

Toetsing erosiebestendigheid dijkgraslanden 2002

Hoeksche Waard en het Eiland van Dordrecht



**Toetsing erosiebestendigheid dijkgraslanden 2002  
Hoeksche Waard en het Eiland van Dordrecht**

Een vergelijking met de resultaten van 1998

**E. Hazebroek  
N.A.C. Smits**

**Alterra-rapport 608**

**Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2002**

## REFERAAT

E. Hazebroek & N.A.C. Smits, 2002. *Toetsing erosiebestendigheid dijkgraslanden 2002 Hoeksche Waard en Eiland van Dordrecht: Een vergelijking met de resultaten van 1998*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 608. 78 blz.; 3 fig.; 13 tab.; 10 ref.

Aan de hand van een onderzoek naar de erosiebestendigheid van de primaire waterkeringen in de Hoeksche Waard en het Eiland van Dordrecht uit 1998 heeft het Waterschap haar beleid ten aanzien van de dijkgraslanden gewijzigd. Om te kunnen beoordelen of de resultaten van het onderzoek uit 1998 nog als representatief mogen worden beschouwd (als zijnde de uitgangssituatie van de te starten beleidswijziging) zijn door het Waterschap 17 lokaties geselecteerd, waarvan de kwaliteit van de graszode opnieuw is onderzocht met behulp van de Leidraad Toetsen op Veiligheid (TAW 1999). Voor een deel van de locaties is ook de kwaliteit van de grasbekleding op de kruin en het binnentalud bepaald. Van de onderzochte locaties is tevens de kleikwaliteit bepaald. Daarnaast is op zes locaties de monitoring van runderbeweiding opgestart om het effect van rundveebeweiding op de erosiebestendigheid van de grasmat te bepalen.

Trefwoorden: erosiebestendigheid, dijkgrasland, Hoekse Waard, Eiland van Dordrecht

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 18,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 608. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2002 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,  
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.  
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: [postkamer@alterra.wag-ur.nl](mailto:postkamer@alterra.wag-ur.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

## Inhoud

<u>Samenvatting</u>	7
1 <u>Inleiding</u>	9
2 <u>Doel</u>	11
3 <u>Werkwijze</u>	13
3.1 <u>Vegetatieopnamen</u>	14
3.2 <u>Doorworteling</u>	15
3.3 <u>Bedekking</u>	16
3.4 <u>Aantal open plekken</u>	16
3.5 <u>Oneffenheden in de grasmat</u>	16
3.6 <u>Kleikwaliteit</u>	17
4 <u>Resultaten</u>	19
4.1 <u>Resultaten per dijkvak</u>	19
4.2 <u>Vegetatie</u>	54
4.3 <u>Doorworteling</u>	56
4.4 <u>Bedekking</u>	57
4.5 <u>Open plekken</u>	57
4.6 <u>Oneffenheden in de grasmat</u>	58
4.7 <u>Effect expositie van de dijk op de doorworteling</u>	59
4.8 <u>Kleikwaliteit</u>	59
5 <u>Conclusie en discussie</u>	61
5.1 <u>Vergelijking gegevens 1998-2002</u>	61
5.2 <u>Evaluatie rundveebeweiding 2002</u>	62
5.3 <u>Vergelijking methodes LTV</u>	62
5.4 <u>Discussie</u>	64
<u>Literatuur</u>	65
<b><i>Bijlagen</i></b>	
1 <u>Overzicht locatie dijkvakken, beheer van de dijkvakken en pachters.</u>	67
2 <u>Doorworteling van de dijkvakken in 2002.</u>	69
3 <u>Bedekkingpercentage en hoogte gewas in 2002.</u>	71
4 <u>Resultaten analyse kleikwaliteit.</u>	73
5 <u>Schatting van de kleihoeveelheid per monster.</u>	75
6 <u>Klasse-indeling kleikwaliteit op basis van textuurschattingen.</u>	77



## Samenvatting

In 1998 is door Bosch en Slabbers en Alterra in opdracht van het Waterschap de Grootte Waard onderzoek verricht naar de erosiebestendigheid van de primaire waterkeringen in de Hoeksche Waard en het Eiland van Dordrecht. Aan de hand van dit onderzoek heeft het Waterschap haar beleid ten aanzien van de dijkgraslanden gewijzigd. De voorgenomen beleidswijziging zal op 1 januari 2003 van kracht worden.

Voor de onderhavige studie heeft het Waterschap 17 locaties geselecteerd. Op deze locaties is opnieuw de kwaliteit van de graszode onderzocht, om te kunnen beoordelen of de resultaten van het onderzoek uit 1998 nog als representatief mogen worden beschouwd (als zijnde de uitgangssituatie van de te starten beleidswijziging). De kwaliteit van de graszode is onderzocht met behulp van de Leidraad Toetsen op Veiligheid (TAW 1999) om vergelijking van de resultaten uit 1998 mogelijk te maken. Voor een deel van de locaties is ook de kwaliteit van de grasbekleding op de kruin en het binnentalud bepaald. Van de onderzochte locaties is tevens de kleikwaliteit bepaald.

Daarnaast is op zes locaties de monitoring van runderbeweiding opgestart om het effect van rundveebeweiding op de erosiebestendigheid van de grasmat te bepalen. Deze proefvlakken zullen in 2003 en 2004 worden gevolgd.





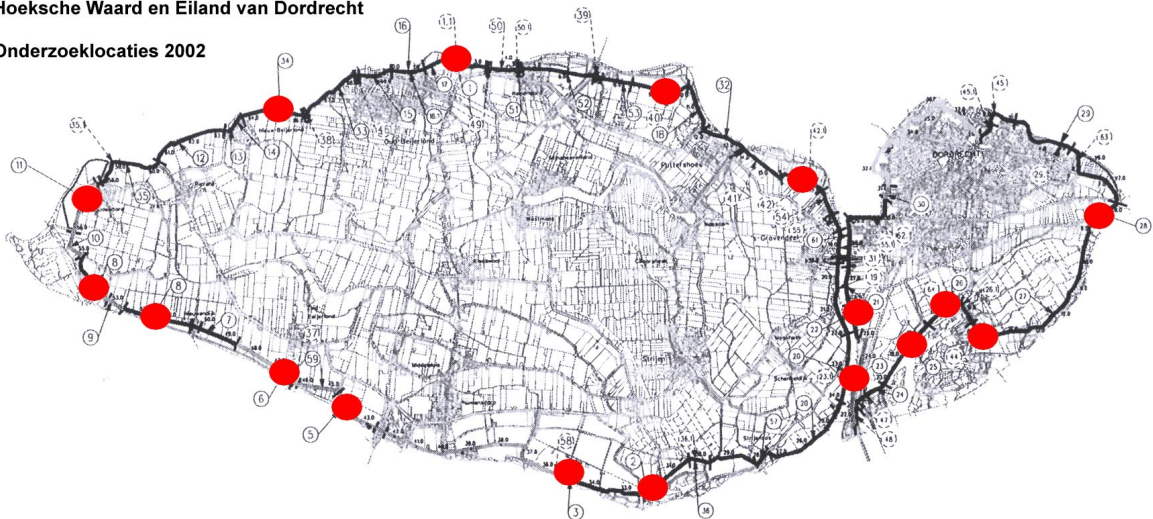
# 1 Inleiding

Om de erosiebestandigheid van dijken te kunnen beoordelen, is in de Wet op de Waterkering een vijfjaarlijkse veiligheidstoetsing van waterkeringen geregeld. Een onderdeel van deze toetsing is de beoordeling van de grasbekleding. In 1998 is door Bosch en Slabbers in samenwerking met Alterra de grasbekleding van de Hoeksche Waard en het Eiland van Dordrecht getoetst. Hierbij is op een groot aantal steekproefpunten een kwaliteitsbeoordeling conform de Leidraad uitgevoerd (Sprangers & Wieringa 1998). Aan de hand van de uitkomsten van dit onderzoek heeft het waterschap besloten haar beleid ten aanzien van de dijkgraslanden per 1 januari 2003 te wijzigen.

Om te onderzoeken of de onderzoeksresultaten van 1998 nog representatief zijn voor de situatie in 2002 (de beginsituatie van de beleidswijziging), heeft het Waterschap 17 locaties geselecteerd op de primaire waterkering in de Hoeksche Waard en het Eiland van Dordrecht voor een beoordeling van de kwaliteit van de grasbekleding van het buitentalud (zie Figuur 1). Op de door het Waterschap aangegeven trajecten (waar overslagdebiet  $> 0,1$  l/m/s) is ook de kwaliteit van de grasbekleding op de kruin en het binnentalud bepaald. Van elke locatie is bovendien de kleikwaliteit bepaald. Doordat in beide jaren de toetsing volgens de Leidraad Toetsen op Veiligheid (TAW 1999) is uitgevoerd, is een vergelijking met de resultaten van 1998 mogelijk voor de geselecteerde locaties.

