten = 0.87
 - maïs = 2,25 (tabel 3.10)
 - groenbemester = 1,28 (tabel 3.10)
 - onverhard = 2,25
 - bebouwing en verharde weg = 0
- lai.tf aangevuld m.b.v. Erosienormeringsonderzoek tabel 3.11 en formule 3.3, bijlage 1 en eigen inzicht: aannamen:
 - groenstrook = scrubs = ± 3 (bijlage 1)
 - grasbaan/graft = grasland = 1,86
 - groenstrook = 3
 - groenbemester = 0 (gemiddelde waarden als gekeken wordt naar waarden voor gewassen)
 - maïs = 0 (want per is 0)
 - suikerbieten = 0
 - tarwe = 0.72
 - onverhard = 0
- per aangevuld m.b.v. tabel 3.11 (mei) en eigen inzicht: aannamen:
 - suikerbieten = 0.03
 - maïs = 0 (tabel 3.11)
 - groenbemester = 0
 - grasbaan/graft = 0.95 (tabel 3.11)
 - groenstrook = 0.8
 - bebouwing en verharde weg = 0
 - onverhard = 0
- rr aangevuld m.b.v. tabel 3.13 en eigen inzicht: aannamen:
 - suikerbieten = 0.4 (zaaibed)
 - maïs = 0.64 (zaaibed)
 - groenbemester = 0 (niet gemeten)
 - grasbaan/graft = grasland = 0.81
 - groenstrook = bos = 1.36
 - bebouwing en verharde weg = 0 (naar eigen inzicht)
 - onverhard = 0.81
- ch aangevuld naar eigen inzicht:
 - suikerbieten = 0.15 (naar eigen interpretatie oude ch.tf)
 - maïs = 0 (want per = 0)
 - groenbemester = 0,37 (Zijp, M. van der, 1993, bijlage 6.1)
 - groenstrook = 2
 - mulch = 0 (volgens oudere ch.tf maïs met mulch 0)
 - strobedekking = 0.05 (volgens oudere ch.tf kaalakker met stro 0.05)
 - bebouwing, verhard en onverharde weg = 0 (eigen inzicht)
- aggr aangevuld volgens Erosienormeringsonderzoek tabel 3.15 en eigen inzicht:

- suikerbieten = 18.5
- wintertarwe = 14
- maïs = 19 (tabel 3.15)
- groenbemester = 15 (tabel 3.15, maar niet dezelfde periode (nov. tot maart)
- grasstrook = grasland = -1
- mulch = 19
- stro = 13.5
- bebouwing, onverhard en verharde weg = -1
- groenstrook = bos = boomgaard = -1
- coh volgens Erosienormeringsonderzoek tabel 3.14 en aangevuld naar eigen inzicht:
 - suikerbieten = 0.59
 - maïs = 0.88
 - groenbemester = niet gemeten (nu 1, maar wordt in dit onderzoek niet gebruikt)
 - wintertarwe = 1
 - grasstrook = grasland = 3.32
 - mulch = 0.42
 - stro = 0.75
 - bebouwing en verharde weg = 1000 (eigen inzicht)
 - onverhard = 10 (eigen inzicht)
 - bos = boomgaard = groenstrook = 3.73
- cohadd aangevuld naar eigen inzicht en bestaande cohadd.tf:
 - suikerbieten, maïs, groenbemester = tarwe = 0.75
 - grasbaan/graft = grasland = 3.32
 - mulch = 0.11
 - stro = 0
 - bebouwing en verharde weg = 1000
 - onverhard = 0.49
- n34 aangevuld volgens bron: <http://www.lmnoeng.com/manningn.htm> en bestaande n34.tf:
 - suikerbieten, maïs, groenbemester = tarwe = 0.075
 - grasbaan/graft = grasland = 0.24
 - mulch = 0.09
 - stro = 0.0825
 - onverhard = 0.08
 - bebouwing en verharde weg = 0.016 (verharde weg volgens bron)
- profwltr naar eigen inzicht:
 - suikerbieten, maïs, groenbemester = 20
 - grasbaan/graft = grasland = 19
 - stro = 21
 - onverhard = maïs = 21

Bijlage 3: Uitleg kinematic wave en routing in LISEM

3A. Kinematic wave vergelijking

Wet van behoud van massa en momentvergelijking:

$dQ/dx + dA/dt = q$		vergelijking 3
waarbij:		
Q	= afvoer (m ³ /s)	
A	= natte doorsnede (m ²)	
q	= infiltratie overschot (m ³ /m/s)	
dx	= celgrootte (m)	
dt	= tijdstap in LISEM (s)	

De relatie tussen A en Q wordt gegeven door:

$A = \alpha \cdot Q^\beta$		vergelijking 4
en		
$\alpha = \{(n/S^{1/2}) \cdot P^{2/3}\}^\beta$		vergelijking 5
waarbij:		
β	= 0,6	
P	= waterhoogte (m)	
n	= Manning's ruwheid coëfficiënt (-)	
S	= sinus van de hellingshoek (-)	

Differentiatie en combinatie van vergelijking 4 en 5 levert op:

$\frac{dQ}{dx} + \alpha \beta Q^{\beta-1} \frac{dQ}{dt} = q$		vergelijking 6
met als uiteindelijke vorm:		
$\frac{Q_{x+1}^{t+1} - Q_x^{t+1}}{\Delta x} + \alpha \beta \bar{Q}^{\beta-1} \frac{Q_{x+1}^{t+1} - Q_{x+1}^t}{\Delta t} = \bar{q}$		vergelijking 7
waarbij:		
t	= begin van tijdstap	
t+1	= einde van tijdstap	
x	= bovenstroomse kant van de cel	
x+1	= benedenstroomse kant van de cel	
Q_{x+1}^{t+1}	= nieuwe afvoer	
Q_x^{t+1}	= nieuwe afvoer bij de bovenstroomse kant van de cel (som van al het inkomende water dat genereert wordt door de kinematic wave)	
Q_{x+1}^t	= afvoer aanwezig in cel	
$\bar{Q} = (Q_{x+1}^{t+1} + Q_{x+1}^t)/2$	= diagonaal gemiddelde (in ruimte-tijd diagram)	
$\bar{q}$	= gemiddeld infiltratie overschot over de lengte van de cel	

3B. Stroming van sediment m.b.v. 'routing'

Bij deze iteratie wordt gebruik gemaakt van vergelijking 8:

$$\frac{dQ_s}{dx} + \frac{dCA}{dt} = e - d$$

vergelijking 8

waarbij:

$$\frac{dCA}{dt} = A \frac{dC}{dt} + C \frac{dA}{dt}$$

na differentiatie is de uiteindelijke verschil vergelijking van vergelijking 8:

$$\frac{Q_{s_{x+1}}^{t+1} - Q_{s_x}^{t+1}}{\Delta x} + \alpha \bar{Q}^\beta \frac{C_{x+1}^{t+1} - C_{x+1}^t}{\Delta t} + \bar{C} \alpha \beta \bar{Q}^{\beta-1} \frac{Q_{x+1}^{t+1} - Q_{x+1}^t}{\Delta t} = \bar{e}$$

vergelijking 9

waarbij uitgegaan wordt dat de gemiddelde doorsnede berekend kan worden door:

$$\bar{A} = \alpha \bar{Q}^\beta$$

vergelijking 10

en de gemiddelde concentratie berekend kan worden door de verhouding van de gemiddelde stromingen:

$$\bar{C} = \frac{Q_{s_x}^{t+1} + Q_{s_{x+1}}^t}{Q_{x+1}^{t+1} + Q_{x+1}^t}$$

vergelijking 11

Door vergelijking 10 en 11 te gebruiken, kan vergelijking 9 herschreven worden als:

$$Q_{s_{x+1}}^{t+1} = \frac{\bar{e} \Delta x \Delta t + \alpha \bar{Q}^\beta \Delta x \left(\frac{Q_{s_{x+1}}^t}{Q_{x+1}^t} \right) + \Delta t Q_{s_x}^{t+1} - \bar{C} \alpha \beta \bar{Q}^{\beta-1} \Delta x (Q_{x+1}^{t+1} - Q_{x+1}^t)}{\Delta t + \alpha \bar{Q}^\beta \left(\frac{\Delta x}{Q_{x+1}^{t+1}} \right)}$$

vergelijking 12

In deze vergelijking zijn alle variabelen aan de rechterkant van de vergelijking bekend, als de kinematic wave opgelost is voor de eerste.

Bijlage 4: Erosieremmende maatregelen en puntenwaardering volgens de Erosieverordening 2003

Bron: LLTB, Dienst Grondzaken en Milieu, Area Projecten

In het onderstaande overzicht wordt ingegaan op de maatregelen en de kosten per eenheid per jaar.

1. grasland (nieuw aanleggen)	f. 2.000,- per hectare	(100)
2. toepassing van directzaai	f. 750,- per hectare	(75)
3. toepassen van een strodek	f. 1.000,- per hectare	(250)
4. toepassen van mulchmethode	f. 750,- per hectare	(75)
5. toepassen van een groenbemester	f. 250,- per hectare	(25)
6. toepassen grasondergroei	f. 250,- per hectare	(75)
7. gewasresten na oogst (stro, MKS, CCM)	f. 250,- per hectare	(75)
8. plaatselijk stro aanbrengen	f. 150,- per 1000 m ²	(10)
9. niet kerende grondbewerking (na ploegen)	f. 200,- per hectare	(50)
10. teelt van graan / gps	f. 0,- per hectare	(40)
11. teelt van luzerne	f. 0,- per hectare	(100)
12. realisatie van een buffervoorziening	f. 400,- per 25 m ³	(75)
13. groenstrook permanent	f. 750,- per 1000 m ²	(75)
14. groenstrook tijdelijk	f. 500,- per 1000 m ²	(50)
15. randenbeheer	f. 500,- per 1000 m ²	(25)
16. grasbaan permanent	f. 750,- per 1000 m ²	(75)
17. grasbaan tijdelijk	f. 500,- per 1000 m ²	(50)
18. schot in stroombaan (50 cm hoog, baanbreed)	f. 100,- per schot	(50)
19. drainage in stroombaan	f. 40,- per 100 m	(10)
20. zwartstrook max. 33 %, grasland min. 5 cm	f. 0,- per hectare	(25)
21. snoeihout onder bomen niet voor 15 juni ruimen	f. 0,- per hectare	(25)
22. fruitteelt dwars op de helling	f. 0,- per hectare	(50)

Toelichting:

- De kosten van extra grasland zijn in hoge mate bedrijfsgebonden en afhankelijk van het bouwplan. Het saldo in eigen mechanisatie voor het laagst renderende gewas is f. 2.500,- per hectare (wintertarwe). Andere gewassen in het bouwplan renderen hoger, waardoor een gemiddelde mag worden aangehouden van f. 4.000,-. Bij een aanpassing van het bouwplan binnen aan akkerbouwbedrijf zal het saldo als volledig kunnen worden beschouwd. Immers bestaat in deze sector geen toepassing voor het gebruik van gronden als grasland.
Binnen de veehouderij ligt dit anders, maar zal inbreuk worden gedaan op de optimale gebruikssituatie. In alle gevallen dient rekening te worden gehouden met de jaarlijkse onderhoudskosten van rond de f. 250,-.
Het in de bovenstaande lijst aangehouden bedrag van f. 2.000,- is een vrij lage raming, overgenomen uit de stimuleringsregeling 1999 / 2000 van de Provincie Limburg.
- De kosten van directzaai bedragen volgens het erosienormeringsonderzoek f. 800,- per hectare. Het bedrag is opgebouwd uit de kosten van inzaaien van de bodembedekker en

het zaaigoed en de inzet van slakkenkorrels en roundup. Er wordt uitgegaan van eigen mechanisatie.

In het bedrag is tevens rekening gehouden met opbrengstverliezen in een navolgend hoofdgewas. Bodembedekkers worden in hoofdzaak toegepast op de steilere hellingen. Onder natuurlijke omstandigheden vinden hier reeds opbrengstdervingen plaats. De steilere percelen zijn minder goed bewerkbaar terwijl er ook regelmatig enige erosie plaatsvindt. De toepassing van een bodembedekker leidt tot een betere bodemstructuur en minder erosie. Een verrekening is derhalve redelijk.

Daarnaast bindt de bodembedekker mineralen. De ondernemer gebruikt daardoor in het voorjaar minder kunstmest en betaalt minder overschotsheffingen. Dit kan oplopen tot 100 gulden per hectare.

Op het bedrag van f. 800,- wordt derhalve een korting toegepast van f. 2.00,-.

3. De kosten van het strodek zijn opgebouwd uit f. 300,- per hectare voor het stro (aankoop of geen verkoop), f. 250,- per hectare machinekosten en f. 400,- per hectare arbeid.
4. De kosten van mulch zijn vergelijkbaar met de kosten van directzaai, met dien verstande dat bij de toepassing van mulch geen sprake is van een opbrengstderving. De kosten vallen daardoor zo'n f. 200,- lager uit.
5. De kosten van een groenbemester bedragen f. 250,- per hectare. Hierop zijn de voordelen van mineralenbinding (f. 100,-) in mindering gebracht.
6. Als punt 5.
7. Het achterlaten van gewasresten brengt enige kosten met zich mee in vorm van het niet benutten van een deel van de opbrengst, het verhakselen van het materiaal en iets nattere en lastiger bewerkbare percelen in het voorjaar.
8. Het plaatselijk aanbrengen van stro is zeer arbeidsintensief. De kosten bedragen zo'n f. 250,- per 1000 m². Daar staat tegenover dat het aanbrengen van stro alleen gebeurt op zeer kritieke locaties. De ondernemer voorkomt daardoor tevens schade aan de eigen percelen en gewassen. Derhalve wordt een zelfde bedrag per oppervlakte-eenheid aangehouden als bij punt 3.
9. De kosten van een niet kerende grondbewerking bedragen bij jaarkosten van f. 3.500,- voor de mechanisatie zo'n f. 100,- per hectare (bij 35 hectare in gebruik). Daar staat tegenover dat kosten voor het ploegen en de standaard zaai- of pootbedbereiding wegvallen. De kosten worden derhalve geschat op f. 50,- per hectare.
10. Voor de teelt van granen zijn geen kosten opgevoerd, omdat het hier gaat om de reguliere teelt binnen een bouwplan. Er zijn geen extra investeringen nodig.
De teelt van GPS dient wel te worden aangemerkt als een extra investering. GPS is de vervanger van maïs. De minder opbrengsten bedragen f. 750,- per hectare.
11. Alhoewel de teelt van luzerne eveneens als vervanger voor maïs kan worden beschouwd, wordt er in de opzet van uitgegaan dat de teelt enkel plaatsvindt vanuit bedrijfstechnische overwegingen en niet op de eerste plaats voor de erosiebestrijding. Daar komt bij dat luzerne goed scoort in het kader van de erosiebestrijding, waardoor een ondernemer van het treffen van andere maatregelen wordt ontslagen.
12. Uit ervaring wordt voor de aanleg van een buffer met een inhoud van 25 m³ een bedrag van f. 4000,- aangehouden. Hierbij is rekening gehouden met een afvoervoorziening. Rekening houdende met jaarlijkse onderhoudskosten en een afschrijvingstermijn van tussen de 15 en 20 jaar, volgt hieruit een jaarbedrag van f. 400,-.
- 13./17. De bedragen zijn afgeleid uit bestaande regelingen voor de aanleg, het beheer en onderhoud van natuurstroken en landschapselementen.
18. Het proefproject in Voerendaal heeft uitgewezen dat de investering in materiaalkosten ongeveer f. 1.000,- per schot bedragen. Daarnaast kost de plaatsing zo'n f. 1.000,-. In afschrijving over 20 jaar komt dit neer op f. 100,- per jaar.

19. Voor de aanleg van drainage geldt dat tegenover de kosten duidelijke voordelen staan. Omdat de kosten van drainage beperkt zijn, wordt na verrekening met de voordelen het bedrag op nul gesteld.
- 20./22. Ten aanzien van de maatregelen in de fruitteelt geldt dat zij of aansluiten bij verplichtingen die ook uit andere hoofden reeds gelden (MBT), of geen investeringen met zich meebrengen (enkel om een gedragsverandering vragen), of vanuit bedrijfstechnische overwegingen worden uitgevoerd (fruitteelt dwars op de helling).

Bijlage 5: Verklarende woordenlijst

Erosienormeringsonderzoek

Erosieonderzoek dat heeft plaatsgevonden van 1991-1994 met als doel het opstellen van een toetsingskader waarin de bestemmings-, beheers- en inrichtingsaspecten van de door de betrokken gemeenten, Waterschap en in het kader van de landinrichting te ontwerpen bodem- en waterconserveringsplannen kunnen worden beoordeeld. Tevens is dit onderzoek verricht om aan te kunnen geven waar welke maatregelen genomen dienen te worden om de nadelige effecten van bodemerosie en wateroverlast tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen (Roo, de, A. et al., 1994).

Verordening van het Hoofdproduktschap Akkerbouw erosiebestrijding landbouwgronden 2003

Een verordening waarin regels zijn opgesteld voor de bewerking en het beheer van bouwland, grasland en fruitteelt waaraan de landbouwer zich dient te houden om erosie tegen te gaan, opgesteld door het Hoofdproduktschap Akkerbouw.

Teeltechnische erosiepreventieve maatregelen

Groenbemester

Een groenbemester wordt na de oogst van het voorgaande gewas ingezaaid. In het voorjaar wordt deze groenbemester ondergeploegd.

Grasondergroei

Bij fruitteelt wordt tussen de rijen in gras gezaaid om de bodem beter vast te houden en infiltratie van water te verhogen.

Mulch-methode

De groenbemester wordt niet volledig ondergeploegd, maar met een rotorkoep (soort ploeg) door de bovenste laag van de bouwvoor wordt gemengd.

Direct-zaai

Het hoofdgewas wordt bij deze methode zonder voorafgaande grondbewerking ingezaaid in de gewasresten van een groenbemester.

Niet-kerende grondbewerking

Tijdens het ploegen wordt de grond niet volledig omgeploegd, maar 'gescheurd'. Hierdoor wordt de ruwheid van het oppervlak vergroot en neemt de kans tot dichtslaan van de bodem tijdens een neerslagbui af.

Natuurtechnische maatregelen

Groen- en grasstroken

Groen- en grasstroken zijn 10 meter brede begroeide banen die evenwijdig liggen aan de hoogtelijnen en worden ook wel graften genoemd. Ze bestaan uit ruigte en struiken (latere ontwikkeling met bomen). Ze verlagen de snelheid van afstromend water en filteren het slib uit. De

infiltratie van water neemt hierdoor toe evenals de sedimentatie van slib. De onderlinge afstand tussen de groenstroken bedraagt 200 meter.

Grasbanen/ Strategisch grasland

Grasbanen liggen parallel aan de hoogtelijnen (afremmen van oppervlakkig afstromend water) of haaks op de hoogtelijnen (stroombaan voor afstromend water). Ze hebben een gemiddelde breedte van 10 meter. Deze laatste hebben tot doel het tegengaan van geulvorming.

Strategisch grasland is het omzetten van bouwland in grasland. Grasland kan beschouwd worden als een effectieve erosieremmende maatregel, doordat de bodem gedurende het hele jaar bedekt is en door het dichte wortelstelsel wordt beschermd tegen erosie.

Retentiebekkens of regenwaterbuffers

Retentiebekkens worden toegepast zodra andere maatregelen de erosie onvoldoende terugdringen. Retentiebekkens liggen vaak aan het einde van een aantal stroombanen en vormen een tijdelijke opslag van oppervlakkig afstromend water. De opslagcapaciteit van een retentiebekken moet voldoende om de oppervlakkige afvoer van een maatgevende neerslagbui (herhalingstijd van 25 jaar) te kunnen bergen. Na een neerslagbui, zal het bekken binnen 24 uur geleidelijke leeglopen. Het Waterschap heeft als taak een retentiebekken aan te leggen wanneer bij een maatgevende bui een afvoer van minimaal 500 l/s optreedt, of wanneer er ondanks de genomen erosieremmende maatregelen nog steeds een bedreigende situatie voor de bevolking bestaat. In het geval dat een buffer woonlocaties beschermd wordt de buffer gedimensioneerd op een 25-jaars bui. In alle andere gevallen wordt deze gedimensioneerd op een 10-jaars bui.

Microdepressies

Microdepressie in het landschap vormen net als retentiebekkens plekken waar het oppervlakkig afstromende water tijdelijk geborgen kan worden. Doordat het water op deze locaties langer stilstaat, zal de mogelijkheid tot infiltratie ook groter zijn dan wanneer het stromend water betreft.