## Hoeksche Waard en Eiland van Dordrecht

### Onderzoeklocaties 2002



Figuur 1: De onderzoeklocaties van 2002.

Op zes van de locaties is monitoring van runderbeweiding opgestart. De resultaten van 2002 gelden als startpunt van de monitoring. In totaal zijn vier locaties in de Hoekse Waard en twee op het Eiland van Dordrecht opgenomen in de monitoring. De monitoring van deze zes plekken zal worden uitgevoerd in 2002, 2003 en 2004.

## 2 Doel

Aangezien de voorgenomen beleidswijziging van het Waterschap de Grootte Waard op 1 januari 2003 van kracht wordt, moet als referentie de kwaliteit van de graszode van voor de beheersverandering worden bepaald. Door de resultaten van de grasmatkwaliteit van 2002 te vergelijken met die van 1998 kan bepaald worden of de opnamen van 1998 als representatief beschouwd kunnen worden voor de kwaliteit van het dijkgrasland in 2002. Vergelijking van beide jaren zal geschieden aan de hand van de resultaten van de toetsing van de erosiebestendigheid, uitgevoerd conform de Leidraad Toetsen op Veiligheid.

Het nieuwe beleid is gericht op extensiever gebruik waarbij winterbeweiding niet meer wordt toegestaan. Beweiding met rundvee blijft onder voorwaarde mogelijk tenzij uit de praktijk blijkt dat de graszode ter plaatse niet verbetert. Is dit laatste het geval dan zal het waterschap het beleid op dit punt geheel of gedeeltelijk herzien. In haar reactie op de beleidswijziging heeft de provincie aangegeven dat in overleg met het waterschap een plan moet worden opgesteld met als doel het effect van rundveebeweiding op de erosiebestendigheid van de grasmate te evalueren. Met de resultaten van de monitoring van de geselecteerde zes onderzoekslocaties zal dit effect worden onderzocht.



### 3 Werkwijze

Voor het uitvoeren van de toetsing zijn door het Waterschap 17 locaties geselecteerd, 11 in de Hoeksche Waard en 6 op het Eiland van Dordrecht (Tabel 1, zie ook Figuur 1). De geselecteerde locaties zijn geselecteerd uit de locaties die in 1998 gebruikt zijn voor het toen uitgevoerde erosiebestendigheidsonderzoek (Sprangers & Wieringa 1998). De verdeling is gemaakt door het Waterschap en streeft een evenwichtige verdeling van onderzoekslocaties op de beide dijkringen na en vertegenwoordigt alle onderzoeksdoelstellingen.

Tabel 1: De door het Waterschap geselecteerde onderzoekslocaties. De met een sterretje (\*) gemarkeerde locaties zijn meegenomen voor de monitoring van runderbeweiding.

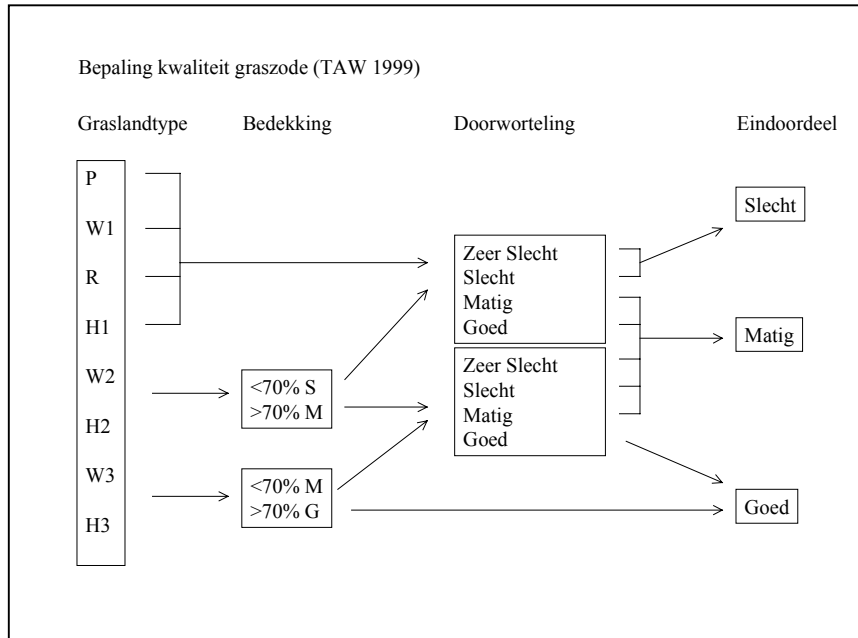
Meetpunt 1998	Dijkdeel	Beweiding met	Toetsing 1998 (TAW 1999)
1	HW 2.0-3.5 HW 3.5-4.0 HW 4.5-5.0	Schapen	Goed
2	HW 31.9-32.5	Schapen	Slecht
11	HW 56.0-57.5	Rundvee en schapen	Slecht
8	HW 53.1-55.0	Schapen	Slecht
- (8b)	HW 50.5-52.5	Schapen	-
40*	HW 8.5-10.0	Rundvee	Op basis van vegetatie: matig
6*	HW 46.5-48.5	Rundvee	Slecht
(3) + 5*	HW 32.5-45.0	Rundvee	Slecht
42*	HW 15.5-17.0	Rundvee	Op basis van vegetatie: matig
34	HW 64.0-66.0	Rundvee en schapen	Slecht
22	Dordt 25.0-26.0	Rundvee en schapen	Slecht
44	Dordt 8.5-15.5	Schapen	Op basis van vegetatie: matig
28	Dordt 5.0-8.5	Schapen	Slecht
26	Dordt 15.5-16.0	Schapen	Slecht
25*	Dordt 17.5-20.0	Rundvee	Slecht
23*	Dordt 22.0-24.5	Rundvee	Slecht

De geselecteerde dijkvakken zijn in maart 2002 bezocht voor het meten van de doorworteling, de spruitbedekking en het tellen van open plekken. Hiervoor is per locatie een proefvlak van 5 x 5 m uitgezet, vergelijkbaar met de methode van 1998 (een voor het dijkvak representatief deel op het midden van het talud).

Tevens zijn in het proefvlak langs vier raaien van 3 m alle oneffenheden van meer dan 5 cm diep in de grasmat gemeten. Dit is gedaan om eventuele verschillen ten gevolge van het beheer zoals beweiding met runderen, schapen of maaien te kunnen vaststellen in de egaliteit van de zode. In mei 2002 zijn de vegetatieopnamen gemaakt.

De helling van het dijktaalud is niet gemeten, maar overgenomen uit de resultaten van 1998. Dit cijfer moet gezien worden als een indicatie voor de steilheid van de dijk. De schatting is opnieuw gegeven, omdat met name op de wat steilere dijktaaluds sneller looppaden en trapplekken ontstaan die de erosiebestendigheid beïnvloeden.

Met de in dit project verkregen informatie zal het mogelijk zijn om de erosiebestendigheid van dijkgrasland op de onderdelen vegetatie, bedekking en doorworteling te toetsen (TAW 1999; paragraaf 4.7.3). In Figuur 2 is de gebruikte toetsing schematisch weergegeven.



Figuur 2: Schema van de toetsing op erosiebestendigheid volgens de Leidraad 'Toetsen op veiligheid' (Smits & Hazebroek 2001, naar TAW 1999).

### 3.1 Vegetatieopnamen

Halverwege het dijktaalud zijn in een representatief proefvlak de presentie en bedekking van de aanwezige plantensoorten genoteerd. De gehanteerde schaal hierbij is de Braun-Blanquet-schaal (Tabel 2). Waar mogelijk is hierbij uitgegaan van een afmeting van het proefvlak van 5 x 5 m, maar soms moest hiervan worden afgeweken (bijvoorbeeld door het voorkomen van een stenen verharding).

De vegetatieopnamen zijn ingevoerd in het programma Turboveg (Hennekens & Schaminée 2001) en met behulp van Twinspan (Hill 1979) en Megatab (Schaminée & Hennekens 2001) is een geordende vegetatietabel gemaakt.

De opnamen zijn in 1998 gemaakt in de laatste weken van maart met een controle in juni. In 2002 zijn de opnamen in de eerste week van mei gemaakt.

Tabel 2: Schatting van de bedekking met behulp van de Braun-Blanquet schaal en de ordinale schaal.