Bijlage 6: Resultaten van de waterafvoer voor de verschillende landgebruikstypen en erosieremmende maatregelen bij maïs

6A. Interceptie, infiltratie, waterafvoer en Q/P verhouding voor verschillende landgebruikstypen

hellinglengte 400 m										
helling	landgebruik	P (mm)	interceptie (mm)	infiltratie (mm)	totaal i+i		Q (mm)	Q/P (%)	Mass. bal. Error (%)	Q outlet (m3)
3,5% opp = 4,002 ha	boomgaard	23,585	0,390	16,752	17,142	72,682	7,165	30,380	-3,055	286,800
	bos	23,585	4,408	18,588	22,996	97,503	0,668	2,830	-0,336	26,700
	gras	23,585	1,165	18,688	19,853	84,176	3,899	16,530	-0,708	156,100
	maïs	23,585	0,000	12,737	12,737	54,005	10,879	46,130	-0,128	435,400
	suikerbieten	23,585	0,002	12,384	12,386	52,516	11,24	47,64	-0,1562	449,7
	wintertarwe	23,585	0,146	12,877	13,023	55,217	10,615	45,010	-0,225	424,900
5% opp = 4,004 ha	boomgaard	23,570	0,389	15,823	16,212	68,782	8,076	34,260	-3,047	323,500
	bos	23,570	4,407	18,444	22,851	96,950	0,800	3,390	-0,340	32,000
	gras	23,570	1,164	17,945	19,109	81,073	4,627	19,630	-0,702	185,300
	maïs	23,570	0,000	12,300	12,300	52,185	11,298	47,930	-0,120	452,500
	suikerbieten	23,570	0,002	11,841	11,843	50,246	11,764	49,910	-0,151	471,100
	wintertarwe	23,570	0,146	12,320	12,466	52,889	11,154	47,320	-0,210	446,700

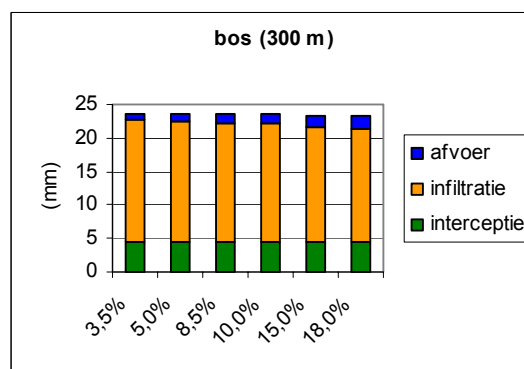
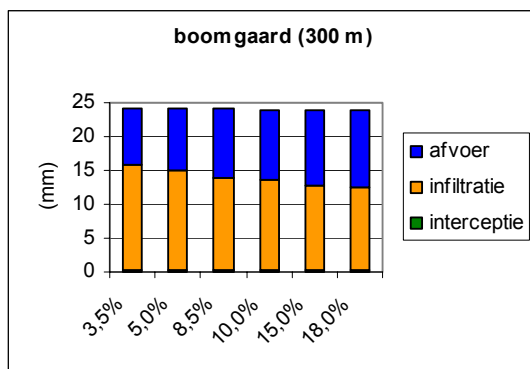
hellinglengte 300 m										
helling	landgebruik	P (mm)	interceptie (mm)	infiltratie (mm)	totaal i+i		Q (mm)	Q/P (%)	Mass. bal. Error (%)	Q outlet (m3)
3,5% opp = 3,002 ha	boomgaard	23,585	0,390	15,326	15,716	66,636	8,580	36,380	-3,010	257,600
	bos	23,585	4,408	18,366	22,774	96,561	0,891	3,780	-0,335	26,700
	gras	23,585	1,165	17,530	18,695	79,266	5,055	21,430	-0,695	151,700
	maïs	23,585	0,000	12,108	12,108	51,338	11,505	48,780	-0,118	345,400
	suikerbieten	23,585	0,002	11,575	11,577	49,086	12,042	51,060	-0,142	361,500
	wintertarwe	23,585	0,146	12,057	12,203	51,741	11,432	48,470	-0,210	343,200
5,0% opp = 3,004 ha	boomgaard	23,571	0,389	14,491	14,880	63,128	9,392	39,850	-2,978	282,100
	bos	23,571	4,407	18,175	22,582	95,804	1,067	4,530	-0,332	32,000
	gras	23,571	1,164	16,809	17,973	76,250	5,762	24,440	-0,695	173,100
	maïs	23,571	0,000	11,735	11,735	49,786	11,862	50,320	-0,109	356,300
	suikerbieten	23,571	0,002	11,126	11,128	47,211	12,474	52,920	-0,131	374,700
	wintertarwe	23,571	0,146	11,608	11,754	49,866	11,860	50,320	-0,185	356,300
8,5% opp = 3,011 ha	boomgaard	23,515	0,389	13,416	13,805	58,707	10,396	44,210	-2,916	313,000
	bos	23,515	4,404	17,799	22,203	94,421	1,386	5,890	-0,310	41,700
	gras	23,515	1,163	15,830	16,993	72,265	6,680	28,410	-0,668	201,100
	maïs	23,515	0,000	11,218	11,218	47,706	12,323	52,400	-0,110	371,000
	suikerbieten	23,515	0,002	10,580	10,582	45,001	12,959	55,110	-0,109	390,200
	wintertarwe	23,515	0,146	11,081	11,227	47,744	12,326	52,420	-0,161	371,100
10,0% opp = 3,015 ha	boomgaard	23,482	0,388	13,116	13,504	57,508	10,355	45,380	-2,886	321,300
	bos	23,482	4,402	17,657	22,059	93,940	1,496	6,370	-0,313	45,100
	gras	23,482	1,162	15,544	16,706	71,144	6,935	29,520	-0,675	209,100
	maïs	23,482	0,000	11,065	11,065	47,121	12,442	52,990	-0,109	375,100
	suikerbieten	23,482	0,002	10,438	10,440	44,460	13,067	55,650	-0,103	394,000
	wintertarwe	23,482	0,146	10,937	11,083	47,198	12,434	52,950	-0,147	374,900

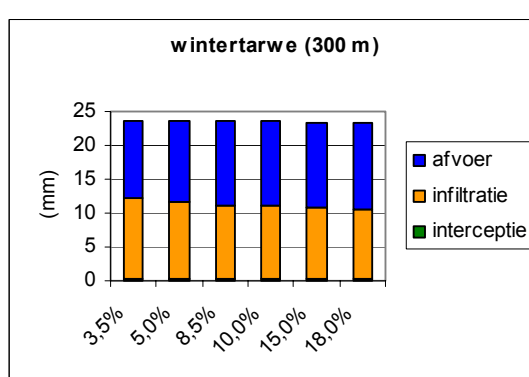
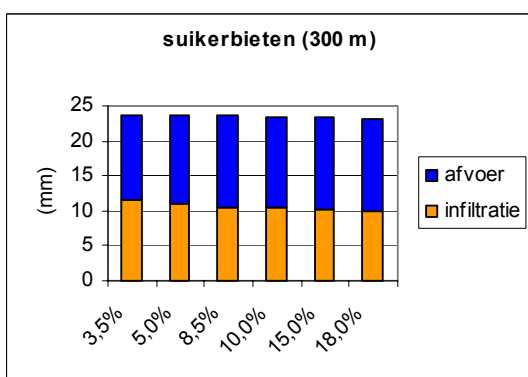
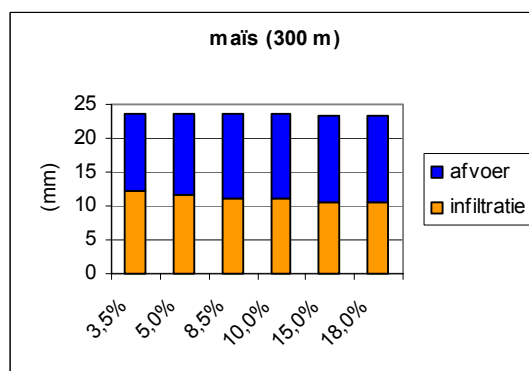
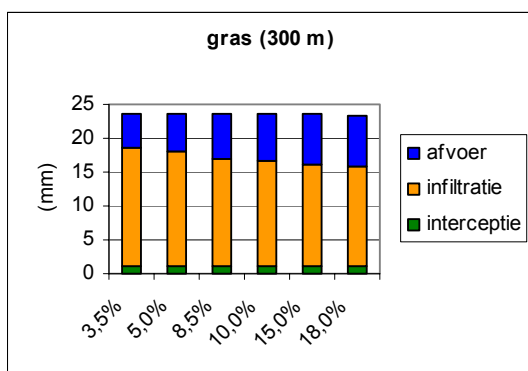
hellinglengte 300 m

helling	landgebruik	P (mm)	interceptie (mm)	infiltratie (mm)	totaal i+i (mm) (%)		Q (mm)	Q/P (%)	Mass. bal. Error (%)	Q outlet (m3)
15,0% opp = 3,034 ha	boomgaard	23,330	0,387	12,445	12,832	55,002	11,159	47,830	-2,817	338,600
	bos	23,330	4,393	17,243	21,636	92,739	1,769	7,580	-0,308	53,700
	gras	23,330	1,158	14,850	16,008	68,616	7,483	32,070	-0,673	227,100
	maïs	23,330	0,000	10,689	10,689	45,817	12,669	54,300	-0,107	384,400
	suikerbieten	23,330	0,002	10,133	10,135	43,442	13,240	56,740	-0,091	401,700
	wintertarwe	23,330	0,145	10,592	10,737	46,022	12,627	54,110	-0,133	383,100
18,0% opp = 3,050 ha	boomgaard	23,224	0,385	12,151	12,536	53,979	11,323	48,770	-2,777	345,300
	bos	23,224	4,386	17,017	21,403	92,159	1,879	8,100	-0,294	57,300
	gras	23,224	1,154	14,580	15,734	67,749	7,631	32,870	-0,651	232,700
	maïs	23,214	0,000	10,521	10,521	45,322	12,719	54,790	-0,109	387,900
	suikerbieten	23,224	0,002	9,973	9,975	42,951	13,259	57,120	-0,086	404,400
	wintertarwe	23,224	0,145	10,437	10,582	45,565	12,662	54,550	-0,130	386,200

hellinglengte 200 m

helling	landgebruik	P (mm)	interceptie (mm)	infiltratie (mm)	totaal i+i (mm) (%)		Q (mm)	Q/P (%)	Mass. bal. Error (%)	Q outlet (m3)
3,5% opp = 2,001 ha	boomgaard	23,585	0,390	13,664	14,054	59,589	10,220	43,330	-2,916	204,500
	bos	23,585	4,408	17,918	22,326	94,662	1,336	5,670	-0,326	26,700
	gras	23,585	1,165	16,069	17,234	73,072	6,512	27,610	-0,677	130,300
	maïs	23,585	0,000	11,373	11,373	48,221	12,238	51,890	-0,109	244,900
	suikerbieten	23,585	0,002	10,723	10,725	45,474	12,887	54,640	-0,112	257,900
	wintertarwe	23,585	0,146	11,244	11,390	48,293	12,235	51,870	-0,167	244,800
5,0% opp = 2,003 ha	boomgaard	23,571	0,389	13,025	13,414	56,909	10,829	45,950	-2,858	216,900
	bos	23,571	4,407	17,639	22,046	93,530	1,600	6,790	-0,320	32,000
	gras	23,571	1,164	15,431	16,595	70,404	7,131	30,250	-0,660	142,800
	maïs	23,571	0,000	11,044	11,044	46,854	12,552	53,260	-0,108	251,400
	suikerbieten	23,571	0,002	10,418	10,420	44,207	13,174	55,890	-0,098	263,800
	wintertarwe	23,571	0,146	10,946	11,092	47,058	12,513	53,090	-0,144	250,600





6B. Interceptie, infiltratie, waterafvoer en Q/P verhouding voor erosieremmende maatregelen bij maïs

hellinglengte 300 m

helling	erosieremmende maatregel	P (mm)	interceptie		infiltratie		Q (mm)	Q/P (%)	Mass. bal. Error (%)	Q outlet (m3)
3,5% opp = 3,002 ha	maïs	23,585	0,000	0,000	12,108	51,338	11,505	48,780	-0,118	345,400
	grasstrook	23,585	0,039	0,165	12,229	51,851	11,349	48,120	-0,134	340,700
	grasstroken	23,585	0,078	0,331	12,400	52,576	11,151	47,280	-0,181	334,700
	groenstrook	23,585	0,047	0,199	12,266	52,008	11,308	47,95	-0,15238	339,5
	groenstroken	23,585	0,095	0,403	12,511	53,046	11,031	46,770	-0,218	331,100
	directzaai	23,585	0,284	1,204	14,723	62,425	8,918	37,810	-1,441	267,700
	mulch	23,585	0,097	0,411	15,596	66,127	7,971	33,790	-0,332	239,300
	stro	23,585	0,451	1,912	16,946	71,851	6,258	26,530	-0,297	187,900
	grasstrook+directzaai	23,585	0,314	1,331	14,715	62,391	8,894	37,710	-1,431	267,000
	grasstrook+mulch	23,585	0,132	0,560	15,594	66,118	7,941	33,670	-0,347	238,400
	grasstrook+stro	23,585	0,475	2,014	16,890	71,613	6,293	26,680	-0,308	188,900
	winterarwe	23,585	0,146	0,619	12,057	51,121	11,432	48,470	-0,210	343,200
	gras	23,585	1,165	4,940	17,530	74,327	5,055	21,430	-0,695	151,700
5% opp = 3,004 ha	maïs	23,571	0,000	0,000	11,735	49,786	11,862	50,320	-0,109	356,300
	grasstrook	23,571	0,039	0,165	11,834	50,206	11,728	49,760	-0,128	352,300
	grasstroken	23,571	0,078	0,331	11,997	50,897	11,537	48,940	-0,171	346,500
	groenstrook	23,571	0,047	0,199	11,867	50,346	11,690	49,600	-0,144	351,100
	groenstroken	23,571	0,095	0,403	12,107	51,364	11,418	48,440	-0,210	343,000
	directzaai	23,571	0,284	1,205	14,401	61,096	9,206	39,060	-1,360	276,500
	mulch	23,571	0,097	0,412	15,046	63,833	8,498	36,050	-0,300	255,300
	stro	23,571	0,451	1,913	16,417	69,649	6,770	28,720	-0,285	203,300
	grasstrook+directzaai	23,571	0,314	1,332	14,383	61,020	9,193	39,000	-1,353	276,100
	grasstrook+mulch	23,571	0,132	0,560	15,009	63,676	8,504	36,080	-0,316	255,400
	grasstrook+stro	23,571	0,475	2,015	16,323	69,250	6,843	29,030	-0,297	205,600
	winterarwe	23,571	0,146	0,619	11,608	49,247	11,860	50,320	-0,185	356,300
	gras	23,571	1,164	4,938	16,809	71,312	5,762	24,440	-0,695	173,100
8,5% opp = 3,011 ha	maïs	23,515	0,000	0,000	11,218	47,706	12,323	52,400	-0,110	371,000
	grasstrook	23,515	0,039	0,166	11,318	48,131	12,188	51,830	-0,127	367,000
	grasstroken	23,515	0,078	0,332	11,486	48,845	11,990	50,990	-0,161	361,000
	groenstrook	23,515	0,047	0,200	11,342	48,233	12,159	51,740	-0,142	366,100
	groenstroken	23,515	0,094	0,400	11,574	49,220	11,893	50,580	-0,197	358,100
	directzaai	23,515	0,284	1,208	13,970	59,409	9,554	40,630	-1,244	287,700
	mulch	23,515	0,097	0,413	14,256	60,625	9,229	39,250	-0,280	277,900
	stro	23,515	0,450	1,914	15,653	66,566	7,477	31,800	-0,276	225,100
	grasstrook+directzaai	23,515	0,313	1,331	13,946	59,307	9,548	40,600	-1,241	287,500
	grasstrook+mulch	23,515	0,132	0,561	14,195	60,366	9,259	39,370	-0,301	278,800
	grasstrook+stro	23,515	0,474	2,016	15,538	66,077	7,571	32,200	-0,291	227,900
	winterarwe	23,515	0,146	0,621	11,081	47,123	12,959	55,110	-0,109	371,100
	gras	23,515	1,163	4,945	15,830	67,313	6,680	28,410	-0,668	201,100

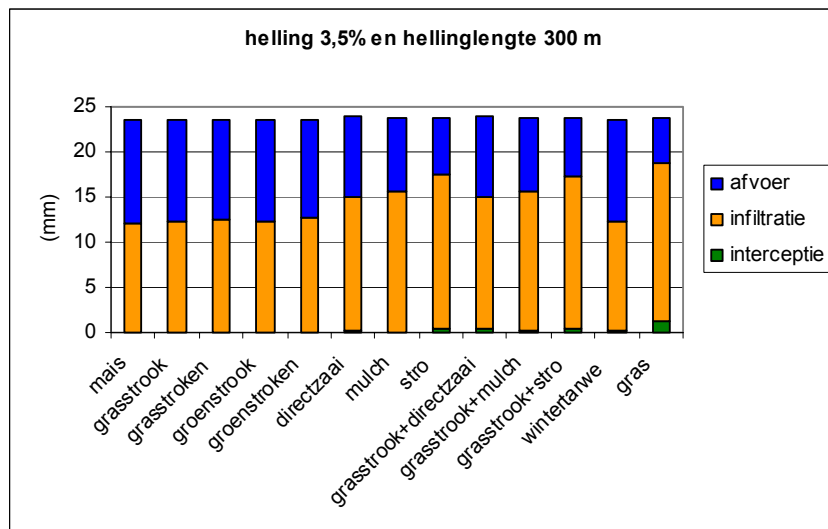
hellinglengte 300 m

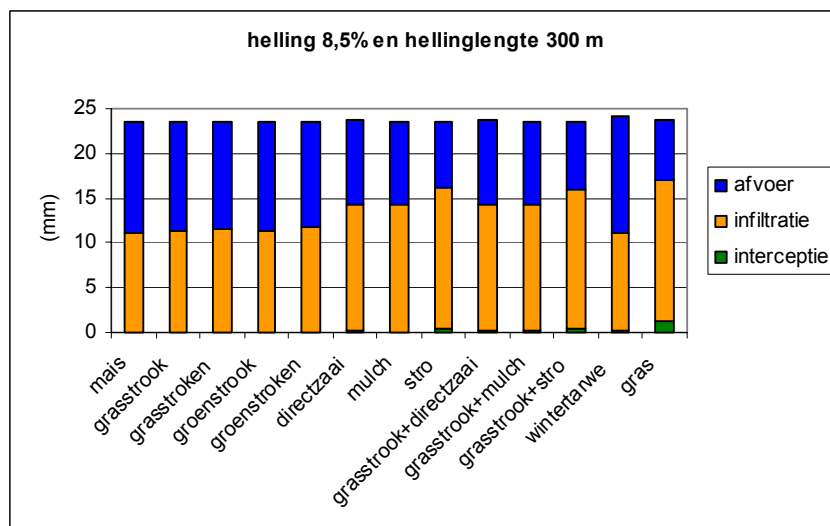
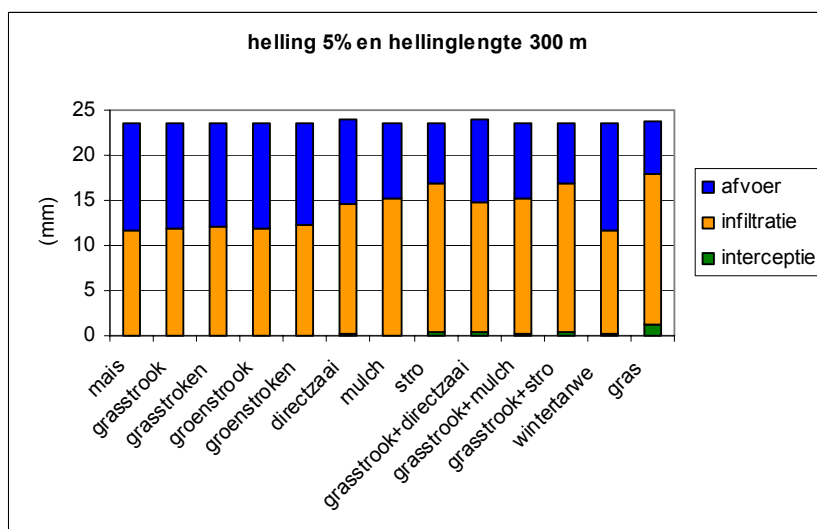
helling	erosieremmende maatregel	P (mm)	interceptie (mm) (%)		infiltratie (mm) (%)		Q (mm)	Q/P (%)	Mass. bal. Error (%)	Q outlet (m3)
10% opp = 3,015 ha	maïs	23,482	0,000	0,000	11,065	47,121	12,442	52,990	-0,109	375,100
	grasstrook	23,482	0,039	0,166	11,168	47,560	12,304	52,400	-0,126	371,000
	grasstroken	23,482	0,077	0,328	11,342	48,301	12,100	51,530	-0,16036	364,800
	groenstrook	23,482	0,047	0,200	11,191	47,658	12,277	52,280	-0,141	370,200
	groenstroken	23,482	0,094	0,400	11,427	48,663	12,007	51,130	-0,195	362,000
	directzaai	23,482	0,284	1,209	13,809	58,807	9,676	41,200	-1,217	291,700
	mulch	23,482	0,097	0,413	14,014	59,680	9,437	40,190	-0,280	284,500
	stro	23,482	0,450	1,916	15,426	65,693	7,671	32,670	-0,273	231,300
	grasstrook+directzaai	23,482	0,313	1,333	13,785	58,705	9,669	41,180	-1,214	291,500
	grasstrook+mulch	23,482	0,132	0,562	13,952	59,416	9,469	40,320	-0,299	285,500
	grasstrook+stro	23,482	0,474	2,019	15,310	65,199	7,766	33,070	-0,288	234,200
	wintertarwe	23,482	0,146	0,622	10,937	46,576	12,434	52,95	-0,1472	374,900
	gras	23,482	1,162	4,948	15,544	66,187	6,935	29,520	-0,675	209,100
15% opp = 3,034 ha	maïs	23,333	0,000	0,000	10,689	45,811	12,669	54,300	-0,107	384,400
	grasstrook	23,333	0,039	0,167	10,803	46,299	12,520	53,660	-0,122	379,900
	grasstroken	23,333	0,077	0,330	10,997	47,131	12,295	52,690	-0,154	373,100
	groenstrook	23,333	0,047	0,201	10,826	46,398	12,492	53,540	-0,137	379,000
	groenstroken	23,333	0,094	0,403	11,079	47,482	12,203	52,300	-0,185	370,300
	directzaai	23,333	0,283	1,213	13,495	57,837	9,825	42,110	-1,157	298,100
	mulch	23,333	0,096	0,411	13,420	57,515	9,884	42,360	-0,286	299,900
	stro	23,333	0,045	0,192	14,869	63,725	8,079	34,620	-0,269	245,100
	grasstrook+directzaai	23,333	0,312	1,337	13,468	57,721	9,822	42,100	-1,152	298,000
	grasstrook+mulch	23,333	0,131	0,561	13,357	57,245	9,915	42,490	-0,301	300,800
	grasstrook+stro	23,333	0,472	2,023	14,752	63,224	8,175	35,040	-0,281	248,000
	wintertarwe	23,333	0,145	0,621	10,592	45,395	12,627	54,110	-0,133	383,100
	gras	23,333	1,158	4,961	14,850	63,625	7,483	32,070	-0,673	227,100
18% opp = 3,050 ha	maïs	23,214	0,000	0,000	10,521	45,322	12,719	54,790	-0,109	387,900
	grasstrook	23,214	0,038	0,164	10,643	45,847	12,560	54,110	-0,121	383,100
	grasstroken	23,214	0,077	0,332	10,850	46,739	12,323	53,080	-0,152	375,800
	groenstrook	23,214	0,047	0,202	10,688	46,041	12,531	53,980	-0,137	382,200
	groenstroken	23,214	0,094	0,405	10,935	47,105	12,228	52,670	-0,183	372,900
	directzaai	23,214	0,282	1,215	13,302	57,302	9,897	42,630	-1,146	301,800
	mulch	23,214	0,096	0,414	13,154	56,664	10,030	43,210	-0,284	305,900
	stro	23,214	0,447	1,926	14,624	62,996	8,204	35,340	-0,261	250,200
	grasstrook+directzaai	23,214	0,311	1,340	13,276	57,190	9,893	42,610	-1,140	301,700
	grasstrook+mulch	23,214	0,131	0,564	13,095	56,410	10,057	43,320	-0,296	306,700
	grasstrook+stro	23,214	0,471	2,029	14,511	62,510	8,296	35,740	-0,275	253,000
	wintertarwe	23,214	0,145	0,625	10,437	44,960	12,662	54,550	-0,130	386,200
	gras	23,224	1,154	4,969	14,58	62,78	7,631	32,87	-0,651	232,700