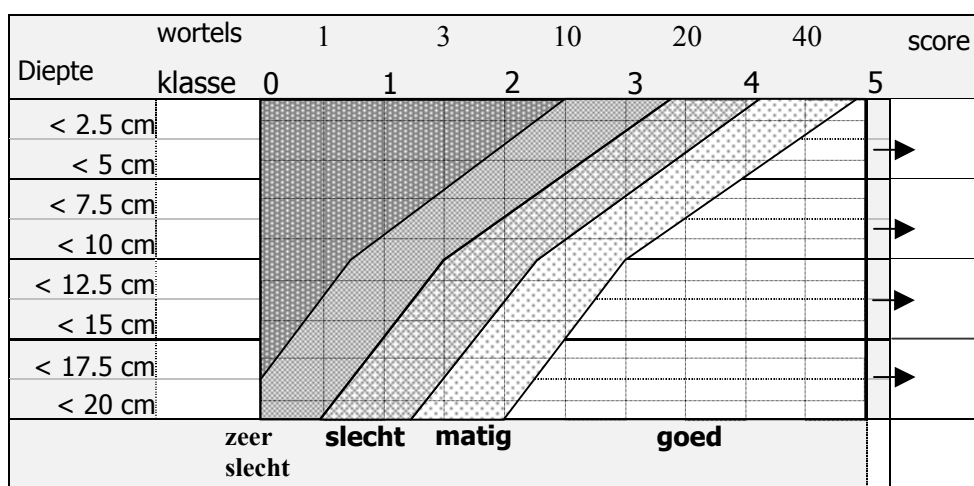
Ordinale schaal	Braun-Blanquet schaal	Aantal individuen	Bedekking
1	r	één exemplaar	<5%
2	+	enkele exemplaren	<5%
3	1	talrijke exemplaren	<5%
4	2m	meer dan 50 exemplaren	<5%
5	2a	nvt	5-12,5%
6	2b	nvt	12,5-25%
7	3	nvt	25-50%
8	4	nvt	50-75%
9	5	nvt	75-100%

### 3.2 Doorworteling

De doorworteling van de zode is gemeten door met een grondboor (diameter 3 cm) per proefvak vier keer wortelmonsters van 20 cm te steken. De monsters zijn vervolgens per 2,5 cm beoordeeld op het aantal wortels. Hierbij is elk plakje grond van 2,5 cm afhankelijk van de aanwezige hoeveelheid wortels ingedeeld in een worteldichtheidsklasse zoals beschreven in Tabel 3 en Figuur 3. De resultaten van vier keer schatten worden gemiddeld en met behulp van Figuur 2 wordt de score goed, matig slecht of zeer slecht toegekend, waarbij bij minimaal twee afwijkende scores de laagste score wordt aangehouden voor de eindscore (TAW 1999).

Tabel 3: Worteldichtheidsklassen

Categorie	Worteldichtheid
5	>40 wortels; wortelmatje
4	21-40 wortels
3	11-20 wortels
2	6-10 wortels
1	1-3 wortels
0	geen wortels aanwezig



Figuur 3: Kwaliteitscore zode als functie van de doorworteling.

### 3.3 Bedekking

In de leidraad 'Toetsen op Veiligheid' wordt naast de indeling in vegetatietypen ook gekeken naar de bedekkingsgraad, wanneer de grasmat wordt geclassificeerd als Soortenarme kamgrasweide (W2), Soortenrijke kamgrasweide (W3), Minder soortenarm hooiland (H2) of Soortenrijk hooiland (H3).

Hierbij geldt voor W3 en H3: bedekking >70% = goed  
bedekking <70% = slecht  
en voor W2 en H2: bedekking >70% = matig  
bedekking <70% = slecht

Voor de overige graslandtypen geldt geen aanpassing van de kwaliteitscore op grond van de bedekkingsgraad (TAW 1999).

Om een maat voor de bedekking te verkrijgen is in 2002 per proefvlak vier keer de bedekking van de vegetatie geschat in plots van 50 bij 50 cm verspreid over het proefvlak. Om een betere inschatting van de vegetatiebedekking te krijgen, is in de plots de vegetatie tot enkele cm kort geknipt. Hierna is de totale bedekking in de plots én de bedekkingen van grassen, kruiden en mossen geschat. De vier plots liggen verdeeld over het proefvak. De gevonden waarden van de bedekkingen worden vervolgens gemiddeld tot één waarde per proefvlak.

In maart 1998 zijn de schattingen van de bedekking gemaakt zonder de vegetatie eerst te knippen. In maart 2002 is de spruitbedekking gemeten op de hierboven beschreven manier. Om vergelijking met de resultaten van 1998 mogelijk te maken, is in 2002 bovendien een schatting van de vegetatiebedekking gemaakt zonder de vegetatie te knippen.

### 3.4 Aantal open plekken

In de (per proefvlak vier) geknipte vakjes van 50 x 50 cm, waarvan ook de spruitbedekking is geschat, is zowel in 1998 als 2002 het aantal open plekken bepaald. Hierbij zijn de open plekken, onderverdeeld in categorieën met een grootte van 2,5-5 cm, 5-7,5 cm, 7,5-10 cm, 10-15 cm en 15-20 cm.

### 3.5 Oneffenheden in de grasmat

Om inzicht te krijgen in het effect van de verschillende beheermethoden op de beschadiging van de grasmat, zijn langs vier raaien van 3 m lengte, haaks op het dijktaalud de oneffenheden van >5 cm diep geteld. Van de elke oneffenheid is de diepte van plek (in cm) genoteerd.



### 3.6 Kleikwaliteit

In de Leidraad 'Toetsen op Veiligheid' worden drie categorieën kleikwaliteit beschreven. Deze zijn gebaseerd op Atterbergse grenzen én de zandfractie (voor gedetailleerde omschrijving van deze categorieën zie de LTV). Deze categorieën zijn in eerste instantie bedoeld om de kwaliteit aan te geven van het totale aanwezige kleipakket en derhalve maatgevend voor bepaling van de reststerkte. Voor de bepaling van de erosiebestendigheid van de grasmat is de kleikwaliteit van de bovenste 30 cm van het kleipakket van belang. De bodemsamenstelling van deze 'bovenlaag' kan afwijken van de 'onderlaag' door de inwerking van chemische en fysische processen (aggregaatvorming) of doordat ander, lichter materiaal is opgebracht ter bevordering van de grasgroei.

Voor het bepalen van de kleikwaliteit zijn van elk van de 16 in 2002 onderzochte dijkvakken op 5 over het proefvlak verspreide plaatsen monsters verzameld. Van deze monsters is met de handmethode de lutumfractie en de kleikwaliteit bepaald. Ook is van deze monsters per dijkvak een mengmonster samengesteld voor bepaling van de zandfractie in de klei en het bepalen van de Atterbergse grenzen (o.a. Plasticiteitsindex en vloeigrens). Deze bepalingen zijn gedaan door Fugro Ingenieursbureau B.V. te Arnhem.



## 4 Resultaten

### 4.1 Resultaten per dijkvak

Op de volgende pagina's worden de resultaten per dijkvak weergegeven. In Bijlage 1 is een overzicht van de getoetste dijkvakken, het bijbehorende beheer en de pachters weergegeven en in onderstaande tabel staat een samenvatting van de resultaten.

Tabel 4: Samenvatting van de resultaten.

Dijkring	dijkvak	Volgnummer		dijktalud			veg. type	bedekking	doorworteling	eindoordeel (TAW 1999)
		1998	2002	bi	top	bui				
HW	2.0-3.5,	1	26			x	W1	80	s	Slecht
HW	3.5-4.0,	1	27	x			-	98	m	-
HW	4.5-5.0	1	28		x		-	85	m	-
HW	31.9-32.5	2	4			x	-	90	m	-
HW		2	5	x			W1	95	m	Matig
HW		2	6		x		-	90	s	-
HW	32.5-35.5	3	1			x	W1	60	zs	Slecht
HW		3	2	x			-	80	zs	-
HW		3	3		x		-	30	zs	-
HW	35.5-45.0	5	10			x	W1	85	zs	Slecht
HW		5	11	x			-	85	s	-
HW		5	12		x		-	75	s	-
HW	46.5-48.5	6	13			x	W1	95	m	Matig
HW		6	14	x			-	80	s	-
HW		6	15		x		-	95	s	-
HW	53.1-55.0	8	19			x	-	98	m	-
HW		8	20	x			W1	85	m	Matig
HW		8	21		x		-	98	m	-
HW	50.5-52.5	- (8b)	16			x	-	95	m	-
HW		- (8b)	17	x			-	70	s	-
HW		- (8b)	18		x		-	95	-	-
HW	56.0-57.5	11	22			x	W1	75	s	Slecht
HW		11	23	x			-	90	m	-
HW	25.0-26.0	22	29			x	W2	95	m	Matig
DO	22.0-24.5	23	30	x			R	70	zs	Slecht
DO	17.5-20.0	25	31			x	W2	90	m	Matig
DO	15.5-16.0	26	32			x	-	95	m	-
DO		26	33	x			H2	95	s	-
DO		26	34		x		-	80	m	-
DO	5.0-8.5	28	38			x	W2	85	m	Matig
DO		28	39	x			-	98	m	-
HW	64.0-66	34	24			x	H2/W2	85	s	Slecht
HW	8.5-10.0	40	25	x			W2	95	m	Matig
HW	15.5-17.0	42	7			x	-	95	m	-
HW		42	8	x			W2	85	m	Matig
HW		42	9		x		-	70	s	-
DO	8.5-15.5	44	35			x	W2	90	s	Slecht
DO		44	36	x			-	98	s	-
DO		44	37		x		-	90	s	-