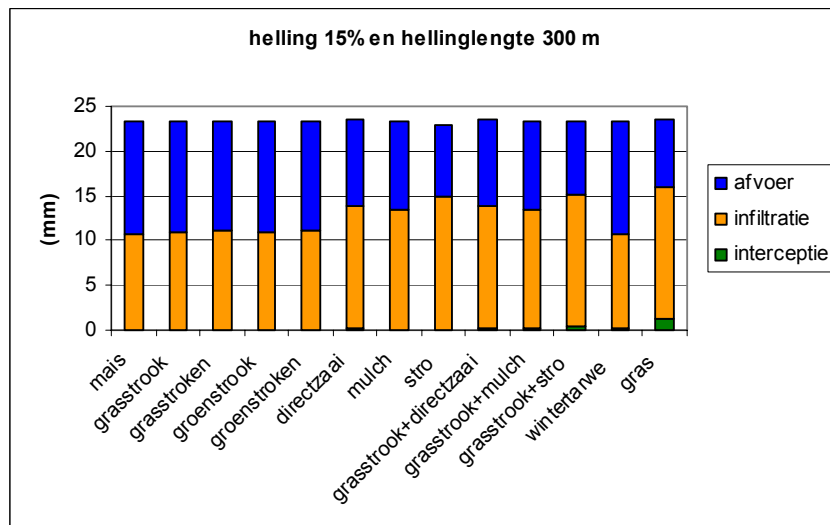
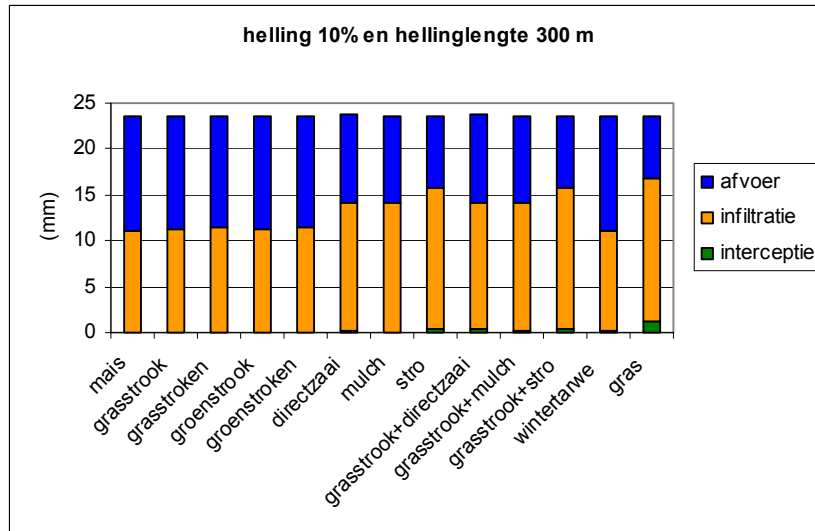
hellinglengte 200 m										
helling	erosieremmende maatregel	P (mm)	interceptie (mm) (%)		infiltratie (mm) (%)		Q (mm)	Q/P (%)	Mass. bal. Error (%)	Q outlet (m3)
3,5% opp = 2,001 ha	maïs	23,585	0,000	0,000	11,373	48,221	12,238	51,890	-0,109	244,900
	grasstrook	23,585	0,058	0,246	11,509	48,798	12,053	51,100	-0,145	241,200
	groenstrook	23,585	0,071	0,301	11,553	48,985	12,002	50,89	-0,17316	240,200
	directzaai	23,585	0,284	1,204	14,109	59,822	9,490	40,240	-1,264	189,900
	mulch	23,585	0,097	0,411	14,476	61,378	9,083	38,510	-0,301	181,800
	stro	23,585	0,451	1,912	15,847	67,191	7,353	31,170	-0,275	147,100
	grasstrook+directzaai	23,585	0,328	1,391	14,083	59,712	9,471	40,150	-1,258	189,500
	grasstrook+mulch	23,585	0,150	0,636	14,390	61,013	9,123	36,680	-0,331	182,600
	grasstrook+stro	23,585	0,487	2,065	15,683	66,496	7,486	31,740	-0,300	149,800
	wintertarwe	23,585	0,146	0,619	11,244	47,674	12,235	51,870	-0,167	244,800
	gras	23,585	1,165	4,940	16,069	68,132	6,512	27,610	-0,677	130,300
5% opp = 2,003 ha	maïs	23,571	0,000	0,000	11,044	46,854	12,552	53,260	-0,108	251,400
	grasstrook	23,571	0,058	0,246	11,181	47,435	12,365	52,460	-0,142	247,600
	groenstrook	23,571	0,071	0,301	11,222	47,609	12,317	52,260	-0,167	246,700
	directzaai	23,571	0,284	1,205	13,833	58,687	9,734	41,300	-1,192	194,900
	mulch	23,571	0,097	0,412	13,953	59,196	9,587	40,670	-0,281	192,000
	stro	23,571	0,451	1,913	15,348	65,114	7,834	33,240	-0,268	156,900
	grasstrook+directzaai	23,571	0,328	1,392	13,802	58,555	9,720	41,240	-1,849	194,600
	grasstrook+mulch	23,571	0,136	0,577	13,862	58,810	9,632	40,860	-0,311	192,900
	grasstrook+stro	23,571	0,472	2,002	15,181	64,405	7,972	33,820	-0,293	159,600
	wintertarwe	23,571	0,146	0,619	10,946	46,438	12,513	53,090	-0,144	250,600
	gras	23,571	1,164	4,938	15,431	71,312	7,131	30,250	-0,660	142,800

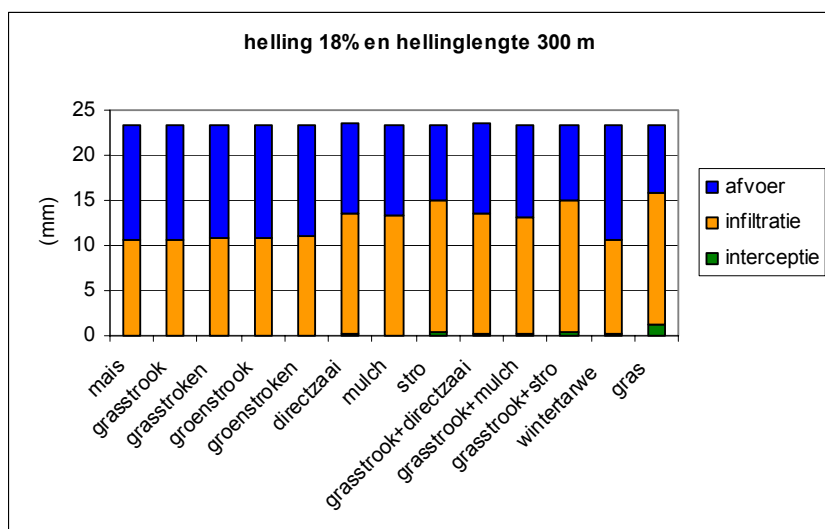
hellinglengte 400 m										
helling	erosieremmende maatregel	P (mm)	interceptie (mm) (%)		infiltratie (mm) (%)		Q (mm)	Q/P (%)	Mass. bal. Error (%)	Q outlet (m3)
3,5% opp = 4,002 ha	maïs	23,585	0,000	0,000	12,737	54,005	10,879	46,130	-0,128	435,400
	grasstrook	23,585	0,029	0,123	12,844	54,458	10,745	45,560	-0,141	430,100
	grasstroken	23,585	0,058	0,246	13,008	55,154	10,560	44,770	-0,174	422,700
	groenstrook	23,585	0,035	0,148	12,866	54,552	10,721	45,460	-0,156	429,100
	groenstroken	23,585	0,071	0,301	13,116	55,612	10,447	44,290	-0,206	418,100
	directzaai	23,585	0,284	1,204	15,287	64,817	8,389	35,570	-1,590	335,800
	mulch	23,585	0,097	0,411	16,508	69,994	7,064	29,950	-0,355	282,700
	stro	23,585	0,451	1,912	17,838	75,633	5,371	22,770	-0,319	215,000
	grasstrook+directzaai	23,585	0,306	1,297	15,297	64,859	8,354	35,420	-1,576	334,400
	grasstrook+mulch	23,585	0,124	0,526	16,496	69,943	7,052	29,900	-0,367	282,300
	grasstrook+stro	23,585	0,469	1,989	17,792	75,438	5,402	22,900	-0,328	216,200
	wintertarwe	23,585	0,147	0,623	15,384	65,228	8,226	34,880	-0,729	329,300
	gras	23,585	1,165	4,940	18,688	79,237	3,899	16,530	-0,708	156,100

hellinglengte 400 m										
helling	erosieremmende maatregel	P (mm)	interceptie (mm) (%)		infiltratie (mm) (%)		Q (mm)	Q/P (%)	Mass. bal. Error (%)	Q outlet (m3)
5% opp = 4,004 ha	maïs	23,570	0,000	0,000	12,300	52,185	11,298	47,930	-0,120	452,500
	grasstrook	23,570	0,029	0,123	12,409	52,647	11,163	47,360	-0,131	447,100
	grasstroken	23,570	0,058	0,246	12,567	53,318	10,982	46,590	-0,157	439,800
	groenstrook	23,570	0,035	0,148	12,431	52,741	11,138	47,250	-0,144	446,100
	groenstroken	23,570	0,071	0,301	12,665	53,734	10,878	46,150	-0,186	435,700
	directzaai	23,570	0,284	1,205	14,887	63,161	8,751	37,130	-0,006	350,500
	mulch	23,570	0,097	0,412	15,885	67,395	7,667	32,530	-0,331	307,100
	stro	23,570	0,451	1,913	17,243	73,157	5,949	25,240	-0,308	238,200
	grasstrook+directzaai	23,570	0,306	1,298	14,887	63,161	8,727	37,030	-1,486	349,500
	grasstrook+mulch	23,570	0,123	0,522	15,884	67,391	7,644	32,430	-0,345	306,100
	grasstrook+stro	23,570	0,469	1,990	17,205	72,995	5,971	25,330	-0,317	239,100
	wintertarwe	23,570	0,146	0,619	12,320	52,270	11,154	47,320	-0,210	446,700
	gras	23,570	1,164	4,938	17,945	76,135	4,627	19,630	-0,702	185,300









Bijlage 7: Resultaten van het bodemverlies voor de verschillende landgebruikstypen en erosieremmende maatregelen bij maïs

7A. Splash- en flowerosie, totale erosie, depositie en totaal bodemverlies voor de verschillende landgebruikstypen

hellinglengte 400 m							
helling	landgebruik	splash (ton)	flow (ton)	erosie (ton)	depositie (ton)	Mass. bal. Error (%)	totale bodemverlies (ton)
3,5% opp = 4,002 ha	boomgaard	2,019	0,000	2,019	-2,019	0,000	0,000
	bos	1,282	0,000	1,282	-1,282	0,000	0,000
	gras	0,123	0,000	0,123	-0,123	0,000	0,000
	mais	2,600	26,954	29,554	-13,511	0,002	16,042
	suikerbieten	2,450	17,868	20,318	-10,147	0,002	10,171
	wintertarwe	1,901	16,161	18,062	-9,219	-0,004	8,843
5% opp = 4,004 ha	boomgaard	2,019	0,000	2,019	-2,019	0,000	0,000
	bos	1,282	0,000	1,282	-1,282	0,000	0,000
	gras	0,123	0,000	0,123	-0,123	0,000	0,000
	mais	2,600	54,657	57,257	-20,169	0,003	37,087
	suikerbieten	2,450	44,424	46,874	-16,187	0,003	30,686
	wintertarwe	1,901	41,754	43,655	-15,350	0,005	28,302

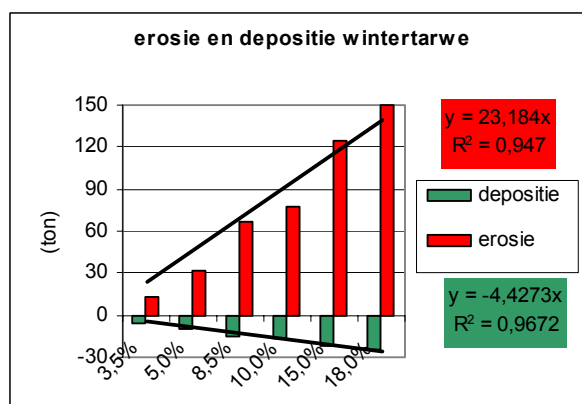
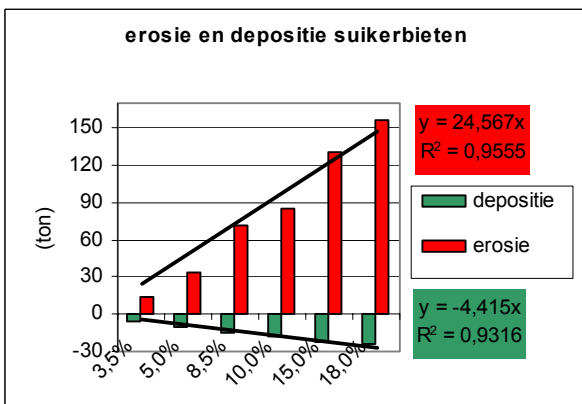
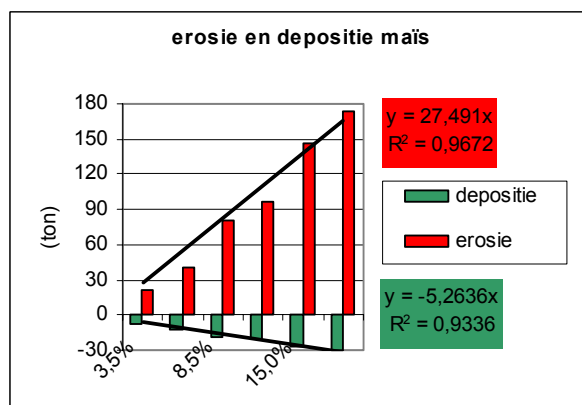
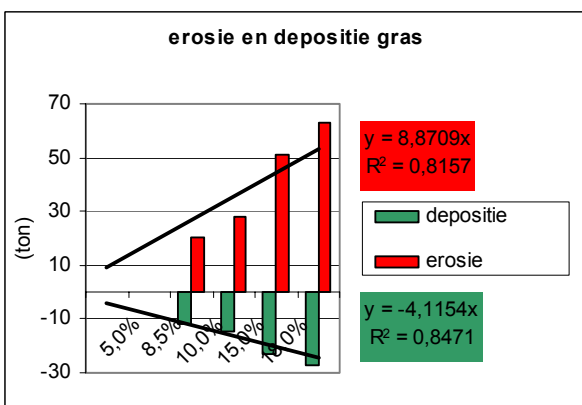
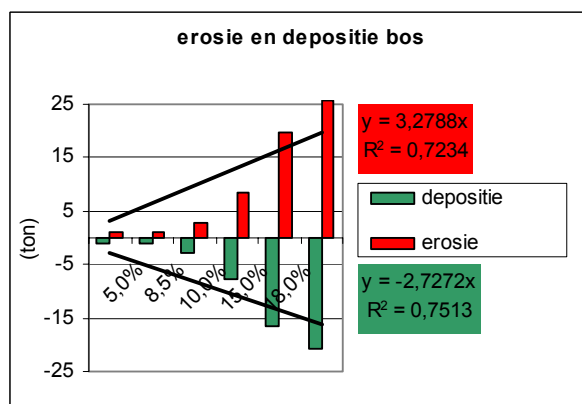
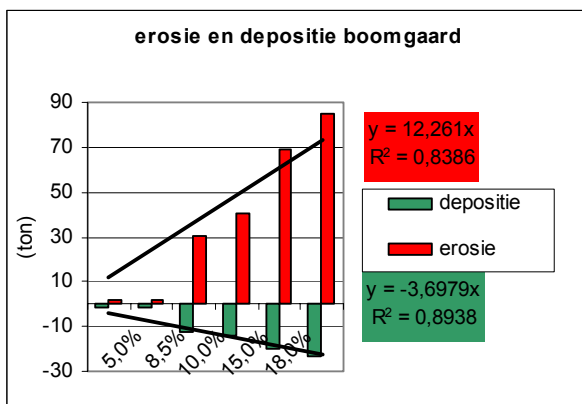
hellinglengte 300 m							
helling	landgebruik	splash (ton)	flow (ton)	erosie (ton)	depositie (ton)	Mass. bal. Error (%)	totale bodemverlies (ton)
3,5% opp = 3,002 ha	boomgaard	1,513	0,000	1,513	-1,513	0,0000	0,000
	bos	0,945	0,000	0,945	-0,945	0,0000	0,000
	gras	0,092	0,000	0,092	-0,092	0,0000	0,000
	mais	1,951	18,840	20,791	-8,133	0,0009	12,657
	suikerbieten	1,838	12,501	14,339	-6,470	0,0023	7,869
	wintertarwe	1,426	11,334	12,760	-5,875	-0,0003	6,885
5,0% opp = 3,004 ha	boomgaard	1,513	0,000	1,513	-1,513	0,0000	0,000
	bos	0,961	0,000	0,961	-0,961	0,0000	0,000
	gras	0,092	0,000	0,092	-0,092	0,0000	0,000
	mais	1,951	38,979	40,930	-12,039	0,0035	28,889
	suikerbieten	1,838	31,925	33,763	-10,100	0,0017	23,663
	wintertarwe	1,426	30,102	31,528	-9,630	0,0013	21,897
8,5% opp = 3,011 ha	boomgaard	1,514	29,192	30,706	-11,997	-0,0002	18,708
	bos	0,959	2,004	2,963	-2,893	0,0003	0,070
	gras	0,092	20,373	20,465	-11,754	-0,0007	8,711
	mais	1,951	78,881	80,832	-18,430	-0,0016	62,403
	suikerbieten	1,839	69,160	70,999	-15,554	0,0027	55,443
	wintertarwe	1,426	65,744	67,170	-15,239	-0,0063	51,935

hellinglengte 300 m

helling	landgebruik	splash (ton)	flow (ton)	erosie (ton)	depositie (ton)	Mass. bal. Error (%)	totale bodemverlies (ton)
10,0% opp = 3,015 ha	boomgaard	1,514	38,838	40,352	-14,251	0,0005	26,101
	bos	0,958	7,403	8,361	-7,587	0,0024	0,774
	gras	0,092	28,052	28,144	-14,850	0,0020	13,294
	mais	1,950	94,584	96,534	-20,577	0,0035	75,959
	suikerbieten	1,839	83,747	85,586	-17,426	0,0026	68,157
	winterarwe	1,425	76,679	78,104	-17,168	0,0007	63,936
15,0% opp = 3,034 ha	boomgaard	1,510	67,687	69,197	-20,119	0,0032	49,075
	bos	0,954	18,931	19,885	-16,496	0,0009	3,388
	gras	0,092	50,754	50,846	-23,110	0,0010	27,735
	mais	1,949	143,802	145,751	-26,476	0,0011	119,272
	suikerbieten	1,838	129,362	131,200	-22,614	0,0008	108,584
	winterarwe	1,424	123,279	124,703	-22,469	0,0013	1002,233
18,0% opp = 3,050 ha	boomgaard	1,509	83,774	85,283	-23,064	-0,0039	62,222
	bos	0,934	24,690	25,624	-20,633	-0,0017	4,992
	gras	0,092	63,037	63,129	-27,335	0,0005	35,795
	mais	1,947	171,657	173,604	-29,466	-0,0006	144,140
	suikerbieten	1,837	155,224	157,061	-24,276	0,0018	131,782
	winterarwe	1,423	147,994	149,417	-25,169	0,0015	124,246

hellinglengte 200 m

helling	landgebruik	splash (ton)	flow (ton)	erosie (ton)	depositie (ton)	Mass. bal. Error (%)	totale bodemverlies (ton)
3,5% opp = 2,001 ha	boomgaard	1,008	0,000	1,008	-1,008	0,000	0,000
	bos	0,630	0,000	0,630	-0,630	0,000	0,000
	gras	0,062	0,000	0,062	-0,062	0,000	0,000
	mais	1,301	10,778	12,079	-3,541	0,000	8,538
	suikerbieten	1,226	7,144	8,370	-3,211	-0,002	5,160
	winterarwe	0,951	6,517	7,468	-2,933	0,001	4,534
5% opp = 2,003 ha	boomgaard	1,008	0,000	1,008	-1,008	0,000	0,000
	bos	0,629	0,000	0,629	-0,629	0,000	0,000
	gras	0,062	0,000	0,062	-0,062	0,000	0,000
	mais	1,301	23,517	24,818	-5,320	0,001	19,499
	suikerbieten	1,223	19,480	20,703	-4,858	0,002	15,847
	winterarwe	0,951	18,493	19,444	-4,725	0,006	14,718