Opnamepunt 1998	Opname 1
<b>Algemene gegevens</b>	HW km 2.0 - 3.5
Locatie	20 stappen west van paal, t.o. bruggetje
Taludzijde	binnendijks; in 2002 buitendijks
Expositie opname	1998-ZW, 2002 - NO
x-coördinaat	89,8
y-coördinaat	427,5
Helling	30 graden
Dijktafelhoogte	Deels laag
<b>Beheer</b>	
1998	Rundveebeweiding, geen bemesting
2002	Schapenbeweiding, geen bemesting

	1998		2002	
	BI	BI	TOP	BU
<b>Doorworteling</b>				
<b>0-5 cm</b>	m, s	m, m	g, m	s, s
<b>5-10 cm</b>	s, m	m, m	m, m	s, m
<b>10-15 cm</b>	m, m	g, m	m, m	s, s
<b>10-20 cm</b>	s, m	g, m	g, m	m, m
<b>Eindscore</b>	<b>s</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>s</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	90	98	85	80
<b>Gras</b>	85	85	85	80
<b>Kruiden</b>	20	40	10	5
<b>Mos</b>	<5	10	<5	<5

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	61	0	15	9
<b>5-7,5 cm</b>	6	2	3	7
<b>7,5-10 cm</b>	1	0	0	3
<b>10-15 cm</b>	0	0	0	1
<b>15-20 cm</b>	0	0	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	6	6, 6, 15, 8
raai 2	-	8, 10
raai 3	8	8, 8, 7, 10
raai 4	-	8, 7

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	99	83	65
Grassen	95	83	58
Kruiden	31	8	14
Mos	5	1	6

Vegetatieopname	1998	2002
<i>Achillea millefolium</i>	1	
<i>Agrostis stolonifera</i>	2a	1
<i>Allium vineale</i>	1	
<i>Bellis perennis</i>	1	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	
<i>Cardamine hirsuta</i>	+	
<i>Cirsium vulgare</i>	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	3	4
<i>Elymus repens</i>	1	
<i>Erophila verna</i>	2m	
<i>Eurhynchium praelongum</i>	1	
<i>Festuca rubra</i>	2b	
<i>Geranium molle</i>	2a	
<i>Holcus lanatus</i>	+	3
<i>Lolium perenne</i>	2b	2b
<i>Phleum pratense</i>	1	
<i>Plantago lanceolata</i>	+	
<i>Poa pratensis</i>	1	1
<i>Sonchus asper</i>	+	
<i>Stellaria media</i>	2a	
<i>Taraxacum species</i>	2b	+
<i>Trifolium dubium</i>	+	
<i>Trifolium pratense</i>	+	
<i>Trifolium repens</i>	+	
<i>Veronica arvensis</i>	+	
<i>Poa trivialis</i>		3
<i>Hordeum secalinum</i>		+
<i>Ranunculus acris</i>		+
<i>Urtica dioica</i>		1
<i>Glechoma hederacea</i>		+
<i>Cardamine pratensis</i>		1
<i>Anthriscus sylvestris</i>		+
<i>Ranunculus bulbosus</i>		+
<i>Cirsium arvense</i>		+

### Conclusie

Het vegetatietype van het binnentalud in 1998 behoort tot een soortenrijke Kamgrasweide. In 2002 is op het buitentalud een opname gemaakt. Deze begroeiing behoort tot de Beemdgras-raaigrasweide. De doorworteling van het binnentalud is verbeterd: terwijl de eindscore in 1998 slecht was, is de uitkomst nu matig. De bedekking is verbeterd, met name het aandeel van de kruiden is toegenomen.

Op basis van de Leidraad wordt het binnentalud in 1998 als goed beoordeeld (hoewel de doorworteling slecht scoort), terwijl het buitentalud in 2002 als matig scoort. Aangezien er de in 1998 binnendijs een opname is gemaakt en in 2002 buitendijs, is de erosiebestendigheid van 2002 en 1998 niet vergelijkbaar.

Opnamepunt 1998	Opname 2
<b>Algemene gegevens</b>	HW km 31.9 - 32.5
Locatie	10 m. vanaf dijkpaal 32 naar westen
Taludzijde	Binnendijks
Expositie opname	NNW
x-coördinaat	96,0
y-coördinaat	413,5
Helling	30 graden
Dijktafelhoogte	Laag
<b>Beheer</b>	
1998	Rundvee en schapen
2002	Schapenbeweiding, geen bemesting

	1998	2002		
	BI	BI	TOP	BU
<b>Doorworteling</b>				
<b>0-5 cm</b>	s, zs	m, m	m, m	m, m
<b>5-10 cm</b>	zs, zs	s, m	s, s	s, m
<b>10-15 cm</b>	s, zs	m, m	s, m	m, m
<b>15-20 cm</b>	s, s	m, m	s, s	m, m
<b>Eindscore</b>	<b>zs</b>	<b>m</b>	<b>s</b>	<b>m</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	90	95	90	90
<b>Gras</b>	90	95	90	90
<b>Kruiden</b>	5	<5	5	5
<b>Mos</b>	< 5	5	5	<5

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	15	3	8	6
<b>5-7,5 cm</b>	21	0	2	2
<b>7,5-10 cm</b>	2	0	2	0
<b>10-15 cm</b>	6	0	2	0
<b>15-20 cm</b>	1	0	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	8	8
raai 2	10	-
raai 3	-	-
raai 4	-	8, 8, 8

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	98	75	94
Grassen	98	75	94
Kruiden	0	0	0
Mos	5	0	0

Vegetatieopname	1998	2002
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	1
<i>Cardamine pratensis</i>	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	2a	1
<i>Elymus repens</i>	2a	1
<i>Eurhynchium praelongum</i>	+	1
<i>Festuca rubra</i>	2b	
<i>Holcus lanatus</i>	2a	1
<i>Lolium perenne</i>	3	5
<i>Phleum pratense</i>	1	
<i>Poa pratensis</i>	2a	
<i>Ranunculus ficaria</i>	+	
<i>Stellaria media</i>	2a	
<i>Poa trivialis</i>		3
<i>Agrostis stolonifera</i>		2a
<i>Glechoma hederacea</i>		+
<i>Cerastium fontanum</i>		+
<i>Cirsium arvense</i>		+

### Conclusie

Het vegetatietype behoort zowel in 2002 als in 1998 tot Beemdgras-raaigrasweide waarbij op de opnameplek in 2002 geen Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) en Veldbeemdgras (*Poa pratensis*) zijn gevonden. De doorworteling op het binnentalud is duidelijk verbeterd ten opzichte van 1998, de bedekking is ongeveer gelijk gebleven.

Wanneer beide jaren worden getoetst met behulp van de Leidraad, kan samenvattend gezegd worden dat de uitkomst voor 1998 slecht is en voor 2002 matig. Dit verschil treedt op als gevolg van een betere doorworteling in 2002. Ook het aantal open plekken is duidelijk verminderd.

Opnamepunt 1998	Opname 3
<b>Algemene gegevens</b>	HW km 32.5 - 35.5
Locatie	Dijkpaal 35
Taludzijde	Buitendijks
Expositie opname	ZW
x-coördinaat	93,4
y-coördinaat	413,9
Helling	30 graden
Dijktafelhoogte	Laag
<b>Beheer</b>	
1998	Rundvee-en schapenbeweiding
2002	Rundveebeweiding

	1998		2002	
	BU	BI	TOP	BU
<b>Doorworteling</b>				
<b>0-5 cm</b>	s, zs	zs, s	m, s	s, zs
<b>5-10 cm</b>	zs, zs	zs, zs	s, zs	zs, zs
<b>10-15 cm</b>	zs, zs	zs, zs	s, zs	zs, zs
<b>15-20 cm</b>	s, zs	zs, zs	zs, zs	zs, zs
<b>Eindscore</b>	<b>zs</b>	<b>zs</b>	<b>zs</b>	<b>zs</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	55	80	30	60
<b>Gras</b>	55	80	30	60
<b>Kruiden</b>	<5	15	<5	<5
<b>Mos</b>	<5	10	0	5

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	9	12	10	12
<b>5-7,5 cm</b>	25	6	9	9
<b>7,5-10 cm</b>	7	3	13	5
<b>10-15 cm</b>	6	0	1	6
<b>15-20 cm</b>	1	0	3	3

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	9,8,9,9,6,10,13,6	7,7,7,7,7,7,7
raai 2	7,6,10,8,7,13,6	7,7,10,11,10,17,12,8
raai 3	6,12,10,9,11,10,9,11,11	9,9,12,10,7,12,10,11
raai 4	13,7,7,8,12	11,10,9,12,9,9,6



### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	70	21	64
Grassen	70	21	63
Kruiden	8	0	0
Mos	5	0	11

Vegetatieopname	1998	2002
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	3
<i>Cardamine hirsuta</i>	+	
<i>Cerastium fontanum</i>	1	
<i>Dactylis glomerata</i>	3	2a
<i>Elymus repens</i>	1	2a
<i>Eurhynchium praelongum</i>	1	
<i>Festuca arundinacea</i>	1	2a
<i>Galium aparine</i>	+	
<i>Lolium perenne</i>	3	3
<i>Phleum pratense</i>	+	
<i>Poa pratensis</i>	2a	3
<i>Stellaria media</i>	+	
<i>Urtica dioica</i>	1	+
<i>Poa trivialis</i>		3
<i>Festuca rubra</i>		+
<i>Euryngium prealongum</i>		1

### Conclusie

De vegetatie wordt zowel in 1998 en 2002 gerekend tot een Beemdgras-raaigrasweide. De doorworteling is in beide jaren zeer slecht, de spruitbedekking is minder dan 70 % (slecht).