7B. Splash- en flowerosie, totale erosie, depositie en totaal bodemverlies voor de erosieremmende maatregelen bij maïs

hellinglengte 300 m

helling	erosieremmende maatregel	splash (ton)	flow (ton)	erosie (ton)	depositie (ton)	Mass. bal. Error (%)	totale bodemverlies (ton)
3,5% opp = 3,002 ha	mais	1,951	18,840	20,791	-8,133	0,0009	12,657
	grasstrook	1,889	17,875	19,764	-19,199	-0,0031	0,565
	grasstroken	1,827	24,220	26,047	-25,587	-0,0016	0,461
	groenstrook	1,925	17,745	19,670	-19,159	0,0028	0,511
	groenstroken	1,901	23,522	25,423	-25,058	-0,0014	0,364
	directzaai	1,127	19,125	20,252	-8,229	0,0025	12,023
	mulch	1,470	2,617	4,087	-3,631	0,0002	0,457
	stro	1,121	1,759	2,880	-2,697	0,0012	0,183
	grasstrook+directzaai	1,093	18,121	19,214	-18,806	0,0002	0,408
	grasstrook+mulch	1,424	1,486	2,910	-3,899	0,0008	0,011
	grasstrook+stro	1,087	1,669	2,756	-2,755	-0,0003	0,004
	wintertarwe	1,426	11,334	12,760	-5,875	-0,0003	6,885
	gras	0,092	0,000	0,092	-0,092	0,0000	0,000
5% opp = 3,004 ha	mais	1,951	38,979	40,930	-12,039	0,0035	28,889
	grasstrook	1,889	37,087	38,976	-26,655	-0,0015	10,321
	grasstroken	1,827	47,197	49,024	-39,819	-0,0001	9,206
	groenstrook	1,926	36,651	38,577	-35,721	0,0010	2,855
	groenstroken	1,901	51,292	53,193	-51,392	0,0041	1,799
	directzaai	1,128	36,306	37,434	-12,088	0,0017	25,346
	mulch	1,470	20,353	21,823	-10,932	0,0015	10,890
	stro	1,121	17,288	18,409	-10,125	-0,0016	8,285
	grasstrook+directzaai	1,093	34,462	35,555	-28,896	-0,0003	6,659
	grasstrook+mulch	1,424	19,511	20,935	-17,970	-0,0007	2,964
	grasstrook+stro	1,087	16,568	17,655	-16,511	0,0014	1,144
	wintertarwe	1,426	30,102	31,528	-9,630	0,0013	21,897
	gras	0,092	0,000	0,092	-0,092	0,0000	0,000
8,5% opp = 3,011 ha	mais	1,951	78,881	80,832	-18,430	-0,0016	62,403
	grasstrook	1,127	70,956	72,083	-18,849	-0,0009	52,234
	grasstroken	1,889	75,364	77,253	-41,807	0,0028	35,443
	groenstrook	1,828	88,947	90,775	-57,073	0,0008	33,700
	groenstroken	1,926	74,573	76,499	-51,104	0,0025	25,393
	directzaai	1,901	93,994	95,895	-72,744	0,0004	23,152
	mulch	1,469	50,563	52,032	-19,502	-0,0012	32,530
	stro	1,121	43,154	44,275	-18,408	-0,0041	25,869
	grasstrook+directzaai	1,092	67,812	68,904	-42,756	-0,0002	26,149
	grasstrook+mulch	1,423	48,797	50,220	-28,857	0,0028	21,361
	grasstrook+stro	1,087	41,684	42,771	-26,833	-0,0026	15,939
	wintertarwe	1,426	65,744	67,170	-15,239	-0,0063	51,935
	gras	0,092	20,373	20,465	-11,754	-0,0007	8,711

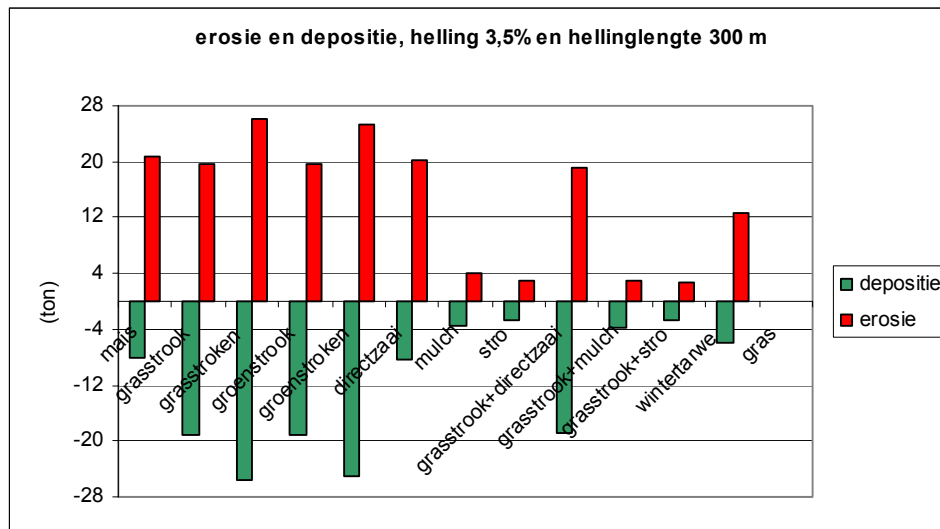
hellinglengte 300 m

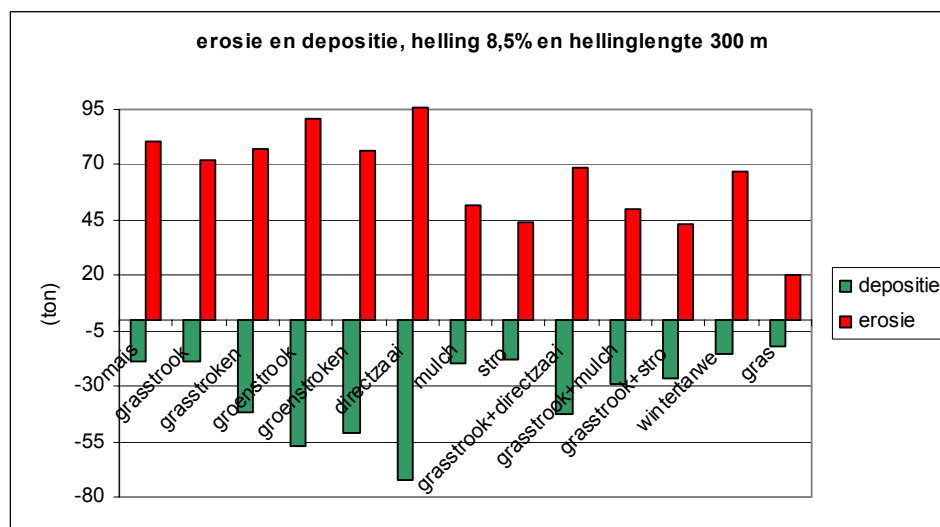
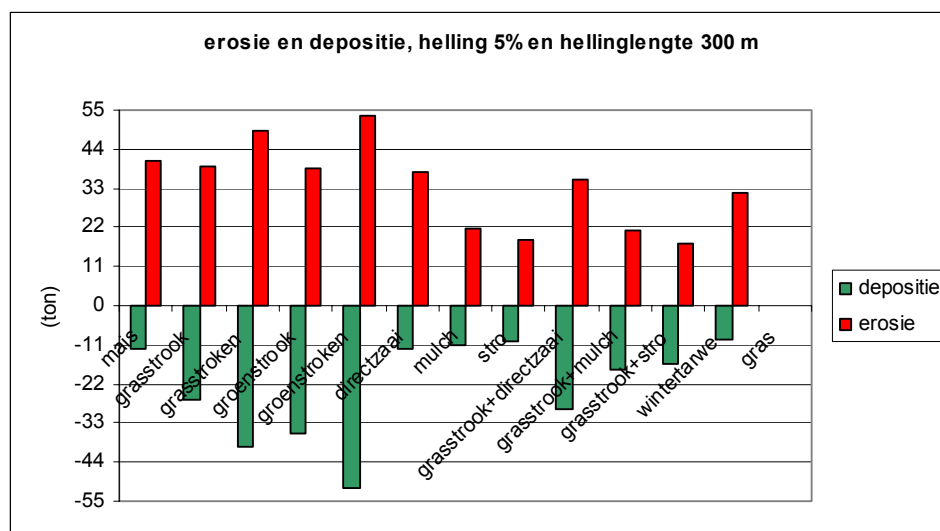
helling	erosieremmende maatregel	splash (ton)	flow (ton)	erosie (ton)	depositie (ton)	Mass. bal. Error (%)	totale bodemverlies (ton)
10% opp = 3,015 ha	mais	1,950	94,584	96,534	-20,577	0,0035	75,959
	grasstrook	1,889	90,437	92,326	-47,125	0,0013	45,199
	grasstroken	1,827	105,764	107,591	-64,422	0,0030	43,166
	groenstrook	1,926	89,564	91,490	-57,528	0,0038	33,958
	groenstroken	1,901	111,362	113,263	-81,874	0,0018	31,386
	directzaai	1,128	85,000	86,128	-21,200	0,0023	64,927
	mulch	1,468	62,262	63,730	-22,357	-0,0050	41,377
	stro	1,121	53,127	54,248	-21,145	-0,0038	33,105
	grasstrook+directzaai	1,094	81,352	82,446	-48,553	-0,0006	33,893
	grasstrook+mulch	1,422	60,137	61,559	-32,999	-0,0019	28,562
	grasstrook+stro	1,086	51,376	52,462	-30,762	-0,0034	21,703
	wintertarwe	1,425	76,679	78,104	-17,168	0,0007	63,936
	gras	0,092	28,052	28,144	-14,850	0,0020	13,294
15% opp = 3,034 ha	mais	1,949	143,802	145,751	-26,476	0,0011	119,272
	grasstrook	1,887	137,653	139,540	-63,812	-0,0002	75,721
	grasstroken	1,826	158,905	160,731	-88,028	-0,0013	72,706
	groenstrook	1,924	136,610	138,534	-78,210	-0,0015	60,326
	groenstroken	1,900	166,715	168,615	-112,005	-0,0015	56,612
	directzaai	1,126	128,249	129,375	-27,839	0,0025	101,533
	mulch	1,465	98,836	100,301	-30,202	0,0008	70,098
	stro	1,120	84,119	85,239	-28,631	0,0008	56,607
	grasstrook+directzaai	1,092	123,086	124,178	-66,554	0,0002	57,623
	grasstrook+mulch	1,419	95,541	96,960	-45,470	-0,0002	51,489
	grasstrook+stro	1,085	81,462	82,547	-42,535	0,0022	40,011
	wintertarwe	1,424	123,28	124,703	-22,469	0,00125	102,233
	gras	0,092	50,754	50,846	-23,110	0,0010	27,735
18% opp = 3,050 ha	mais	1,947	171,657	173,604	-29,466	-0,0006	144,140
	grasstrook	1,886	164,348	166,234	-73,214	-0,0023	93,024
	grasstroken	1,825	189,080	190,905	-101,509	-0,0003	89,396
	groenstrook	1,923	163,240	165,163	-90,029	-0,0011	75,134
	groenstroken	1,899	198,307	200,206	-129,504	-0,0005	70,703
	directzaai	1,126	153,411	154,537	-31,279	-0,0035	123,264
	mulch	1,463	119,489	120,952	-34,136	-0,0027	86,818
	stro	1,117	101,559	102,676	-32,467	0,0010	70,208
	grasstrook+directzaai	1,092	147,362	148,454	-76,966	-0,0045	71,495
	grasstrook+mulch	1,417	115,493	116,910	-52,215	-0,0014	64,696
	grasstrook+stro	1,083	98,362	99,445	-48,965	0,0000	50,480
	wintertarwe	1,423	147,994	149,417	-25,169	0,0015	124,246
	gras	0,092	63,037	63,129	-27,335	0,0005	35,795

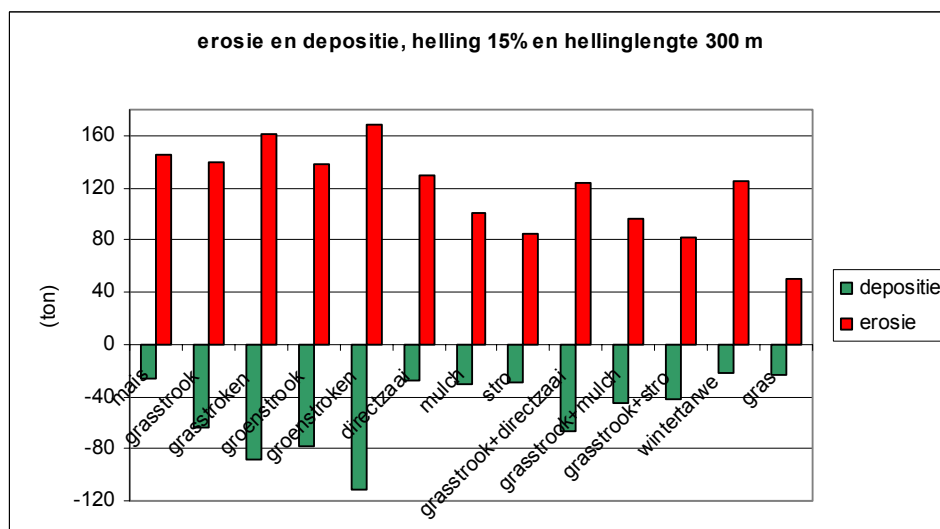
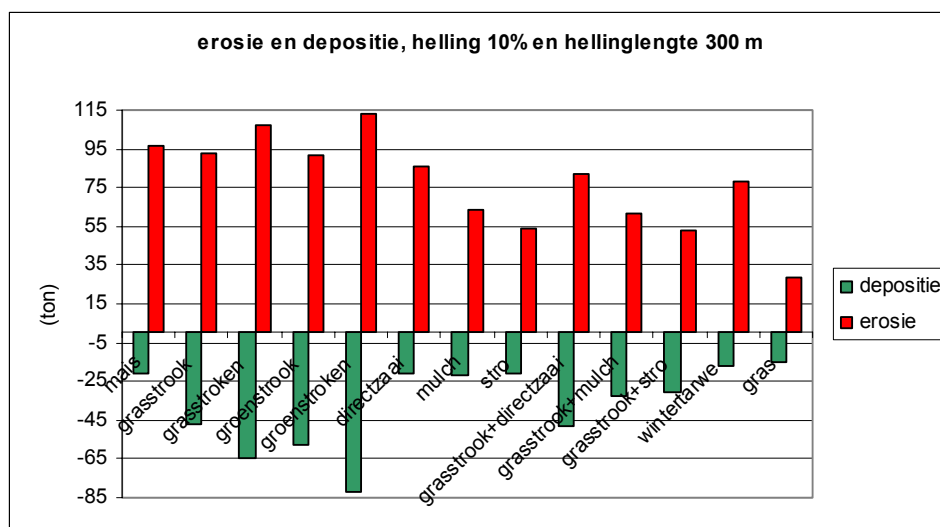
hellinglengte 200 m							
helling	erosieremmende maatregel	splash (ton)	flow (ton)	erosie (ton)	depositie (ton)	Mass. bal. Error (%)	totale bodemverlies (ton)
3,5% opp = 2,001 ha	mais	1,301	10,778	12,079	-3,541	-0,0002	8,538
	grasstrook	1,239	9,873	11,112	-10,779	0,0003	0,333
	groenstrook	1,276	9,752	11,028	-10,733	0,0010	0,295
	directzaai	0,752	11,401	12,153	-3,844	-0,0001	8,310
	mulch	0,980	1,316	2,296	-1,853	0,0004	0,443
	stro	0,748	0,868	1,616	-1,434	0,0002	0,183
	grasstrook+directzaai	0,718	10,445	11,163	-10,896	-0,0017	0,266
	grasstrook+mulch	0,934	1,185	2,119	-2,108	-0,0001	0,011
	grasstrook+stro	0,713	0,779	1,492	-1,489	-0,0010	0,004
	wintertarwe	0,951	6,517	7,468	-2,933	0,0013	4,534
	gras	0,062	0,000	0,062	-0,062	0,0000	0,000
5% opp = 2,003 ha	mais	1,301	23,517	24,818	-5,320	0,0007	19,499
	grasstrook	0,752	22,374	23,126	-5,711	-0,0029	17,416
	groenstrook	1,239	21,780	23,019	-16,712	-0,0031	6,308
	directzaai	1,276	21,422	22,698	-21,618	-0,0018	1,080
	mulch	0,980	12,631	13,611	-5,239	0,0023	8,372
	stro	0,748	10,776	11,524	-4,896	-0,0005	6,628
	grasstrook+directzaai	0,718	20,667	21,385	-17,093	-0,0013	4,292
	grasstrook+mulch	0,934	11,791	12,725	-10,520	-0,0009	2,205
	grasstrook+stro	0,714	10,057	10,771	-9,797	0,0015	0,973
	wintertarwe	0,951	18,493	19,444	-4,725	0,0060	14,718
	gras	0,062	0,000	0,062	-0,062	0,0000	0,000

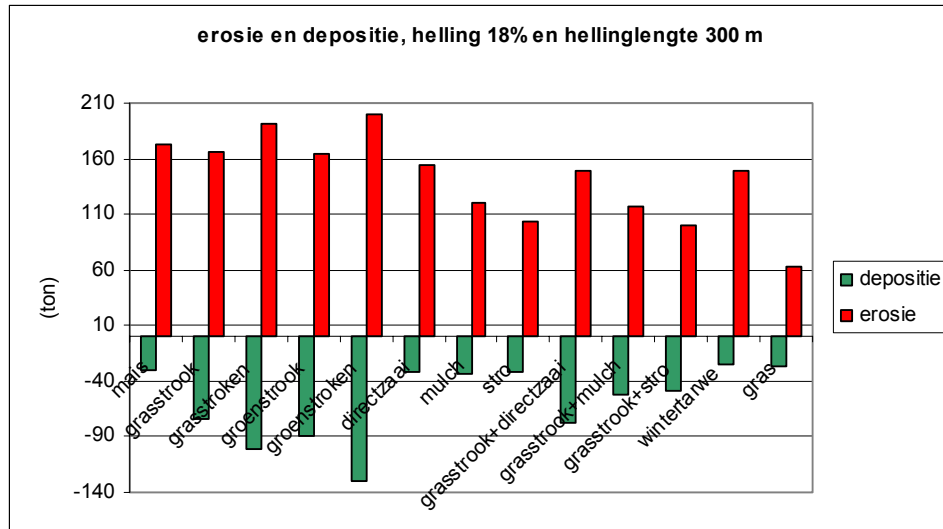
hellinglengte 400 m							
helling	erosieremmende maatregel	splash (ton)	flow (ton)	erosie (ton)	depositie (ton)	Mass. bal. Error (%)	totale bodemverlies (ton)
3,5% opp = 4,002 ha	mais	2,600	26,954	29,554	-13,511	0,0016	16,042
	grasstrook	2,539	25,988	28,527	-27,810	-0,0005	0,717
	grasstroken	2,477	31,964	34,441	-33,852	0,0018	0,588
	groenstrook	2,575	25,857	28,432	-27,779	0,0061	0,651
	groenstroken	2,550	31,005	33,555	-33,078	-0,0004	0,477
	directzaai	1,502	26,876	28,378	-13,174	0,0034	15,203
	mulch	1,961	3,918	5,879	-5,422	-0,0006	0,457
	stro	1,494	2,649	4,143	-3,960	-0,0008	0,183
	grasstrook+directzaai	1,468	25,869	27,337	-26,833	-0,0029	0,505
	grasstrook+mulch	1,915	3,787	5,702	-5,690	-0,0017	0,011
	grasstrook+stro	1,460	2,560	4,020	-4,016	-0,0014	0,004
	wintertarwe	1,901	16,161	18,062	-9,219	-0,0039	8,843
	gras	0,123	0,000	0,123	-0,123	0,0000	0,000

hellinglengte 400 m							
helling	erosieremmende maatregel	splash (ton)	flow (ton)	erosie (ton)	depositie (ton)	Mass. bal. Error (%)	totale bodemverlies (ton)
5% opp = 4,004 ha	mais	2,600	54,657	57,257	-20,169	0,0035	37,087
	grasstrook	1,503	50,356	51,859	-19,522	-0,0056	32,339
	grasstroken	2,539	52,754	55,293	-41,818	0,0000	13,475
	groenstrook	2,477	62,480	64,957	-52,791	-0,0057	12,170
	groenstroken	2,575	52,314	54,889	-50,877	-0,0015	4,014
	directzaai	2,551	66,327	68,878	-66,930	0,0035	1,945
	mulch	1,960	28,077	30,037	-17,615	0,0012	12,422
	stro	1,494	23,803	25,297	-16,276	-0,0017	9,022
	grasstrook+directzaai	1,468	48,505	49,973	-41,406	-0,0001	8,567
	grasstrook+mulch	1,914	27,234	29,148	-25,997	0,0040	3,151
	grasstrook+stro	1,460	23,082	24,542	-23,387	-0,0029	1,155
	wintertarwe	1,901	41,754	43,655	-15,350	0,0047	28,302
	gras	0,123	0,000	0,123	-0,123	0,0000	0,000