Op basis van de Leidraad komen beide jaren als slecht naar voren, zowel wat betreft vegetatietype, alsmede bedekking en doorworteling. Het aantal open plekken is in beide jaren groot.

Opnamepunt 1998	Opname 5
<b>Algemene gegevens</b>	HW km 35.5 – 45.0
Locatie	Hectometerpaal km 44
Taludzijde	Buitendijks
Expositie opname	ZW
x-coördinaat	85,9
y-coördinaat	416,2
Helling	30 graden
Dijktafelhoogte	Laag
<b>Beheer</b>	
1998	Rundveebeweiding
2002	Rundveebeweiding

	1998		2002	
	BU	BI	TOP	BU
<b>Doorworteling</b>				
<b>0-5 cm</b>	m, s	m, s	m, m	zs, zs
<b>5-10 cm</b>	zs, zs	s, s	s, m	zs, zs
<b>10-15 cm</b>	zs, s	m, m	m, s	zs, zs
<b>15-20 cm</b>	s, s	m, g	m, m	m, m
<b>Eindscore</b>	<b>zs</b>	<b>s</b>	<b>s</b>	<b>zs</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	95	85	75	85
<b>Gras</b>	95	85	70	85
<b>Kruiden</b>	<5	<5	15	10
<b>Mos</b>	<5	0	0	0

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	9	8	7	8
<b>5-7,5 cm</b>	5	2	5	1
<b>7,5-10 cm</b>	0	0	2	0
<b>10-15 cm</b>	0	0	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0	1	1

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	-	10
raai 2	-	10,10
raai 3	-	10,10
raai 4	15	-

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	86	69	83
Grassen	86	69	83
Kruiden	1	6	5
Mos	0	0	0

Vegetatieopname	1998	2002
Allium vineale	+	
Cirsium arvense	+	2a
Dactylis glomerata	1	2b
Elymus repens	2a	2b
Eurhynchium praelongum	+	
Festuca arundinacea	2a	4
Festuca rubra	1	
Geranium pusillum	+	
Lolium perenne	4	3
Poa pratensis	2a	3
Taraxacum species	+	
Bromus hordeaceus		+
Agrostis stolonifera		1
Ranunculus acris		1
Sonchus sp.		+

### Conclusie

De vegetatie behoort in zowel 1998 als 2002 te een Beemdgras-raaigrasweide. De doorworteling is in beide jaren zeer slecht, de bedekking is voldoende (meer dan 70%).

De erosiebestendigheid van het buitentalud op basis van de Leidraad is in zowel 1998 als in 2002 slecht. Het aantal open plekken is ongeveer gelijk gebleven, waarbij vooral kleine open plekken voorkomen.

Opnamepunt 1998	Opname 6
<b>Algemene gegevens</b>	HW km 46.5 - 48.5
Locatie	Hectometerpaal km 46.6 t.o. brug
Taludzijde	Buitendijks
Expositie opname	ZW
x-coördinaat	84,3
y-coördinaat	417,3
Helling	25 graden
Dijktafelhoogte	Deels laag
<b>Beheer</b>	
1998	Rundveebeweiding
2002	Rundveebeweiding

	1998		2002	
	BU	BI	TOP	BU
<b>Doorworteling</b>				
<b>0-5 cm</b>	m, m	m, s	s, m	m, m
<b>5-10 cm</b>	zs, zs	s, s	s, s	s, m
<b>10-15 cm</b>	s, s	m, s	s, s	m, m
<b>15-20 cm</b>	s, s	s, s	m, s	m, m
<b>Eindscore</b>	<b>zs</b>	<b>s</b>	<b>s</b>	<b>m</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	95	80	95	95
<b>Gras</b>	95	80	80	95
<b>Kruiden</b>	20	15	25	10
<b>Mos</b>	<5	0	0	0

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	18	12	4	3
<b>5-7,5 cm</b>	2	1	0	2
<b>7,5-10 cm</b>	0	1	0	1
<b>10-15 cm</b>	0	0	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	10	7
raai 2	-	7
raai 3	-	-
raai 4	10	8

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	84	97	95
Grassen	84	88	94
Kruiden	8	16	3
Mos	0	0	0

Vegetatieopname	1998	2002
Allium vineale	+	
Arrhenatherum elatius	1	
Capsella bursa-pastoris	+	
Dactylis glomerata	2b	1
Elymus repens	1	4
Eurhynchium praelongum	+	
Lamium purpureum	+	+
Lolium perenne	4	3
Poa annua	+	
Poa pratensis	2a	
Ranunculus ficaria	+	
Ranunculus repens	+	
Ranunculus sardous	+	
Senecio vulgaris	+	+
Stellaria media	1	1
Taraxacum species	2a	2a
Trifolium pratense	+	
Bromus hordeaceus		3
Poa trivialis		3
Agrostis stolonifera		1
Hordeum secalinum		+
Geranium dissectum		+
Ranunculus acris		+

### Conclusie

De vegetatie is zowel in 1998 als in 2002 een Beemdgras-raaigrasweide. De doorworteling is ten opzichte van 1998 duidelijk verbeterd, van zeer slecht naar matig. De bedekking is ongeveer gelijk gebleven.

Volgens de Leidraad Toetsen op Veiligheid is de erosiebestendigheid in 1998 slecht, terwijl deze nu matig is. De oorzaak hiervan is de verbeterde doorworteling. Ten opzichte van 1998 is het aantal open plekken ook afgenomen.

Opnamepunt 1998	Opname 8 (8a)
<b>Algemene gegevens</b>	HW km 53.1 - 55.0
Locatie	Hectometerpaal km 53.4
Taludzijde	Binnendijks
Expositie opname	NO
x-coördinaat	78,2
y-coördinaat	420,1
Helling	25 graden
Dijktafelhoogte	Deels laag
<b>Beheer</b>	
1998	Schapenbeweiding
2002	Schapenbeweiding

	1998		2002	
	BI	BI	TOP	BU
<b>Doorworteling</b>				
<b>0-5 cm</b>	m, zs	m, m	m, m	g, m
<b>5-10 cm</b>	zs, zs	s, m	s, m	m, m
<b>10-15 cm</b>	zs, s	m, m	g, m	g, m
<b>15-20 cm</b>	s, s	m, m	m, m	g, g
<b>Eindscore</b>	<b>zs</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	95	85	98	98
<b>Gras</b>	95	80	98	90
<b>Kruiden</b>	<5	5	5	30
<b>Mos</b>	15	20	0	10

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	9	7	5	4
<b>5-7,5 cm</b>	2	1	0	1
<b>7,5-10 cm</b>	0	0	0	0
<b>10-15 cm</b>	0	0	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	-	-
raai 2	-	-
raai 3	-	-
raai 4	-	-

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	89	97	96
Grassen	89	97	86
Kruiden	6	3	23
Mos	6	0	6

Vegetatieopname	1998	2002
<i>Agrostis stolonifera</i>	2a	2a
<i>Brachythecium rutabulum</i>	2a	1
<i>Bromus hordeaceus</i>	+	1
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+
<i>Cerastium fontanum</i>	+	
<i>Cirsium arvense</i>	+	2b
<i>Cirsium vulgare</i>	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	2a	3
<i>Elymus repens</i>	2a	1
<i>Eryngium campestre</i>	+	
<i>Eurhynchium praelongum</i>	2a	1
<i>Geranium dissectum</i>	+	
<i>Hordeum murinum</i>	+	
<i>Hordeum secalinum</i>	+	
<i>Lolium perenne</i>	3	4
<i>Poa pratensis</i>	1	
<i>Taraxacum species</i>	+	+
<i>Trifolium repens</i>	+	
<i>Poa trivialis</i>		3
<i>Bellis perennis</i>		+

### Conclusie

De vegetatie is zowel in 1998 als in 2002 een Beemdgras-raaigrasweide. De doorworteling is duidelijk verbeterd ten opzichte van 1998, van zeer slecht naar matig. De bedekking is weliswaar iets afgenomen, maar wordt nog steeds als voldoende beoordeeld.