Bijlage 8: Resultaten van de gevoeligheidsanalyse van het hellingspercentage

8A. Landgebruikstypen

afvoer water = $a * x + b$

waarbij:

a = richtingscoëfficiënt helling

x = helling (%)

b = beginwaarde

landgebruik	a	b	R2
boomgaard	5,506	83,237	0,933
bos	2,049	6,969	0,984
gras	5,230	47,601	0,947
maïs	2,460	113,920	0,927
suikerbieten	2,427	119,910	0,934
wintertarwe	2,445	113,680	0,896

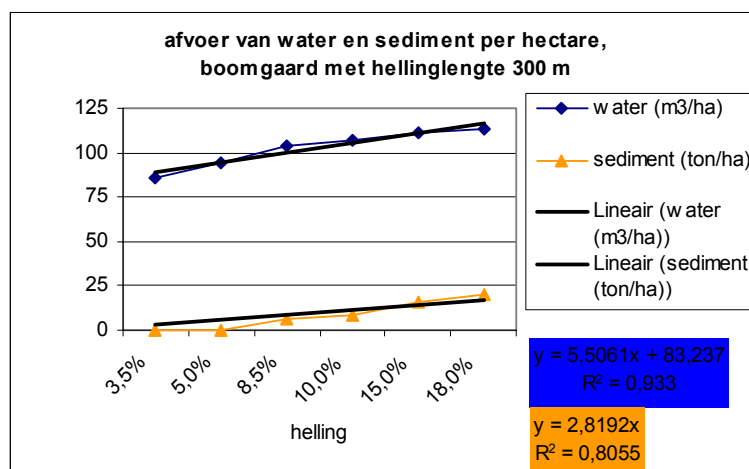
bodemverlies = $a * x$

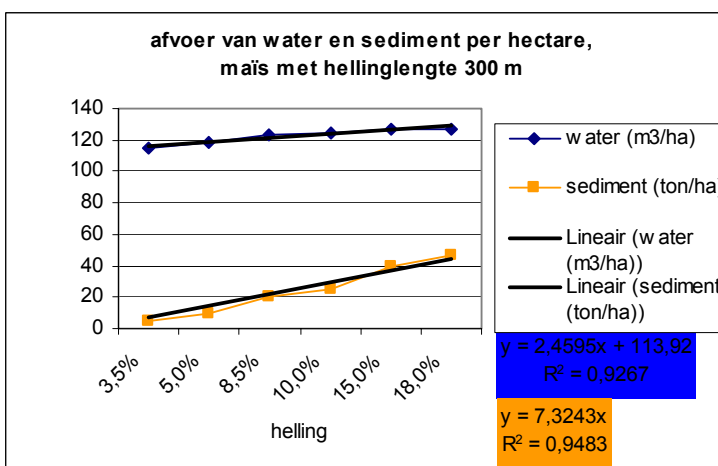
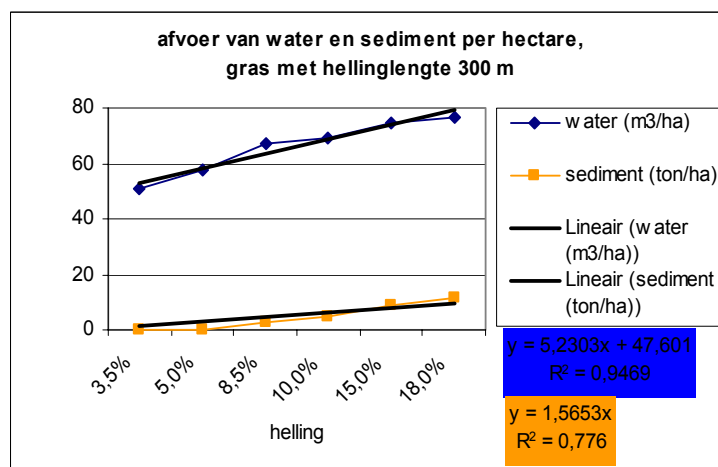
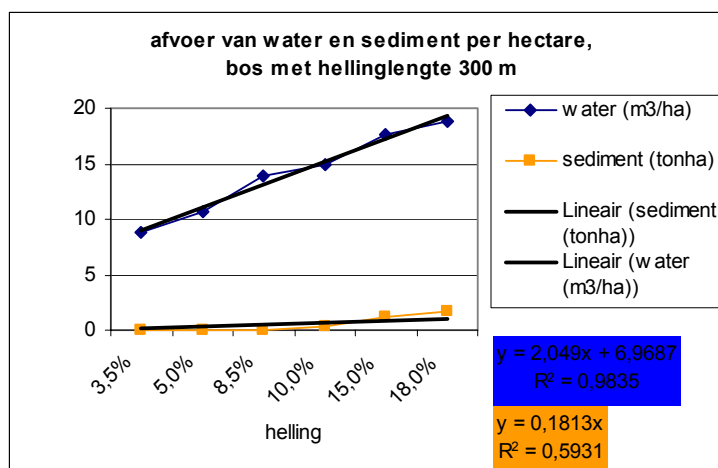
waarbij:

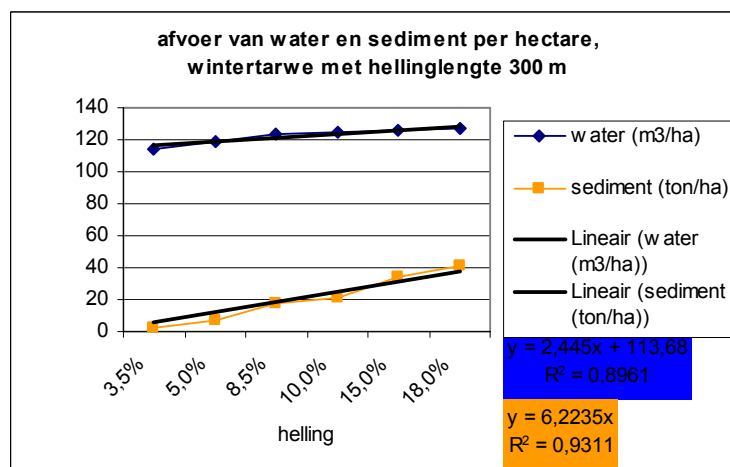
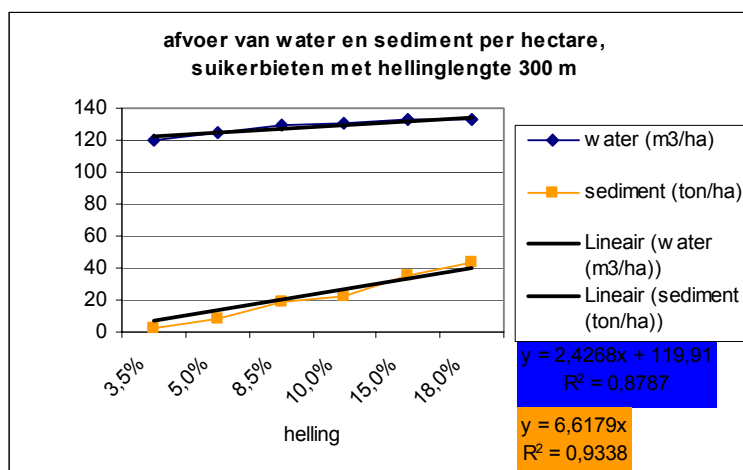
a = richtingscoëfficiënt helling

x = helling (%)

landgebruik	a	R2
boomgaard	2,819	0,806
bos	0,181	0,593
gras	1,565	0,776
maïs	7,324	0,948
suikerbieten	6,618	0,934
wintertarwe	6,224	0,931

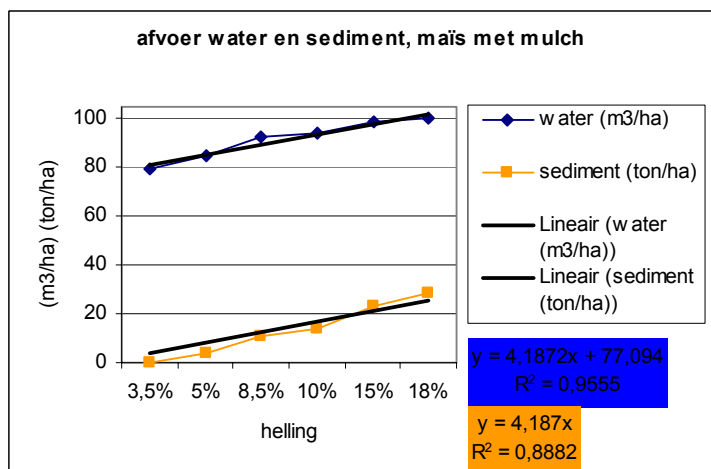
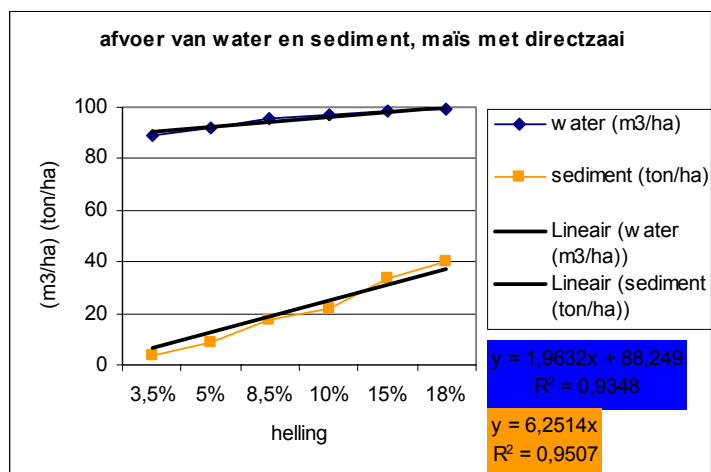


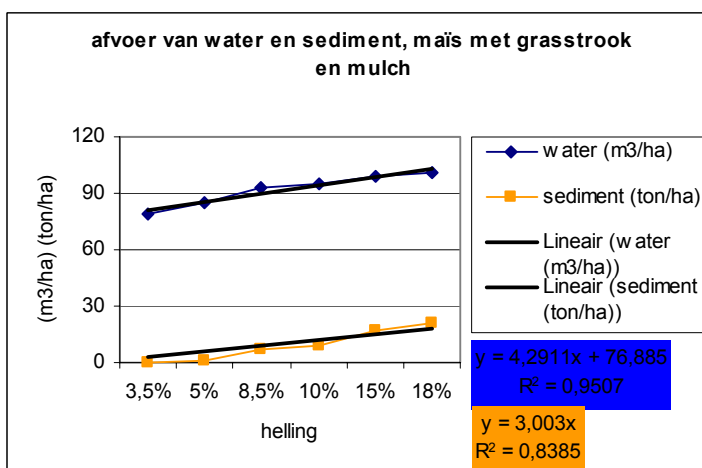
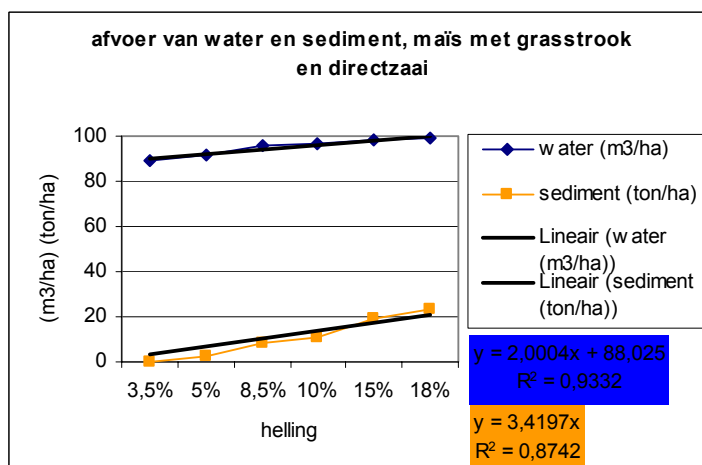
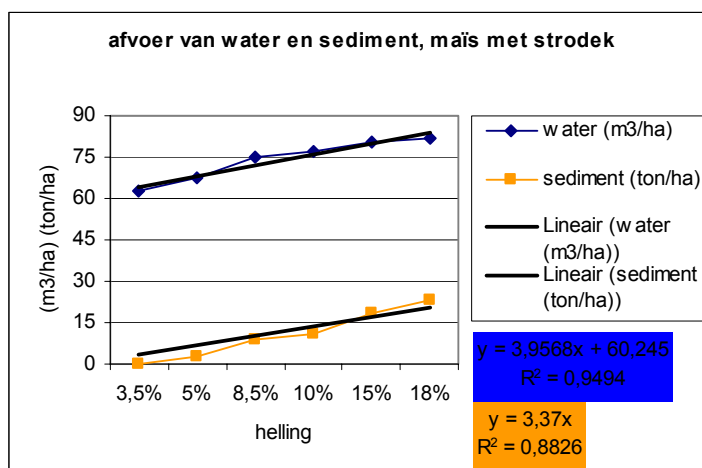


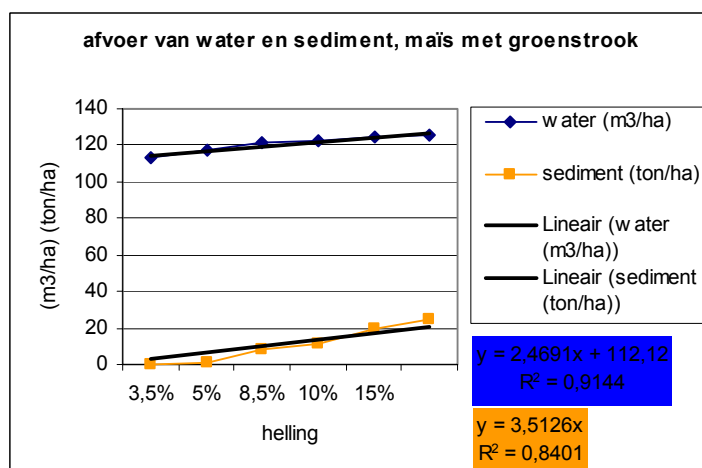
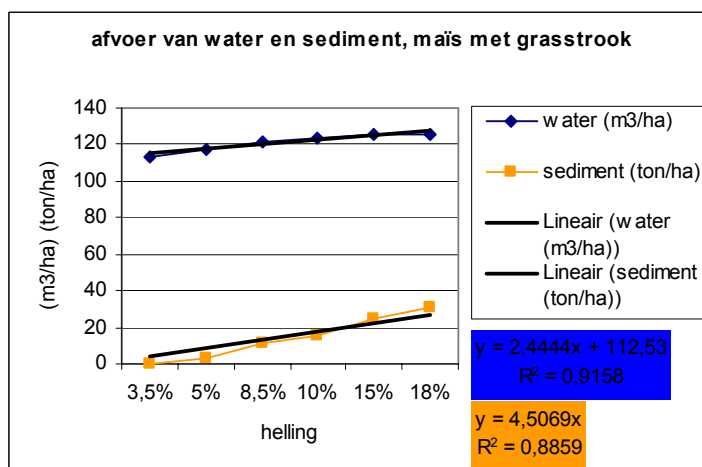
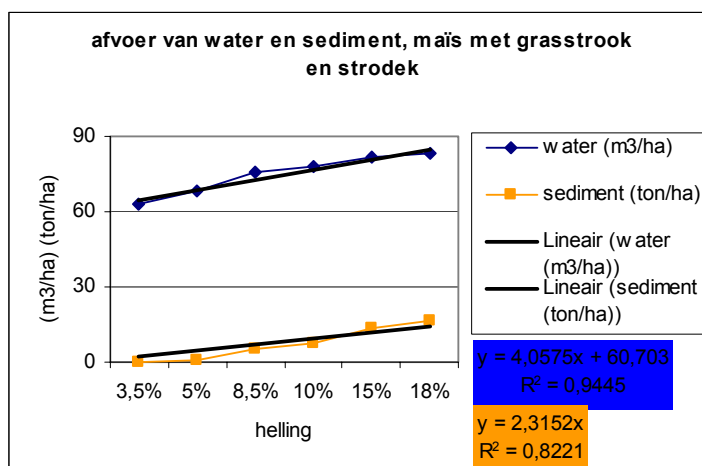


8B. Erosieremmende maatregelen bij maïs

erosieremmende maatregel	water			sediment	
	a	b	R2	b	R2
directzaai	1,963	88,249	0,935	6,251	0,951
mulch	4,187	77,094	0,956	4,187	0,888
strodek	3,957	60,245	0,949	3,370	0,883
directzaai +grasstrook	2,000	88,030	0,930	3,420	0,870
mulch +grasstrook	4,290	76,885	0,950	3,000	0,840
strodek +grasstrook	4,060	60,700	0,940	2,320	0,820
grasstrook	2,444	112,530	0,916	4,507	0,886
groenstrook	2,469	112,120	0,914	3,513	0,840
grasstroken	2,360	110,730	0,902	4,317	0,881
groenstroken	2,417	109,510	0,899	3,279	0,830







Bijlage 9: Resultaten van de gevoeligheidsanalyse van de hellinglengte

9A. Landgebruikstypen

$$\text{afvoer water} = a * x + b$$

waarbij:

a = richtingscoëfficiënt hellinglengte

x = hellinglengte (m)

b = beginwaarde

landgebruik	a	b	R2
boomgaard	0,533	114,270	0,984
bos			
gras	0,213	103,320	0,943
maïs	1,006	48,117	0,999
suikerbieten	1,037	58,917	0,998
wintertarwe	0,981	57,050	0,998

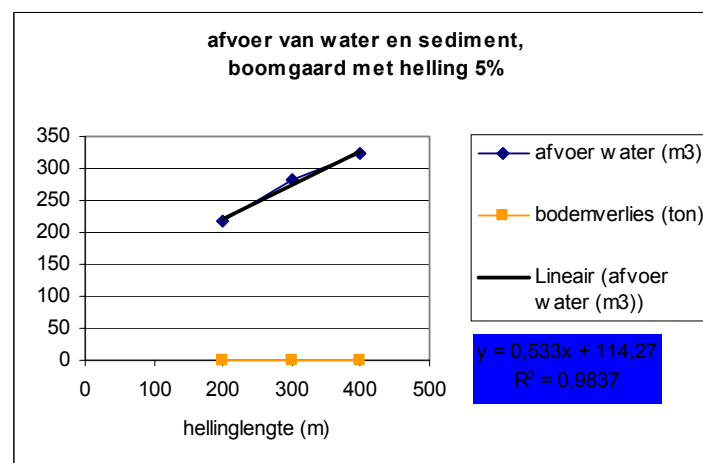
$$\text{bodemverlies} = a * x$$

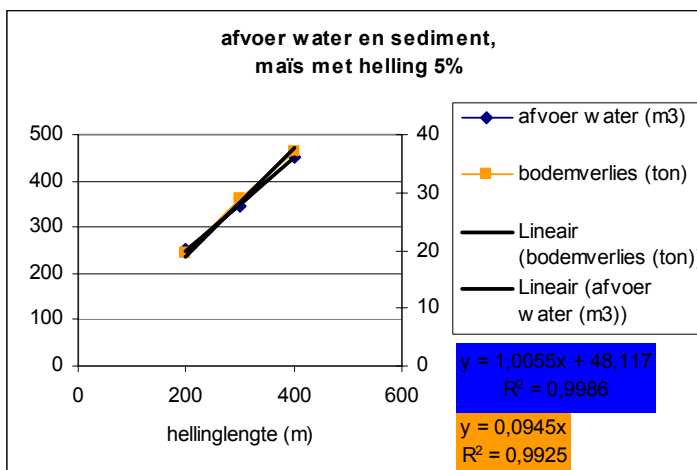
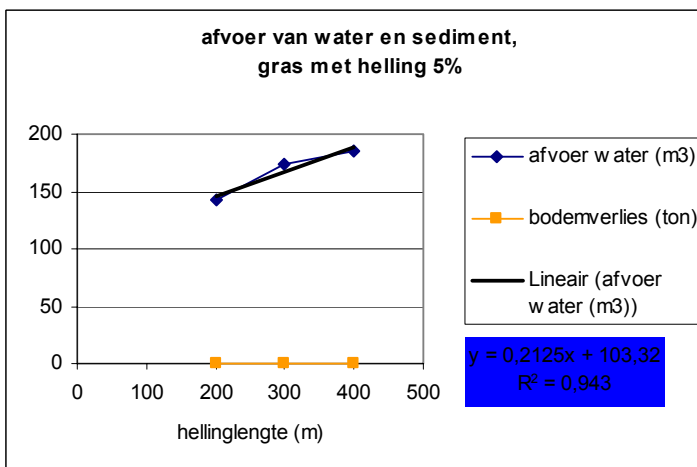
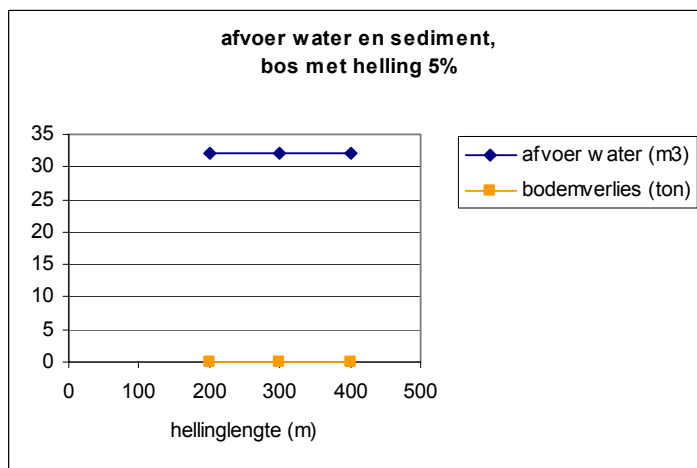
waarbij:

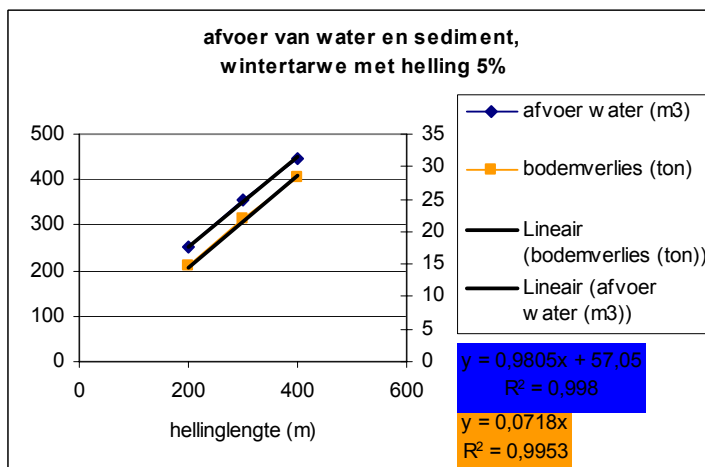
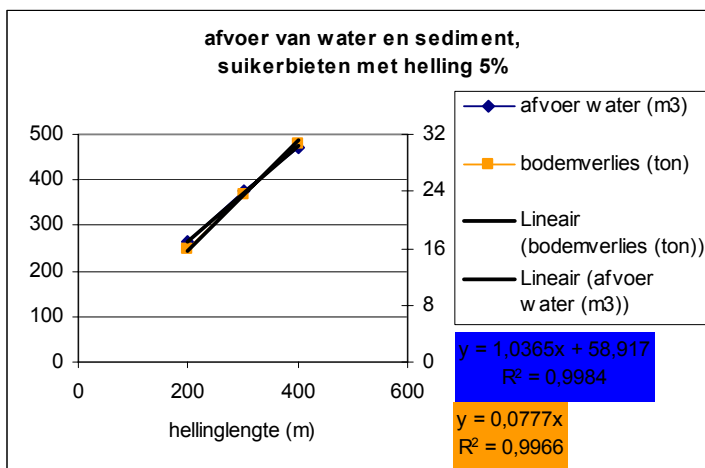
a = richtingscoëfficiënt hellinglengte

x = hellinglengte (m)

landgebruik	a	R2
boomgaard		
bos		
gras		
maïs	0,095	0,993
suikerbieten	0,078	0,997
wintertarwe	0,072	0,995

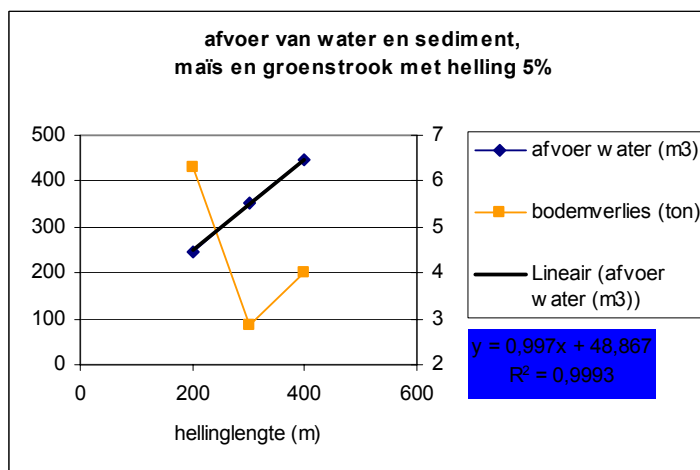
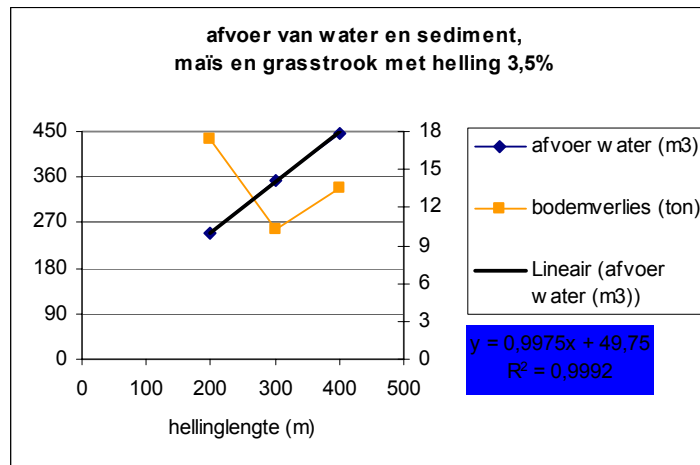


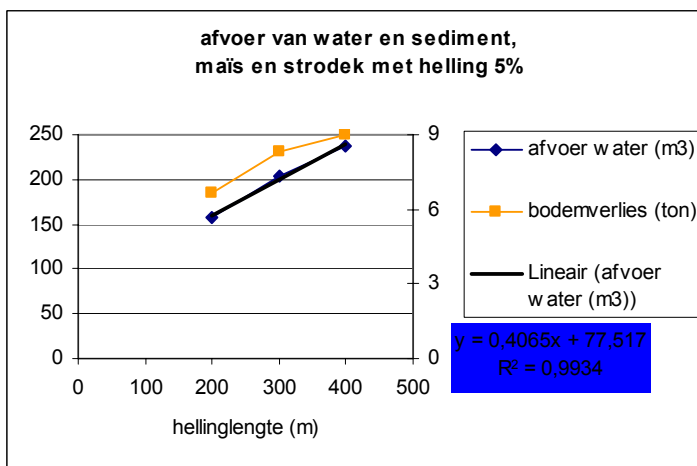
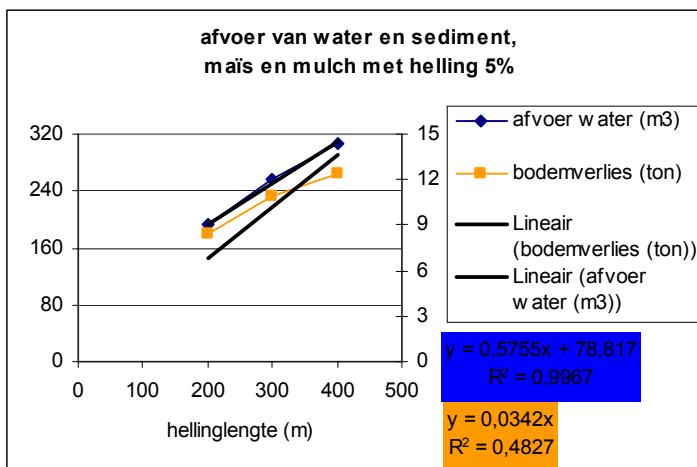
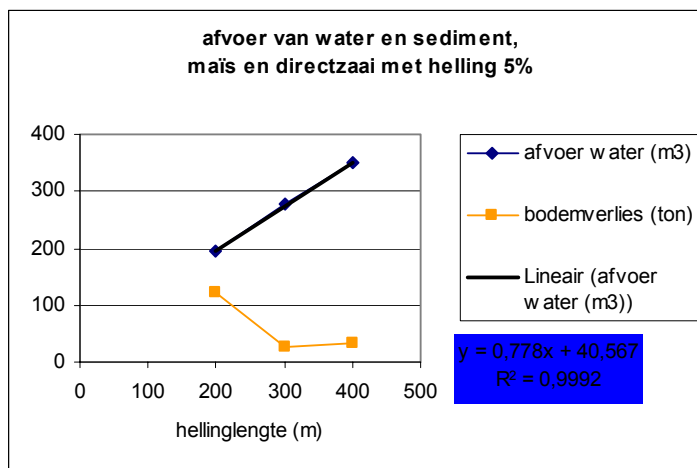


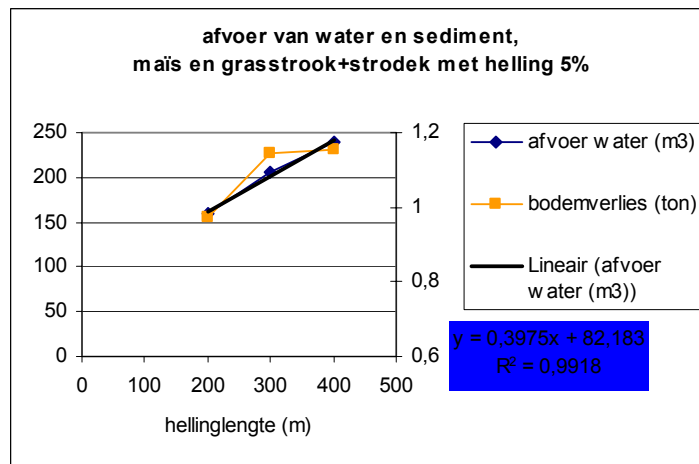
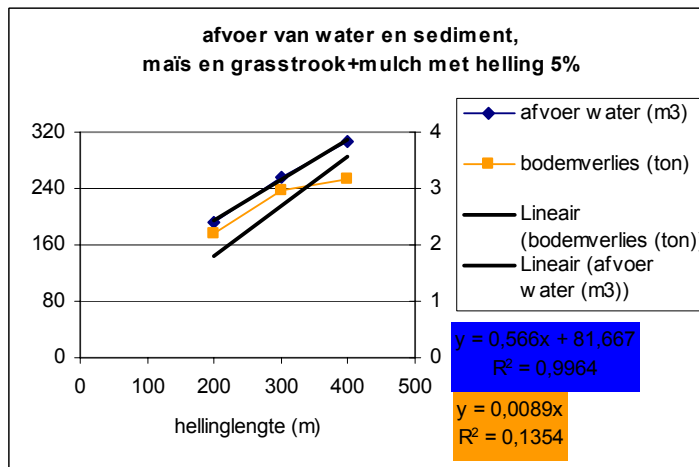
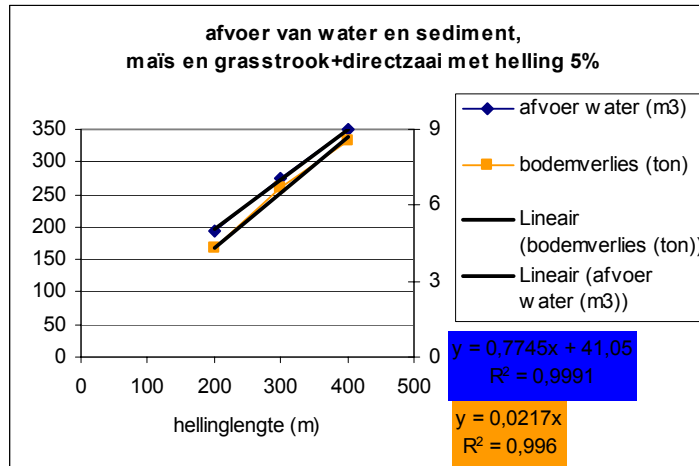


9B. Erosieremmende maatregelen bij maïs

erosieremmende maatregel	water			sediment	
	a	b	R2	b	R2
grasstrook	0,998	49,750	0,999	0,034	0,483
groenstrook	0,997	48,867	0,999		
directzaai	0,778	40,567	0,999		
mulch	0,576	78,817	0,997		
strodek	0,407	77,517	0,993	0,009	0,135
grasstrook en directzaai	0,775	41,050	0,999		
grasstrook en mulch	0,566	81,667	0,996		
grasstrook en strodek	0,398	82,183	0,992		







Bijlage 10: Resultaten van de effectiviteit van de verschillende landgebruikstypen en erosieremmende maatregelen t.o.v. maïs

10A. Waterafvoer bij verschillende landgebruikstypen

hellinglengte 300 m

helling	landgebruik	Q outlet (m3)	Afvoer % t.o.v. maïs (%)	Q outlet per ha (m3/ha)
3,5% opp. = 3,002 ha	boomgaard	257,6	-25,4	85,8
	bos	26,7	-92,3	8,9
	gras	151,7	-56,1	50,5
	maïs	345,4	0,0	115,1
	suikerbieten	361,5	4,7	120,4
	wintertarwe	343,2	-0,6	114,3
5,0% opp. = 3,004 ha	boomgaard	282,1	-20,8	93,9
	bos	32,0	-91,0	10,7
	gras	173,1	-51,4	57,6
	maïs	356,3	0,0	118,6
	suikerbieten	374,7	5,2	124,7
	wintertarwe	356,3	0,0	118,6
8,5% opp. = 3,011 ha	boomgaard	313,0	-15,6	104,0
	bos	41,7	-88,8	13,8
	gras	201,1	-45,8	66,8
	maïs	371,0	0,0	123,2
	suikerbieten	390,2	5,2	129,6
	wintertarwe	371,1	0,0	123,2
10,0% opp. = 3,015 ha	boomgaard	321,3	-14,3	106,6
	bos	45,1	-88,0	15,0
	gras	209,1	-44,3	69,4
	maïs	375,1	0,0	124,4
	suikerbieten	394,0	5,0	130,7
	wintertarwe	374,9	-0,1	124,3
15,0% opp. = 3,034 ha	boomgaard	338,6	-11,9	111,6
	bos	53,7	-86,0	17,7
	gras	227,1	-40,9	74,9
	maïs	384,4	0,0	126,7
	suikerbieten	401,7	4,5	132,4
	wintertarwe	383,1	-0,3	126,3
18,0% opp. = 3,050 ha	boomgaard	345,3	-11,0	113,2
	bos	57,3	-85,2	18,8
	gras	232,7	-40,0	76,3
	maïs	387,9	0,0	127,2
	suikerbieten	404,4	4,3	132,6
	wintertarwe	386,2	-0,4	126,6

hellinglengte 200 m				
helling	landgebruik	Q outlet (m3)	afvoer % t.o.v. maïs (%)	Q outlet per ha (m3/ha)
3,5% opp. = 2,001 ha	boomgaard	204,500	-16,5	102,2
	bos	26,700	-89,1	13,3
	gras	130,300	-46,8	65,1
	maïs	244,900	0,0	122,4
	suikerbieten	257,900	5,3	128,9
	wintertarwe	244,800	0,0	122,3
5% opp. = 2,003 ha	boomgaard	216,900	-13,7	108,3
	bos	32,000	-87,3	16,0
	gras	142,800	-43,2	71,3
	maïs	251,400	0,0	125,5
	suikerbieten	263,800	4,9	131,7
	wintertarwe	250,600	-0,3	125,1

hellinglengte 400 m				
helling	landgebruik	Q outlet (m3)	afvoer % t.o.v. maïs (%)	Q outlet per ha (m3/ha)
3,5% opp. = 4,002 ha	boomgaard	286,8	-34,1	71,7
	bos	26,7	-93,9	6,7
	gras	156,1	-64,1	39,0
	maïs	435,4	0,0	108,8
	suikerbieten	449,7	3,3	112,4
	wintertarwe	424,9	-2,4	106,2
5% opp. = 4,004 ha	boomgaard	323,5	-28,5	80,8
	bos	32,0	-92,9	8,0
	gras	185,3	-59,0	46,3
	maïs	452,5	0,0	113,0
	suikerbieten	471,1	4,1	117,7
	wintertarwe	446,7	-1,3	111,6

10B. Bodemverlies bij verschillende landgebruikstypen

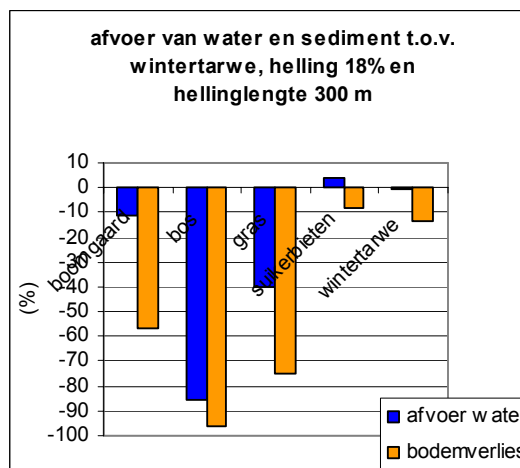
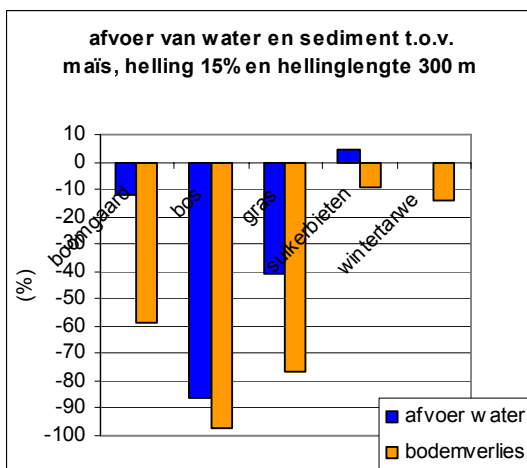
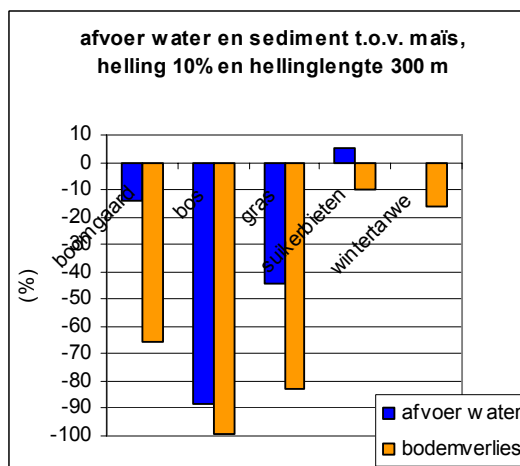
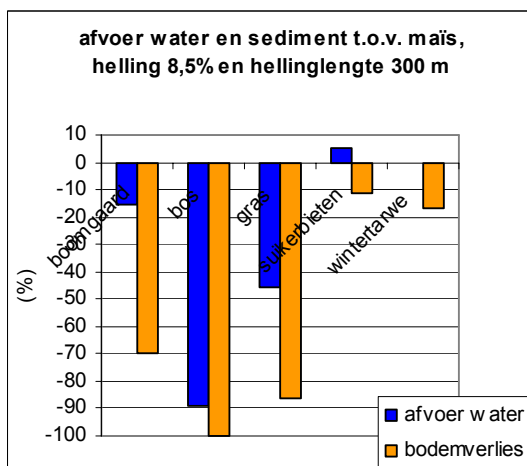
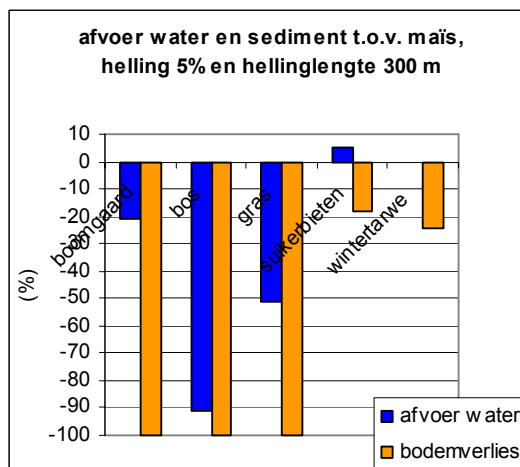
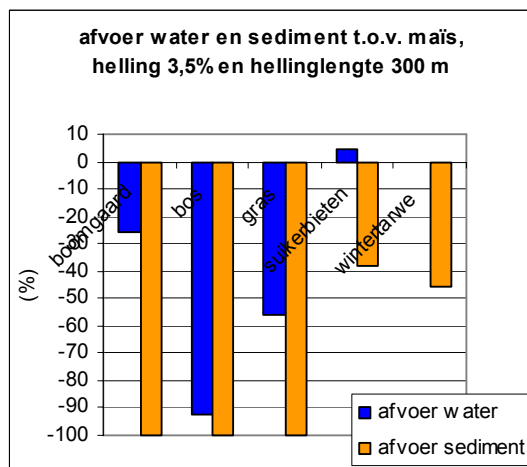
hellinglengte 300 m