Volgens de Leidraad wordt de beoordeling van de erosiebestendigheid in 1998 slecht, en is het eindoordeel nu matig. De oorzaak hiervan is een verbeterde doorworteling. Het aantal open plekken is ongeveer gelijk gebleven.

Opnamepunt 1998	Niet opgenomen in 1998 (8b)
<b>Algemene gegevens</b>	HW km 50.5 – 52.5
Locatie	Hectometerpaal km 50.6 + 100
Taludzijde	Binnendijks, top dijk en buitendijks
Expositie opname	NNO (bi)- ZZW (bu)
x-coördinaat	80,7
y-coördinaat	419,1
Helling	
Dijktafelhoogte	Gedeeltelijk laag
<b>Beheer</b>	
1998	Schapenbeweiding
2002	Schapenbeweiding

	1998	2002	
		BI	TOP BU
<b>Doorworteling</b>			
<b>0-5 cm</b>		m, s	g, m
<b>5-10 cm</b>		zs, s	s, m
<b>10-15 cm</b>		s, s	m, m
<b>15-20 cm</b>		m, m	m, m
<b>Eindscore</b>		<b>s</b>	<b>m</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	70	95	95
<b>Gras</b>	70	90	90
<b>Kruiden</b>	15	15	15
<b>Mos</b>	10	0	0

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	16	4	4
<b>5-7,5 cm</b>	2	0	1
<b>7,5-10 cm</b>	1	0	0
<b>10-15 cm</b>	0	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	6	-
raai 2	6	-
raai 3	10	-
raai 4	-	-



### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	66	90	95
Grassen	54	86	95
Kruiden	11	13	8
Mos	9	0	0

### Vegetatieopname

Nvt

### Conclusie

In 1998 is deze locatie niet opgenomen, waardoor geen vergelijking mogelijk is. Er zit een harde laag op de kruin van de dijk op 5-15 cm onder het maaiveld, hierdoor is geen doorworteling op de top van de dijk gemeten.

De erosiebestendigheid op basis van doorworteling en bedekking is slecht op het binnentalud en matig op het buitentalud.

Opnamepunt 1998	Opname 11
<b>Algemene gegevens</b>	HW km 56.0 - 57.5
Locatie	Hectometerpaal km 57.2
Taludzijde	Buitendijks
Expositie opname	NW
x-coördinaat	77,7
y-coördinaat	423,4
Helling	25 graden
Dijktafelhoogte	Laag
<b>Beheer</b>	
1998	Runder- en schapenbeweiding
2002	Runder- en schapenbeweiding

	1998	2002	
	BU	BI	TOP BU
<b>Doorworteling</b>			
<b>0-5 cm</b>	m, s	m, m	m, m
<b>5-10 cm</b>	zs, s	m, m	m, s
<b>10-15 cm</b>	s, s	m, g	m, s
<b>15-20 cm</b>	m, m	m, m	m, m
<b>Eindscore</b>	<b>s</b>	<b>m</b>	<b>s</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	90	90	75
<b>Gras</b>	90	90	75
<b>Kruiden</b>	10	20	5
<b>Mos</b>	20	30	0

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	13	8	4
<b>5-7,5 cm</b>	1	1	2
<b>7,5-10 cm</b>	2	0	1
<b>10-15 cm</b>	0	0	7
<b>15-20 cm</b>	2	0	4

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	6	12, 11, 11
raai 2	10, 10	12, 12, 11, 10
raai 3	7, 7, 7	13
raai 4	-	10

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	88		64
Grassen	81		64
Kruiden	10		0
Mos	20		0

Vegetatieopname	1998	2002
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	2a
<i>Bellis perennis</i>	+	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	2a	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	
<i>Cerastium fontanum</i>	1	+
<i>Ceratodon purpureus</i>	1	
<i>Cirsium vulgare</i>	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1
<i>Elymus repens</i>	2a	
<i>Eurhynchium praelongum</i>	1	
<i>Festuca arundinacea</i>	3	4
<i>Festuca rubra</i>	1	
<i>Hordeum murinum</i>	1	
<i>Hordeum secalinum</i>	1	+
<i>Lamium purpureum</i>	+	+
<i>Lolium perenne</i>	3	2a
<i>Plantago major</i> ssp. <i>major</i>	+	
<i>Poa annua</i>	1	
<i>Poa pratensis</i>	2a	1
<i>Stellaria media</i>	1	+
<i>Taraxacum species</i>	+	
<i>Trifolium repens</i>	1	
<i>Bromus hordeaceus</i>		2a
<i>Poa trivialis</i>		3
<i>Galium aparine</i>		+
<i>Geranium dissectum</i>		+

### Conclusie

De vegetatie behoort zowel in 1998 als in 2002 tot een Beemdgras-raaigrasweide. De doorworteling was slecht in 1998, evenals in 2002. De bedekking is verslechterd, maar nog steeds meer dan 70%.

De erosiebestendigheid van de buitendijk is op basis van de Leidraad te classificeren als slecht voor zowel 1998 als 2002. De grootte van de open plekken is toegenomen; in 1998 waren er voornamelijk kleine open plekken, terwijl er in 2002 meer grote open plekken zijn geteld.

Opnamepunt 1998	Opname 22
<b>Algemene gegevens</b>	Dordt km 25.0 – 26.0
Locatie	50 m ten zuiden van WGW km 26.0
Taludzijde	Buitendijks
Expositie opname	ZWW
x-coördinaat	102,7
y-coördinaat	419,2
Helling	25 graden
Dijktafelhoogte	voldoende
<b>Beheer</b>	
1998	Rundveebeweiding
2002	Rundveebeweiding

	1998	2002
	BU	BU
<b>Doorworteling</b>		
<b>0-5 cm</b>	m, m	m, m
<b>5-10 cm</b>	m, s	m, m
<b>10-15 cm</b>	s, s	m, m
<b>15-20 cm</b>	s, s	m, m
<b>Eindscore</b>	<b>s</b>	<b>m</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	95	95
<b>Gras</b>	95	90
<b>Kruiden</b>	20	15
<b>Mos</b>	<5	15

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	15	4
<b>5-7,5 cm</b>	2	0
<b>7,5-10 cm</b>	0	1
<b>10-15 cm</b>	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BU
raai 1	-
raai 2	7
raai 3	-
raai 4	8

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal			90
Grassen			89
Kruiden			8
Mos			5

Vegetatieopname	1998	2002
<i>Agrostis stolonifera</i>	2a	2a
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	
<i>Bellis perennis</i>	1	2m
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	1
<i>Cerastium fontanum</i>	+	1
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	1	+
<i>Elymus repens</i>	2a	+
<i>Eurhynchium praelongum</i>	+	+
<i>Festuca rubra</i>	3	2b
<i>Geranium dissectum</i>	+	+
<i>Hordeum secalinum</i>	+	+
<i>Lolium perenne</i>	3	4
<i>Phleum pratense</i>	+	+
<i>Poa pratensis</i>	+	1
<i>Stellaria media</i>	+	
<i>Taraxacum species</i>	1	2a
<i>Trifolium dubium</i>	+	2a
<i>Trifolium pratense</i>	+	+
<i>Trifolium repens</i>	1	1
<i>Poa trivialis</i>		2a
<i>Cirsium arvense</i>		1
<i>Sonches sp.</i>		+
<i>Senecio jacobea</i>		+

### Conclusie

De vegetatie is in 1998 gerekend tot een Beemdgras-raaigrasweide, in 2002 tot een soortenarme Kamgrasweide. De doorworteling is verbeterd, van slecht in 1998 tot matig in 2002. De bedekking scoort in beide jaren voldoende.

Uit de toetsing komt een score van de erosiebestendigheid van de grasmat voor 1998 van slecht, terwijl voor 2002 een eindscore van matig is verkregen. De oorzaak hiervan is naast het vegetatietype, ook de doorworteling. Het aantal open plekken is afgenomen.