helling	landgebruik	Bodemverlies outlet (ton)	Bodemverlies % t.o.v. maïs (%)	Bodemverlies per ha (ton/ha)
3,5% opp. = 3,002 ha	boomgaard	0,0	-100,0	0,0
	bos	0,0	-100,0	0,0
	gras	0,0	-100,0	0,0
	maïs	12,7	0,0	4,2
	suikerbieten	7,9	-37,8	2,6
	wintertarwe	6,9	-45,6	2,3
5,0% opp. = 3,004 ha	boomgaard	0,0	-100,0	0,0
	bos	0,0	-100,0	0,0
	gras	0,0	-100,0	0,0
	maïs	28,9	0,0	9,6
	suikerbieten	23,7	-18,1	7,9
	wintertarwe	21,9	-24,2	7,3
8,5% opp. = 3,011 ha	boomgaard	18,7	-70,0	6,2
	bos	0,1	-99,9	0,0
	gras	8,7	-86,0	2,9
	maïs	62,4	0,0	20,7
	suikerbieten	55,4	-11,2	18,4
	wintertarwe	51,9	-16,8	17,2
10,0% opp. = 3,015 ha	boomgaard	26,1	-65,6	8,7
	bos	0,8	-99,0	0,3
	gras	13,3	-82,5	4,4
	maïs	76,0	0,0	25,2
	suikerbieten	68,2	-10,3	22,6
	wintertarwe	63,9	-15,8	21,2
15,0% opp. = 3,034 ha	boomgaard	49,1	-58,9	16,2
	bos	3,4	-97,2	1,1
	gras	27,7	-76,7	9,1
	maïs	119,3	0,0	39,3
	suikerbieten	108,6	-9,0	35,8
	wintertarwe	102,2	-14,3	33,7
18,0% opp. = 3,050 ha	boomgaard	62,2	-56,8	20,4
	bos	5,0	-96,5	1,6
	gras	35,8	-75,2	11,7
	maïs	144,1	0,0	47,3
	suikerbieten	131,8	-8,6	43,2
	wintertarwe	124,2	-13,8	40,7

hellinglengte 200 m				
helling	landgebruik	Bodemverlies outlet (ton)	Bodemverlies % t.o.v. maïs (%)	Bodemverlies per ha (ton/ha)
3,5% opp. = 2,001 ha	boomgaard	0,000	-100,0	0,0
	bos	0,000	-100,0	0,0
	gras	0,000	-100,0	0,0
	maïs	8,538	0,0	4,3
	suikerbieten	5,160	-39,6	2,6
	wintertarwe	4,534	-46,9	2,3
5% opp. = 2,003 ha	boomgaard	0,000	-100,0	0,0
	bos	0,000	-100,0	0,0
	gras	0,000	-100,0	0,0
	maïs	19,499	0,0	9,7
	suikerbieten	15,847	-18,7	7,9
	wintertarwe	14,718	-24,5	7,3

hellinglengte 400 m				
helling	landgebruik	Bodemverlies outlet (ton)	Bodemverlies % t.o.v. maïs (%)	Bodemverlies per ha (ton/ha)
3,5% opp. = 4,002 ha	boomgaard	0,0	-100,0	0,0
	bos	0,0	-100,0	0,0
	gras	0,0	-100,0	0,0
	maïs	16,0	0,0	4,0
	suikerbieten	10,2	-36,6	2,5
	wintertarwe	8,8	-44,9	2,2
5% opp. = 4,004 ha	boomgaard	0,0	-100,0	0,0
	bos	0,0	-100,0	0,0
	gras	0,0	-100,0	0,0
	maïs	37,1	0,0	9,3
	suikerbieten	30,7	-17,3	7,7
	wintertarwe	28,3	-23,7	7,1

10C. Grafieken effectiviteit waterafvoer en bodemverlies bij verschillende landgebruikstypen t.o.v. maïs



10D. Waterafvoer bij erosieremmende maatregelen

hellinglengte 300 m

helling	erosieremmende maatregel	Q outlet (m3)	Afvoer % t.o.v. maïs (%)	Q outlet per ha (m3/ha)
3,5% opp. = 3,002 ha	maïs	345,4	0,0	115,1
	grasstrook	340,7	-1,4	113,5
	grasstroken	334,7	-3,1	111,5
	groenstrook	339,5	-1,7	113,1
	groenstroken	331,1	-4,1	110,3
	directzaai	267,7	-22,5	89,2
	mulch	239,3	-30,7	79,7
	stro	187,9	-45,6	62,6
	grasstrook en directzaai	267,0	-22,7	88,9
	grasstrook en mulch	238,4	-31,0	79,4
	grasstrook en stro	188,9	-45,3	62,9
	wintertarwe	343,2	-0,6	114,3
	gras	151,7	-56,1	50,5
5% opp. = 3,004 ha	maïs	356,3	0,0	118,6
	grasstrook	352,3	-1,1	117,3
	grasstroken	346,5	-2,8	115,3
	groenstrook	351,1	-1,5	116,9
	groenstroken	343,0	-3,7	114,2
	directzaai	276,5	-22,4	92,0
	mulch	255,3	-28,3	85,0
	stro	203,3	-42,9	67,7
	grasstrook en directzaai	276,1	-22,5	91,9
	grasstrook en mulch	255,4	-28,3	85,0
	grasstrook en stro	205,6	-42,3	68,4
	wintertarwe	356,3	0,0	118,6
	gras	173,1	-51,4	57,6
8,5% opp. = 3,011 ha	maïs	371,0	0,0	123,2
	grasstrook	367,0	-1,1	121,9
	grasstroken	361,0	-2,7	119,9
	groenstrook	366,1	-1,3	121,6
	groenstroken	358,1	-3,5	118,9
	directzaai	287,7	-22,5	95,5
	mulch	277,9	-25,1	92,3
	stro	225,1	-39,3	74,8
	grasstrook en directzaai	287,5	-22,5	95,5
	grasstrook en mulch	278,8	-24,9	92,6
	grasstrook en stro	227,9	-38,6	75,7
	wintertarwe	371,1	0,0	123,2
	gras	201,1	-45,8	66,8

hellinglengte 300 m

helling	erosieremmende maatregel	Q outlet (m3)	Afvoer % t.o.v. maïs (%)	Q outlet per ha (m3/ha)
10% opp. = 3,015 ha	maïs	375,1	0,0	124,4
	grasstrook	371,0	-1,1	123,1
	grasstroken	364,8	-2,7	121,0
	groenstrook	370,2	-1,3	122,8
	groenstroken	362,0	-3,5	120,1
	directzaai	291,7	-22,2	96,7
	mulch	284,5	-24,2	94,4
	stro	231,3	-38,3	76,7
	grasstrook en directzaai	291,5	-22,3	96,7
	grasstrook en mulch	285,5	-23,9	94,7
	grasstrook en stro	234,2	-37,6	77,7
	wintertarwe	374,9	-0,1	124,3
	gras	209,1	-44,3	69,4
15% opp. = 3,034 ha	maïs	384,4	0,0	126,7
	grasstrook	379,9	-1,2	125,2
	grasstroken	373,1	-2,9	123,0
	groenstrook	379,0	-1,4	124,9
	groenstroken	370,3	-3,7	122,1
	directzaai	298,1	-22,5	98,3
	mulch	299,9	-22,0	98,8
	stro	245,1	-36,2	80,8
	grasstrook en directzaai	298,0	-22,5	98,2
	grasstrook en mulch	300,8	-21,7	99,1
	grasstrook en stro	248,0	-35,5	81,7
	wintertarwe	383,1	-0,3	126,3
	gras	227,1	-40,9	74,9
18% opp. = 3,050 ha	maïs	387,9	0,0	127,2
	grasstrook	383,1	-1,2	125,6
	grasstroken	375,8	-3,1	123,2
	groenstrook	382,2	-1,5	125,3
	groenstroken	372,9	-3,9	122,3
	directzaai	301,8	-22,2	99,0
	mulch	305,9	-21,1	100,3
	stro	250,2	-35,5	82,0
	grasstrook en directzaai	301,7	-22,2	98,9
	grasstrook en mulch	306,7	-20,9	100,6
	grasstrook en stro	253,0	-34,8	83,0
	wintertarwe	386,2	-0,4	126,6
	gras	232,7	-40,0	76,3

hellinglengte 200 m				
helling	erosieremmende maatregel	Q outlet (m3)	afvoer % t.o.v. maïs (%)	Q outlet per ha (m3/ha)
3,5% opp. = 2,001 ha	maïs	244,900	0,0	122,4
	grasstrook	241,200	-1,5	120,5
	groenstrook	240,200	-1,9	120,0
	directzaai	189,900	-22,5	94,9
	mulch	181,800	-25,8	90,9
	stro	147,100	-39,9	73,5
	grasstrook en directzaai	189,500	-22,6	94,7
	grasstrook en mulch	182,600	-25,4	91,3
	grasstrook en stro	149,800	-38,8	74,9
	wintertarwe	244,800	0,0	122,3
	gras	130,300	-46,8	65,1
5% opp. = 2,003 ha	maïs	251,400	0,0	125,5
	grasstrook	247,600	-1,5	123,6
	groenstrook	246,700	-1,9	123,2
	directzaai	194,900	-22,5	97,3
	mulch	192,000	-23,6	95,9
	stro	156,900	-37,6	78,3
	grasstrook en directzaai	194,600	-22,6	97,2
	grasstrook en mulch	192,900	-23,3	96,3
	grasstrook en stro	159,600	-36,5	79,7
	wintertarwe	250,600	-0,3	125,1
	gras	142,800	-43,2	71,3

hellinglengte 400 m				
helling	erosie-remmende maatregel	Q outlet (m3)	afvoer % t.o.v. maïs (%)	Q outlet per ha (m3/ha)
3,5% opp. = 4,002 ha	maïs	435,4	0,0	108,8
	grasstrook	430,1	-1,2	107,5
	grasstroken	422,7	-2,9	105,6
	groenstrook	429,1	-1,4	107,2
	groenstroken	418,1	-4,0	104,5
	directzaai	335,8	-22,9	83,9
	mulch	282,7	-35,1	70,6
	stro	215,0	-50,6	53,7
	grasstrook en directzaai	334,4	-23,2	83,6
	grasstrook en mulch	282,3	-35,2	70,5
	grasstrook en stro	216,2	-50,3	54,0
	wintertarwe	329,3	-24,4	82,3
	gras	156,1	-64,1	39,0

hellinglengte 400 m				
helling	erosie-remmende maatregel	Q outlet (m3)	afvoer % t.o.v. maïs (%)	Q outlet per ha (m3/ha)
5% opp. = 4,004 ha	mais	452,5	0,0	113,0
	grasstrook	447,1	-1,2	111,7
	grasstroken	439,8	-2,8	109,8
	groenstrook	446,1	-1,4	111,4
	groenstroken	435,7	-3,7	108,8
	directzaai	350,5	-22,5	87,5
	mulch	307,1	-32,1	76,7
	stro	238,2	-47,4	59,5
	grasstrook en directzaai	349,5	-22,8	87,3
	grasstrook en mulch	306,1	-32,4	76,4
	grasstrook en stro	239,1	-47,2	59,7
	wintertarwe	446,7	-1,3	111,6
	gras	185,3	-59,0	46,3

10E. Bodemverlies bij erosieremmende maatregelen

hellinglengte 300 m

helling	erosieremmende maatregel	bodemverlies outlet (ton)	bodemverlies % t.o.v. maïs (%)	bodemverlies per ha (ton/ha)
3,5% opp. = 3,002 ha	maïs	12,66	0,0	4,2
	grasstrook	0,57	-95,5	0,2
	grasstroken	0,46	-96,4	0,2
	groenstrook	0,51	-96,0	0,2
	groenstroken	0,36	-97,1	0,1
	directzaai	12,02	-5,0	4,0
	mulch	0,46	-96,4	0,2
	stro	0,18	-98,6	0,1
	grasstrook en directzaai	0,41	-96,8	0,1
	grasstrook en mulch	0,01	-99,9	0,0
	grasstrook en stro	0,00	-100,0	0,0
	wintertarwe	6,89	-45,6	2,3
	gras	0,00	-100,0	0,0
5% opp. = 3,004 ha	maïs	28,89	0,0	9,6
	grasstrook	10,32	-64,3	3,4
	grasstroken	9,21	-68,1	3,1
	groenstrook	2,86	-90,1	1,0
	groenstroken	1,80	-93,8	0,6
	directzaai	25,35	-12,3	8,4
	mulch	10,89	-62,3	3,6
	stro	8,29	-71,3	2,8
	grasstrook en directzaai	6,66	-76,9	2,2
	grasstrook en mulch	2,96	-89,7	1,0
	grasstrook en stro	1,14	-96,0	0,4
	wintertarwe	21,90	-24,2	7,3
	gras	0,00	-100,0	0,0
8,5% opp. = 3,011 ha	maïs	62,40	0,0	20,7
	grasstrook	35,44	-43,2	11,8
	grasstroken	33,70	-46,0	11,2
	groenstrook	25,39	-59,3	8,4
	groenstroken	23,15	-62,9	7,7
	directzaai	52,23	-16,3	17,3
	mulch	32,53	-47,9	10,8
	stro	25,87	-58,5	8,6
	grasstrook en directzaai	26,15	-58,1	8,7
	grasstrook en mulch	21,36	-65,8	7,1
	grasstrook en stro	15,94	-74,5	5,3
	wintertarwe	51,94	-16,8	17,2
	gras	8,71	-86,0	2,9

hellinglengte 300 m

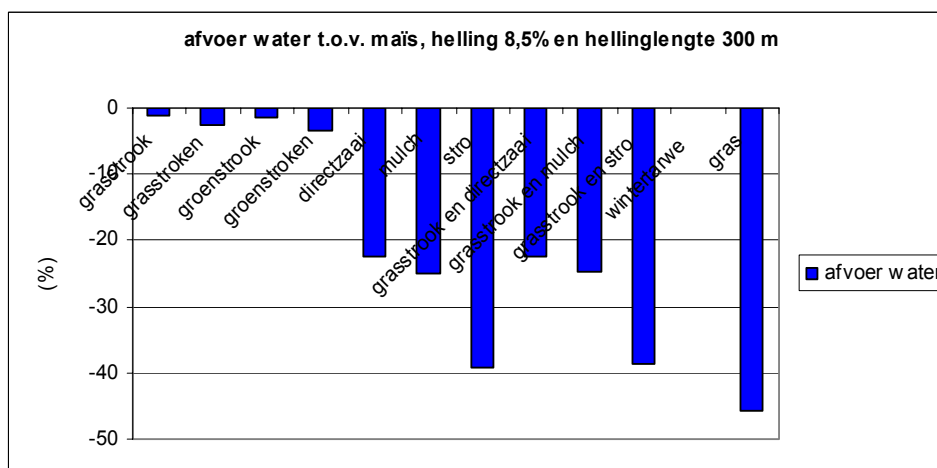
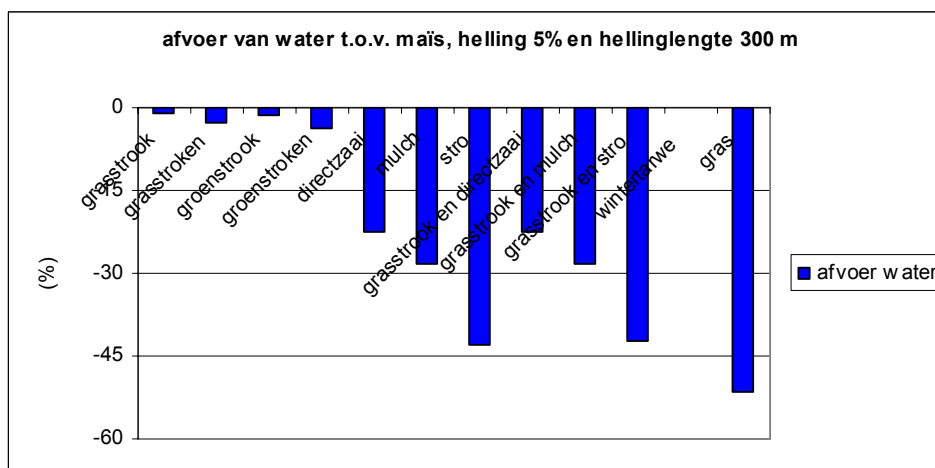
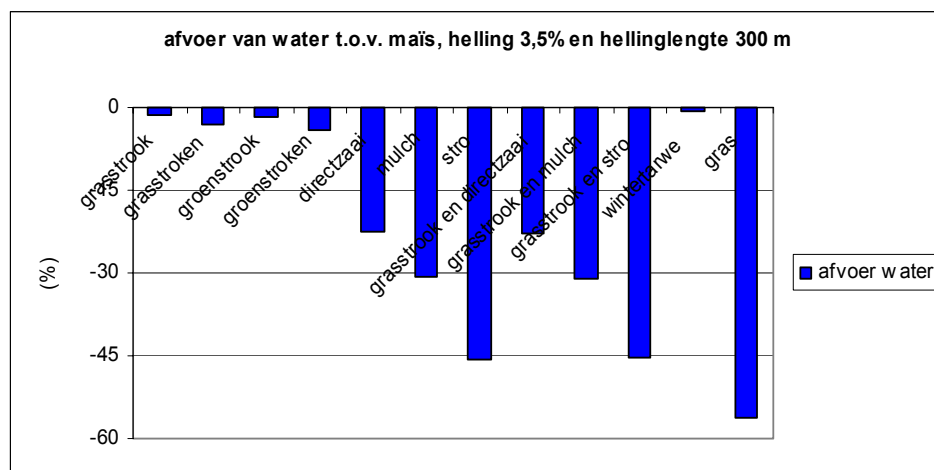
helling	erosieremmende maatregel	bodemverlies outlet (ton)	bodemverlies % t.o.v. maïs (%)	bodemverlies per ha (ton/ha)
10% opp. = 3,015 ha	maïs	75,96	0,0	25,2
	grasstrook	45,20	-40,5	15,0
	grasstroken	43,17	-43,2	14,3
	groenstrook	33,96	-55,3	11,3
	groenstroken	31,39	-58,7	10,4
	directzaai	64,93	-14,5	21,5
	mulch	41,38	-45,5	13,7
	stro	33,11	-56,4	11,0
	grasstrook en directzaai	33,89	-55,4	11,2
	grasstrook en mulch	28,56	-62,4	9,5
	grasstrook en stro	21,70	-71,4	7,2
	wintertarwe	63,94	-15,8	21,2
	gras	13,29	-82,5	4,4
15% opp. = 3,034 ha	maïs	119,27	0,0	39,3
	grasstrook	75,72	-36,5	25,0
	grasstroken	72,71	-39,0	24,0
	groenstrook	60,33	-49,4	19,9
	groenstroken	56,61	-52,5	18,7
	directzaai	101,53	-14,9	33,5
	mulch	70,10	-41,2	23,1
	stro	56,61	-52,5	18,7
	grasstrook en directzaai	57,62	-51,7	19,0
	grasstrook en mulch	51,49	-56,8	17,0
	grasstrook en stro	40,01	-66,5	13,2
	wintertarwe	102,23	-14,3	33,7
	gras	27,74	-76,7	9,1
18% opp. = 3,050 ha	maïs	144,14	0,0	47,3
	grasstrook	93,02	-35,5	30,5
	grasstroken	89,40	-38,0	29,3
	groenstrook	75,13	-47,9	24,6
	groenstroken	70,70	-50,9	23,2
	directzaai	123,26	-14,5	40,4
	mulch	86,82	-39,8	28,5
	stro	70,21	-51,3	23,0
	grasstrook en directzaai	71,50	-50,4	23,4
	grasstrook en mulch	64,70	-55,1	21,2
	grasstrook en stro	50,48	-65,0	16,6
	wintertarwe	124,25	-13,8	40,7
	gras	35,80	-75,2	11,7