Opnamepunt 1998	Opname 23
<b>Algemene gegevens</b>	Dordt km 22.0 – 24.5
Locatie	Ten noorden van hecometerpaal 23.6
Taludzijde	Binnendijks
Expositie opname	NOO
x-coördinaat	103,0
y-coördinaat	417,2
Helling	15 graden
Dijktafelhoogte	Voldoende
<b>Beheer</b>	
1998	Klepelmaaien
2002	Rundveebeweiding

	1998	2002
	BI	BI
<b>Doorworteling</b>		
<b>0-5 cm</b>	s, zs	s, s
<b>5-10 cm</b>	zs, zs	zs, zs
<b>10-15 cm</b>	zs, zs	s, s
<b>15-20 cm</b>	s, s	s, s
<b>Eindscore</b>	<b>zs</b>	<b>zs</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	90	70
<b>Gras</b>	90	70
<b>Kruiden</b>	20	30
<b>Mos</b>	<5	5

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	7	7
<b>5-7,5 cm</b>	10	6
<b>7,5-10 cm</b>	11	8
<b>10-15 cm</b>	2	6
<b>15-20 cm</b>	1	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI
raai 1	-
raai 2	-
raai 3	-
raai 4	-

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	60		
Grassen	51		
Kruiden	23		
Mos	5		

Vegetatieopname	1998	2002
<i>Achillea millefolium</i>	+	
<i>Alopecurus pratensis</i>	3	3
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	3	3
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	
<i>Cardamine hirsuta</i>	+	+
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	
<i>Cirsium arvense</i>	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	+	1
<i>Elymus repens</i>	3	+
<i>Eurhynchium praelongum</i>	+	+
<i>Glechoma hederacea</i>	+	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	2a
<i>Hordeum vulgare</i>	r	
<i>Lamium album</i>	2a	2a
<i>Ranunculus acris</i>	+	+
<i>Ranunculus ficaria</i>	2a	+
<i>Rumex acetosa</i>	+	1
<i>Stellaria media</i>	1	1
<i>Taraxacum species</i>	+	+
<i>Veronica hederifolia</i>	1	
<i>Poa trivialis</i>		1
<i>Hordeum secalinum</i>		2a
<i>Agrostis stolonifera</i>		+
<i>Potentilla reptans</i>		+

### Conclusie

De vegetatie behoort zowel in 1998 als in 2002 tot een ruig Glanshaverhooiland. De doorworteling is in beide jaren zeer slecht, de bedekking is in 1998 voldoende, terwijl in 2002 een bedekking van slechts 70% is gescoord.

De erosiebestendigheid van de grasmat is op basis van de Leidraad in beide jaren slecht door zowel het vegetatietype als de doorworteling. Het aantal open plekken is min of meer gelijk gebleven.

Opnamepunt 1998	Opname 25
<b>Algemene gegevens</b>	Dordt 17.5 – 20.0
Locatie	Hectometerpaal 18.8 + 100
Taludzijde	Buitendijks
Expositie opname	ZO
x-coördinaat	104,5
y-coördinaat	417,6
Helling	25 graden
Dijktafelhoogte	voldoende
<b>Beheer</b>	
1998	Rundvee- en schapenbeweiding
2002	Rundveebeweiding

	1998	2002
	BU	BU
<b>Doorworteling</b>		
<b>0-5 cm</b>	g, m	g, m
<b>5-10 cm</b>	s, zs	m, m
<b>10-15 cm</b>	s, s	g, m
<b>15-20 cm</b>	s, s	g, m
<b>Eindscore</b>	<b>s</b>	<b>m</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	95	90
<b>Gras</b>	95	90
<b>Kruiden</b>	<5	5
<b>Mos</b>	<5	5

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	11	8
<b>5-7,5 cm</b>	7	1
<b>7,5-10 cm</b>	2	0
<b>10-15 cm</b>	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BU
raai 1	7
raai 2	6
raai 3	6, 6
raai 4	6



### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal			88
Grassen			88
Kruiden			5
Mos			5

Vegetatieopname	1998	2002
Agrostis stolonifera	+	4
Capsella bursa-pastoris	+	+
Cerastium fontanum	+	+
Ceratodon purpureus	+	
Dactylis glomerata	3	2b
Elymus repens	1	1
Eurhynchium praelongum	+	
Galium aparine	+	
Geranium pusillum	+	
Hordeum secalinum	+	
Lolium perenne	4	2b
Matricaria maritima	+	
Poa annua	+	
Poa pratensis	2a	3
Senecio vulgaris	+	
Stellaria media	+	+
Taraxacum species	+	+
Festuca rubra		2a
Ranunculus ficaria		+
Cerastium glomeratum		+

### Conclusie

De vegetatie is in 1998 gerekend tot een Beemdgras-raaigrasweide, terwijl de vegetatie in 2002 wordt gerekend tot een soortenarme Kamgrasweide. De doorworteling is verbeterd, van slecht in 1998 tot matig nu. De bedekking is in beide jaren voldoende.

Op basis van de Leidraad Toetsen op Veiligheid komt de erosiebestendigheid van dit dijkvak in 1998 als slecht beoordeeld, terwijl er in 2002 de score matig is gegeven. De oorzaak hiervan ligt in zowel de vegetatie als de doorworteling. Het aantal open plekken is bovendien iets afgenomen.

Opnamepunt 1998	Opname 26
<b>Algemene gegevens</b>	Dordt km 15.5 – 16.0
Locatie	Hectometerpaal 16.4
Taludzijde	Binnendijks
Expositie opname	NW
x-coördinaat	106,2
y-coördinaat	419,3
Helling	30 graden
Dijktafelhoogte	Deels laag
<b>Beheer</b>	
1998	Hooiland (Klepelmaaien?)
2002	Schapenbeweiding (Binnendijks op opnamepunt maai-beheer)

	1998	2002		
	BI	BI	TOP	BU
<b>Doorworteling</b>				
<b>0-5 cm</b>	s, zs	zs, s	m, m	g, m
<b>5-10 cm</b>	s, s	s, s	m, m	s, m
<b>10-15 cm</b>	s, s	s, m	m, m	m, m
<b>15-20 cm</b>	m, m	m, m	m, m	m, m
<b>Eindscore</b>	<b>s</b>	<b>s</b>	<b>m</b>	<b>m</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	95	95	80	95
<b>Gras</b>	60	60	80	95
<b>Kruiden</b>	<5	5	5	5
<b>Mos</b>	95	80	<5	5

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	8	0	6	0
<b>5-7,5 cm</b>	10	0	1	0
<b>7,5-10 cm</b>	6	0	0	0
<b>10-15 cm</b>	0	0	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	-	-
raai 2	-	-
raai 3	-	-
raai 4	-	-

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	97	90	98
Grassen	65	90	98
Kruiden	6	5	4
Mos	81	4	3

### Vegetatieopname

<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2a	2b
<i>Barbula unguiculata</i>	2a	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	2a	
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2a	
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+
<i>Cerastium fontanum</i>	+	+
<i>Ceratodon purpureus</i>	2a	
<i>Cynosurus cristatus</i>	1	
<i>Dactylis glomerata</i>	2a	+
<i>Daucus carota</i>	+	
<i>Equisetum arvense</i>	1	1
<i>Eurhynchium praelongum</i>	+	
<i>Festuca rubra</i>	2b	2b
<i>Geranium dissectum</i>	+	
<i>Glechoma hederacea</i>	+	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	r	+
<i>Lapsana communis</i>	+	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	
<i>Lolium perenne</i>	1	
<i>Phleum pratense</i>	1	
<i>Plagiomnium undulatum</i>	2a	
<i>Prunella vulgaris</i>	+	2m
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	3	3
<i>Ranunculus acris</i>	+	1
<i>Ranunculus repens</i>	+	1
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	4	4
<i>Rumex acetosa</i>	+	1
<i>Senecio jacobaea</i>	1	2a
<i>Taraxacum species</i>	+	1
<i>Trifolium repens</i>	+	
<i>Hordeum secalinum</i>		+
<i>Alopecurus pratensis</i>		+
<i>Poa pratensis</i>		+
<i>Anthriscus sylvestris</i>		+
<i>Cirsium vulgare</i>		+

### Conclusie

De vegetatie was in 1998 een ruig Glanshaverhooiland, in 2002 behoort de vegetatie tot een soortenarm Glanshaverhooiland. De doorworteling is hetzelfde gebleven en krijgt de score slecht. De bedekking scoort in beide jaren voldoende voor de totale bedekking, maar een groot percentage wordt ingenomen door mossen. In beide jaren scoort de gras- en kruidenbedekking binnendijks onvoldoende (minder dan 70%).

Op basis van de Leidraad Toetsen op Veiligheid komt de erosiebestendigheid van dit dijkvak in beide jaren als slecht naar voren. Het aantal open plekken is duidelijk verminderd in 2002, maar dit wordt veroorzaakt door mosgroei met vooral veel Haakmos (*Rhytidiadelphus squarrosus*).