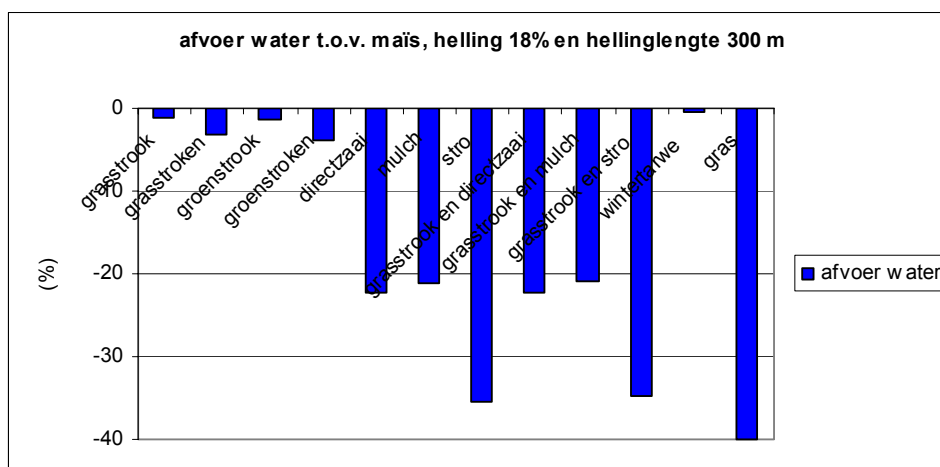
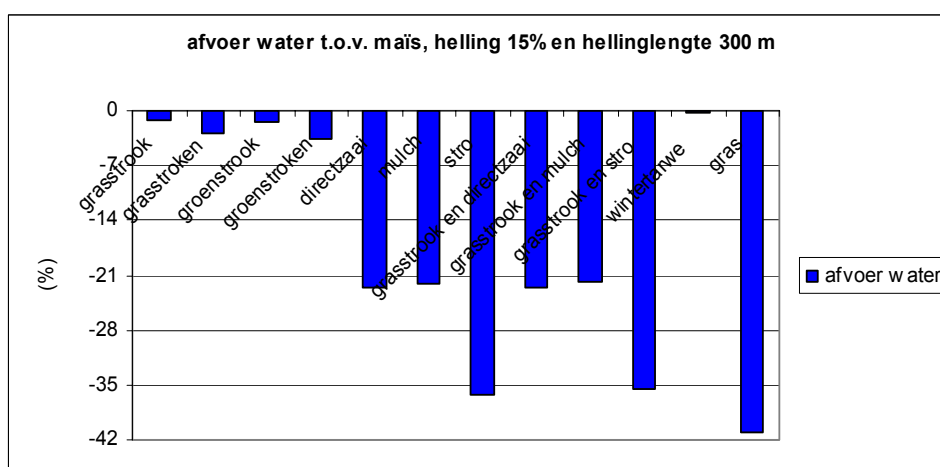
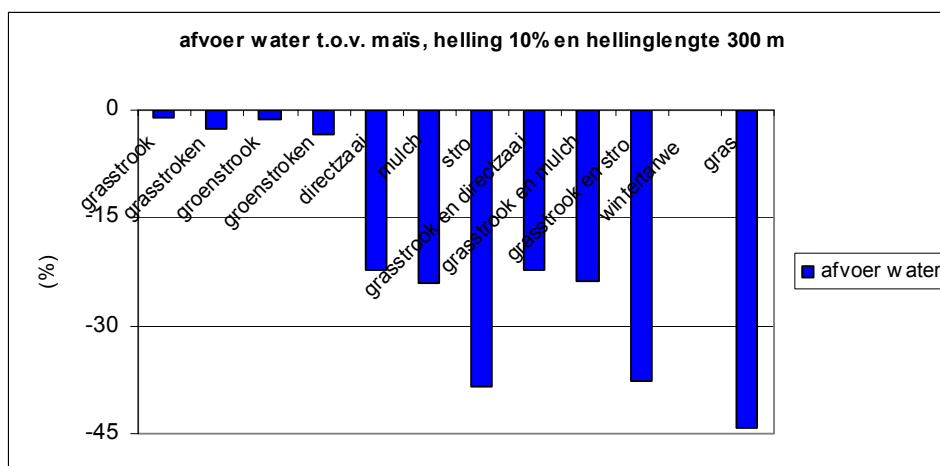
hellinglengte 200 m				
helling	erosieremmende maatregel	Bodemverlies outlet (ton)	Bodemverlies % t.o.v. maïs (%)	Bodemverlies per ha (ton/ha)
3,5% opp. = 2,001 ha	maïs	8,538	0,0	4,3
	grasstrook	0,333	-96,1	0,2
	groenstrook	0,295	-96,5	0,1
	directzaai	8,310	-2,7	4,2
	mulch	0,443	-94,8	0,2
	stro	0,183	-97,9	0,1
	grasstrook en directzaai	0,266	-96,9	0,1
	grasstrook en mulch	0,011	-99,9	0,0
	grasstrook en stro	0,004	-100,0	0,0
	wintertarwe	4,534	-46,9	2,3
	gras	0,000	-100,0	0,0
5% opp. = 2,003 ha	maïs	19,499	0,0	9,7
	grasstrook	17,416	-10,7	8,7
	groenstrook	6,308	-67,6	3,1
	directzaai	1,080	-94,5	0,5
	mulch	8,372	-57,1	4,2
	stro	6,628	-66,0	3,3
	grasstrook en directzaai	4,292	-78,0	2,1
	grasstrook en mulch	2,205	-88,7	1,1
	grasstrook en stro	0,973	-95,0	0,5
	wintertarwe	14,718	-24,5	7,3
	gras	0,000	-100,0	0,0

hellinglengte 400 m				
helling	erosieremmende maatregel	Bodemverlies outlet (ton)	Bodemverlies % t.o.v. maïs (%)	Bodemverlies per ha (ton/ha)
3,5% opp. = 4,002 ha	maïs	16,04	0,0	4,0
	grasstrook	0,72	-95,5	0,2
	grasstroken	0,59	-96,3	0,1
	groenstrook	0,65	-95,9	0,2
	groenstroken	0,48	-97,0	0,1
	directzaai	15,20	-5,2	3,8
	mulch	0,46	-97,2	0,1
	stro	0,18	-98,9	0,0
	grasstrook en directzaai	0,51	-96,9	0,1
	grasstrook en mulch	0,01	-99,9	0,0
	grasstrook en stro	0,00	-100,0	0,0
	wintertarwe	8,84	-44,9	2,2
	gras	0,00	-100,0	0,0

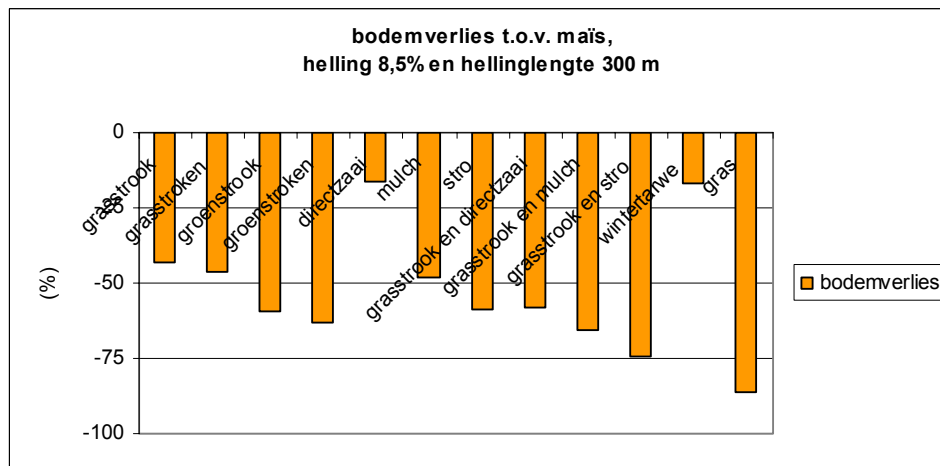
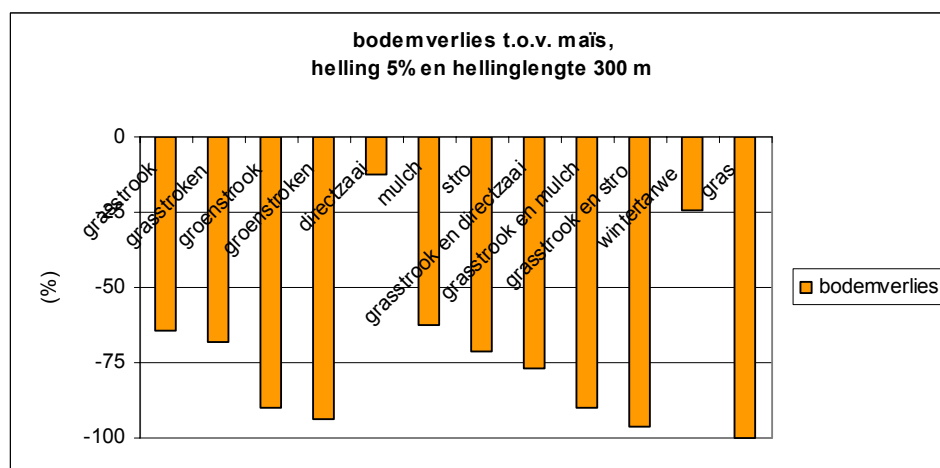
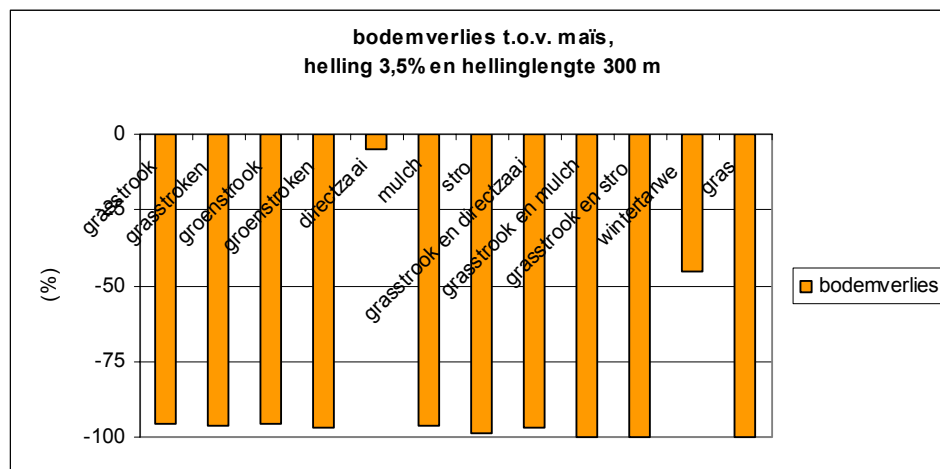
hellinglengte 400 m				
helling	erosieremmende maatregel	Bodemverlies outlet (ton)	Bodemverlies % t.o.v. maïs (%)	Bodemverlies per ha (ton/ha)
5% opp. = 4,004 ha	maïs	37,09	0,0	9,3
	grasstrook	13,48	-63,7	3,4
	grasstroken	12,17	-67,2	3,0
	groenstrook	4,01	-89,2	1,0
	groenstroken	1,95	-94,8	0,5
	directzaai	32,34	-12,8	8,1
	mulch	12,42	-66,5	3,1
	stro	9,02	-75,7	2,3
	grasstrook en directzaai	8,57	-76,9	2,1
	grasstrook en mulch	3,15	-91,5	0,8
	grasstrook en stro	1,16	-96,9	0,3
	wintertarwe	28,30	-23,7	7,1
	gras	0,00	-100,0	0,0

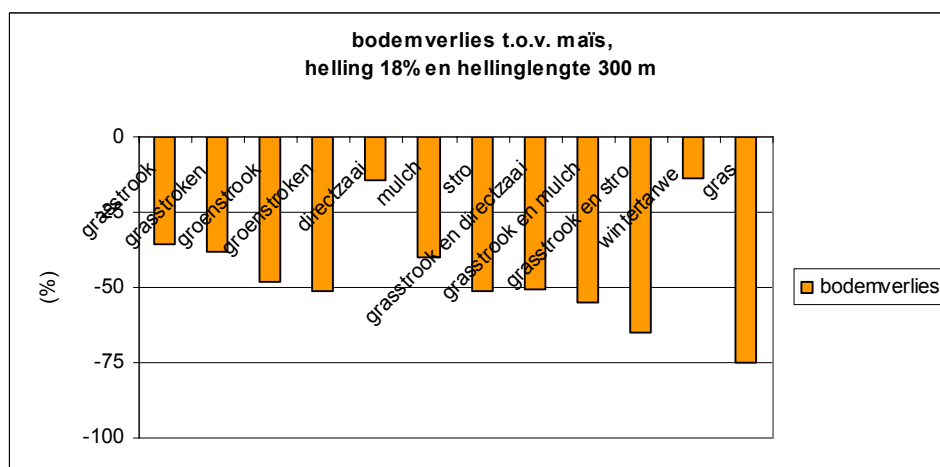
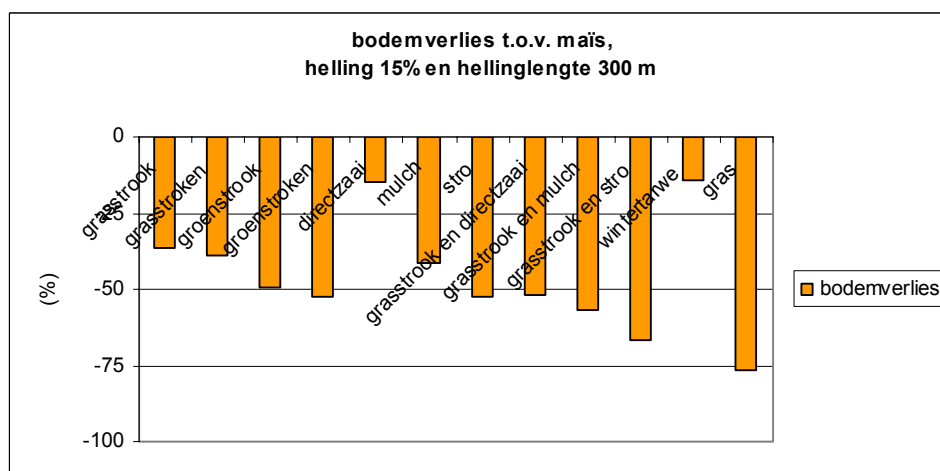
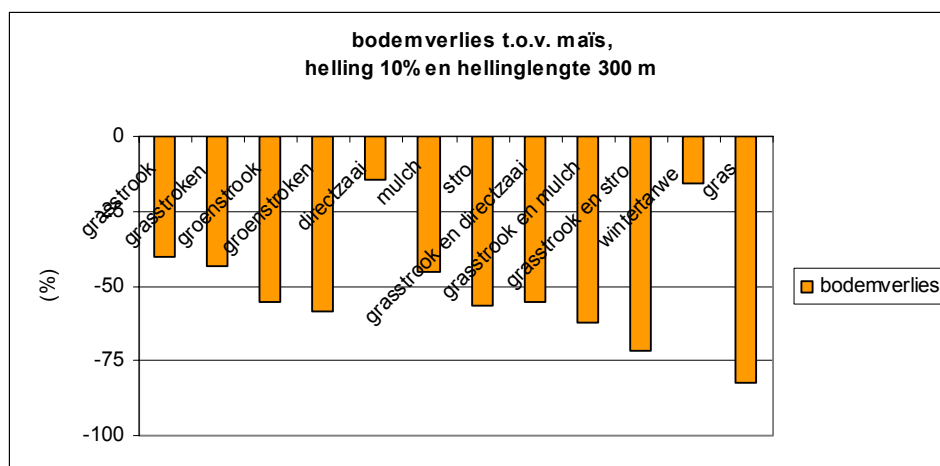
10F. Grafieken effectiviteit waterafvoer bij erosieremmende maatregelen t.o.v. maïs





10G. Grafieken effectiviteit bodemverlies bij erosieremmende maatregelen t.o.v. maïs





Bijlage 11: Scriptfile LISEM 2.154

```
# LET OP:
# lees eerst readme.txt
# perceel (1 helling): --lddout
# stroomgebied: --lddin
# invoegen regenwaterbuffers: lddout.map=ldd(scalar(lddout.map)*mask.map),
# maar eerst script runnen zonder deze functie!

#! --matrixtable --lddin

#####
# PCRASTER script for the generation of a LISEM input database #
# V.Jetten en B.Jantowski, 2004                               #
#####

binding

#####
#   input maps   #
#####
# digital elevation model, area must be <= mask:
#   dem = dem.map;
# mask map:
#   mask = mask.map;
# field id's:
#   fields = use.map;
# road map, not part of land use:
#   roads = roads.map;
# mask for channel map:
#   chanmask = chanmask.map;
# slope: use this command only for fieldplots, not for catchments!!!
#   slopeangle = scalar(0.05);
# initial head (cm):
#   inithead = scalar (-50);
# median texture:
#   d50text = scalar(30);
# width of tarred roads (m):
#   roadw = scalar(6);
# outlet(s):
#   outlet = outlet.map;

#####
#   input table   #
#####
# table with crop and soil parameters for each field id:
#   usetbl = usedata.tbl;

#-- usedata table layout --#
# 00 landuse number                (-)
# 01 profile number corresponding with profile.inp  (-)
# 02 RR                            (cm)
# 03 Manning's n                   (-)
# 04 surface cover                  (-)
# 05 Crop height                    (m)
```

```

# 06 LAI (m2/m2)
# 07 cohesion soil (kPa)
# 08 cohesion roots (kPa)
# 09 aggregate stability (number)
# 10 crustfraction (m2/m2)
# 11 compacted fraction (m2/m2)

#####
# channel constants #
#####
# cohesion channel:
  Chancoh = 10;
# manning's n channel:
  Chanman = 0.3;
# 0 = rectangular channel:
  Chanside = 0;
# width in metre:
  Chanwidth = 2;
# storage in channels:
# chanstor =
# infiltration rate of channelbeds:
# chanksat =

#####
# output maps #
#####
# basic topography related maps
  Ldd = ldd.map; # Local Drain Direction
  area = area.map; # reference map for Lisem
  grad = grad.map; # max slope
  id = id.map; # pluviograph influence zones
# outlet = outlet.map; # location outlets and checkpoints
# impermeable roads:
  roadwidt = roadwidt.map;
# crop maps:
  coverc = per.map;
  lai = lai.map;
  cropheight = ch.map;
  grass = grasswid.map;
# profile.map!:
  profile = profile.map;
# surface maps:
  rr = rr.map;
  mann = n.map;
  stone = stonefrfc.map; # crusted fraction, only used when option chosen in
LISEM
  crust = crustfrfc.map;
  comp = compfrfc.map;
# erosion maps
  cohsoil = coh.map;
  cohplant = cohadd.map;
  D50 = d50.map;
  aggrstab = aggrstab.map;
# channel maps
  lddchan = lddchan.map;
  chanwidth = chanwidt.map;

```

```

    changrad = changrad.map;
    chanman = chanman.map;
    chanside = chanside.map;
    chancoh = chancoh.map;

initial

#####
#       base maps       #
#####
# mask:
    report mask = if(maptotal(dem/dem) lt maptotal(scalar(fields)/scalar(fields)),
dem/dem, scalar(fields)/scalar(fields));
# mask of channels:
    chanmask = scalar(if(accuflux(Ldd,cellarea ()) gt 10000,1));
# mask of roads:
    report roadmask = scalar(roads eq 1);
# correct topo for local depressions:
    Ldd = lddcreate (dem, 1e20,1e20,1e20,1e20);
    report Ldd = ldd(scalar(Ldd) * mask);
# dem:
    maskldd = scalar(boolean(Ldd));
    report dem = dem*maskldd;
# outlet(s), place outlet at location of buffer. Use only if outlet.map is not
available:
# report outlet = pit(Ldd);
# reference catchment boundaries, based on watershed from outlet:
    report area = catchment(Ldd, boolean(outlet));
# sine gradient for a catchment, make sure slope > 0.001:
    report grad = max(sin(atan(slope(dem*mask))),0.001);
# sine gradient for a fieldplot = fixed slope angle:
# report grad = max(sin(atan(slopeangle*mask)),0.001);
# map with rainfall influence zone:
# report id = area;
    report id = nominal(scalar(area)*mask);

#####
# INFILTRATION MAPS for option one layer GREEN & AMPT #
#####
# conductivity tables for each field id:
    report profile = lookupscalar(usetbl, 1, fields);
# initial head:
    report inithead.001 = if(mask eq 1 then inithead);
    report inithead.002 = inithead;
    report inithead.003 = inithead;
    report inithead.004 = inithead;
    report inithead.005 = inithead;
    report inithead.006 = inithead;
    report inithead.007 = inithead;
    report inithead.008 = inithead;
    report inithead.009 = inithead;
    report inithead.010 = inithead;
    report inithead.011 = inithead;
    report inithead.012 = inithead;
    report inithead.013 = inithead;
    report inithead.014 = inithead;

```

```
#####
#      crop maps      #
#####
# fraction soil cover (including residue):
  report coverc = lookupscalar(usetbl, 4, fields) * mask;
# crop height (m):
  report cropheight = lookupscalar(usetbl, 5, fields) * mask;
# LAI (m2/m2):
  report lai = lookupscalar(usetbl, 6, fields) * mask;
# alternative formula for LAI, if LAI is not available:
# report lai = ln(1-per.map)/-0.4;

#####
#      soil maps      #
#####
# random roughness, micorrelief (=std dev in cm):
  report rr = max(lookupscalar(usetbl, 2, fields) * mask, 0.01);
# Manning's n (-):
  report mann = lookupscalar(usetbl, 3, fields) * mask;
# alternative formula for Manning's n, if Manning's n is not available:
# report mann = 0.051*rr+0.104*coverc/100;
# crust fraction:
  report crust = lookupscalar(usetbl, 10, fields) * mask;
# stone fraction = 0:
  report stone = 0 * mask;
# compacted fraction:
  report comp = lookupscalar(usetbl, 11, fields) * mask;
# mean grain fraction:
  report D50 = d50text*mask;
# cohesion soil:
  report cohsoil = lookupscalar(usetbl, 7, fields) * mask;
# cohesion roots:
  report cohplant = lookupscalar(usetbl, 8, fields) * mask;
# aggregate stability:
  report aggrstab = lookupscalar(usetbl, 9, fields) * mask;

#####
#      channel and road maps      # use only for catchment, not for fieldplots!
#####
# mask, create missing values as extra check:
  report chanmask = chanmask/chanmask;
# channel ldd:
  report lddchan = lddcreate(dem*chanmask, 1e20, 1e20, 1e20, 1e20);
# channel gradient:
  report changrad = max(0.001, sin(atan(slope(chanmask*dem))));
# channel cohesion:
  report chancoh = chanmask*scalar(Chancoh);
# Manning's n of channels:
  report chanman = chanmask*scalar(Chanman);
# channel form:
  report chanside = chanmask*scalar(Chanside);
# channel width:
  report chanwidth = chanmask*scalar(Chanwidth);
# road width:
  report roadwidt = scalar(roads)*roadw*mask;
```