Opnamepunt 1998	Opname 28
<b>Algemene gegevens</b>	Dordt km 5.0 – 8.5
Locatie	100 m ten noorden van hectometerpaal 8.6
Taludzijde	Buitendijks
Expositie opname	Z
x-coördinaat	110,96
y-coördinaat	422,0
Helling	25 graden
Dijktafelhoogte	Deels laag
<b>Beheer</b>	
1998	Schapenbeweiding
2002	Schapenbeweiding

	1998	2002	
	BU	BI	BU
<b>Doorworteling</b>			
<b>0-5 cm</b>	m, m	m, m	m, m
<b>5-10 cm</b>	m, m	s, m	m, m
<b>10-15 cm</b>	s, s	m, m	m, m
<b>15-20 cm</b>	s, m	m, m	m, m
<b>Eindscore</b>	<b>s</b>	<b>m</b>	<b>m</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	90	98	85
<b>Gras</b>	50	98	75
<b>Kruiden</b>	70	5	30
<b>Mos</b>	<5	5	<5

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	22	6	12
<b>5-7,5 cm</b>	16	0	4
<b>7,5-10 cm</b>	6	0	0
<b>10-15 cm</b>	0	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	-	-
raai 2	-	-
raai 3	-	-
raai 4	-	-

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	95		84
Grassen	95		78
Kruiden	5		24
Mos	5		5

Vegetatieopname	1998	2002
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2a	2a
<i>Bellis perennis</i>	1	2a
<i>Bromus hordeaceus</i>	3	2a
<i>Cerastium fontanum</i>	+	+
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	
<i>Cirsium arvense</i>	+	+
<i>Cirsium vulgare</i>	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	1	
<i>Elymus repens</i>	1	
<i>Festuca rubra</i>	1	
<i>Geranium dissectum</i>	+	1
<i>Glechoma hederacea</i>	+	+
<i>Hordeum murinum</i>	1	
<i>Lamium purpureum</i>	+	
<i>Lolium perenne</i>	2a	2a
<i>Poa pratensis</i>	+	3
<i>Ranunculus ficaria</i>	+	+
<i>Ranunculus repens</i>	+	1
<i>Sonchus arvensis</i>	+	
<i>Stellaria media</i>	+	
<i>Taraxacum species</i>	3	3
<i>Trifolium repens</i>	+	
<i>Veronica persica</i>	+	
<i>Bromus sterilis</i>		3
<i>Agrostis stolonifera</i>		3
<i>Poa trivialis</i>		1
<i>Holcus lanatus</i>		+
<i>Veronica arvensis</i>		+
<i>Trifolium dubium</i>		1
<i>Trifolium pratense</i>		+
<i>Ranunculus acris</i>		+
<i>Rumex obtusifolius</i>		2a
<i>Sonchus species</i>		+
<i>Galium aparine</i>		+

### Conclusie

De vegetatie wordt in 1998 gerekend tot een minder soortenarm Glanshaverhooiland, terwijl deze in 2002 tot een soortenarme Kamgrasweide kan worden gerekend. Dit verschil is te wijten aan met name de toename van Fioringras, Veldbeemdgras en Madeliefje, naast een tweetal klaversoorten. De doorworteling is verbeterd van slecht naar matig, de bedekking is in beide jaren voldoende.

Op basis van de Leidraad Toetsen op Veiligheid scoort de erosiebestendigheid van dit dijkvak in 1998 als slecht en in 2002 als matig. De oorzaak hiervan is de betere doorworteling in 2002. Het aantal (grotere) open plekken is duidelijk afgenomen.

Opnamepunt 1998	Opname 34
<b>Algemene gegevens</b>	HW km 64.0 – 66.0
Locatie	Hectometerpaal 65.0
Taludzijde	Buitendijks
Expositie opname	NNO
x-coördinaat	83,9
y-coördinaat	425,9
Helling	20-25 graden
Dijktafelhoogte	voldoende
<b>Beheer</b>	
1998	Runder- en schapenbeweiding
2002	Runder- en schapenbeweiding

	1998	2002
	BU	BU
<b>Doorworteling</b>		
<b>0-5 cm</b>	m, m	m, m
<b>5-10 cm</b>	s, s	s, s
<b>10-15 cm</b>	s, s	m, m
<b>15-20 cm</b>	s, s	m, s
<b>Eindscore</b>	<b>s</b>	<b>s</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	85	85
<b>Gras</b>	80	85
<b>Kruiden</b>	20	5
<b>Mos</b>	<5	10

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	27	10
<b>5-7,5 cm</b>	4	5
<b>7,5-10 cm</b>	3	3
<b>10-15 cm</b>	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	-	-
raai 2	-	6
raai 3	-	5, 6
raai 4	-	7, 6

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal			75
Grassen			75
Kruiden			6
Mos			5

Vegetatieopname	1998	2002
<i>Alopecurus pratensis</i>	3	2a
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	1
<i>Bellis perennis</i>	+	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	
<i>Cardamine pratensis</i>	+	1
<i>Dactylis glomerata</i>	2a	2a
<i>Eurhynchium praelongum</i>	+	
<i>Festuca arundinacea</i>	3	3
<i>Festuca rubra</i>	1	
<i>Geranium dissectum</i>	+	+
<i>Glechoma hederacea</i>	+	+
<i>Holcus lanatus</i>	+	1
<i>Hordeum secalinum</i>	+	
<i>Lolium perenne</i>	+	
<i>Poa pratensis</i>	1	1
<i>Ranunculus acris</i>	2a	+
<i>Cerastium fontanum</i>	+	1
<i>Ranunculus ficaria</i>	2a	
<i>Rumex acetosa</i>	+	1
<i>Sonchus species</i>	+	
<i>Taraxacum species</i>	+	+
<i>Trifolium dubium</i>	+	
<i>Trifolium pratense</i>	+	
<i>Agrostis stolonifera</i>		1
<i>Phleum pratense</i>		1
<i>Poa trivialis</i>		3
<i>Bromus hordeaceus</i>		1
<i>Allium vineale</i>		1
<i>Anthriscus sylvestris</i>		+
<i>Ranunculus repens</i>		+

### Conclusie

De vegetatie behoort in 1998 tot een minder soortenarm Glanshaverhooiland, terwijl het nu te rekenen is tot een overgang van een minder soortenarm Glanshaverhooiland naar een soortenarme Kamgrasweide. De doorworteling is zowel in 1998 als in 2002 slecht, de bedekking is in beide jaren voldoende.

Op basis van de Leidraad Toetsen op Veiligheid komt de erosiebestendigheid van dit dijkvak in beide jaren als slecht naar voren. Het aantal open plekken is iets afgenomen. Binnendijs groeit ook Blauw walstro (*Sherardia arvensis*) en Gevlekte rupsklaver (*Medicago arabica*) op deze dijk.

<b>Opnamepunt 1998</b>	<b>Opname 40</b>
<b>Algemene gegevens</b>	HW 8.5 – 10.0
Locatie	Net ten westen van scherpe bocht t.o. dam
Taludzijde	Binnendijks
Expositie opname	ZZW
x-coördinaat	96,8
y-coördinaat	426,1
Helling	40 graden
Dijktafelhoogte	voldoende
<b>Beheer</b>	
1998	Rundveebeweiding
2002	Rundveebeweiding

	<b>1998</b>	<b>2002</b>
	BI	BI
<b>Doorworteling</b>		
<b>0-5 cm</b>		m, m
<b>5-10 cm</b>		m, m
<b>10-15 cm</b>		m, m
<b>15-20 cm</b>		m, m
<b>Eindscore</b>		<b>m</b>
<b>Vegetatiebedekking (%)</b>		
<b>Totaal</b>	98	95
<b>Gras</b>	90	90
<b>Kruiden</b>	20	5
<b>Mos</b>	3	5
<b>Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm</b>		
<b>2,5-5 cm</b>		10
<b>5-7,5 cm</b>		0
<b>7,5-10 cm</b>		0
<b>10-15 cm</b>		0
<b>15-20 cm</b>		0
<b>Oneffenheden &gt;5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)</b>		BI
raai 1		7
raai 2		10
raai 3		6, 6, 6
raai 4		-



### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	93		
Grassen	90		
Kruiden	14		
Mos	1		

Vegetatieopname	1998	2002
<i>Agrostis stolonifera</i>	2b	4
<i>Bellis perennis</i>	1	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	
<i>Bromus hordeaceus</i>	2b	2a
<i>Cardamine hirsuta</i>	+	+
<i>Cerastium glomeratum</i>	2a	
<i>Cirsium vulgare</i>	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1
<i>Elymus repens</i>	1	1
<i>Eurhynchium praelongum</i>	+	
<i>Geranium dissectum</i>	+	1
<i>Geranium molle</i>	+	+
<i>Hordeum secalinum</i>	1	1
<i>Lamium purpureum</i>	+	+
<i>Lolium perenne</i>	3	2a
<i>Medicago arabica</i>	+	2a
<i>Phleum pratense</i>	+	
<i>Poa pratensis</i>	1	4
<i>Stellaria media</i>	1	
<i>Taraxacum species</i>	+	1
<i>Veronica persica</i>	+	
<i>Veronica polita</i>	+	
<i>Arrhenatherum elatius</i>		1
<i>Cerastium fontanum</i>		1
<i>Sonchus sp</i>		+
<i>Anthriscus sylvestris</i>		+
<i>Cirsium vulgare</i>		+
<i>Veronica arvensis</i>		+
<i>Achillea millefolium</i>		+
<i>Ranunculus repens</i>		+
<i>Ranunculus acris</i>		+
<i>Trifolium dubium</i>		2a
<i>Trifolium repens</i>		+

### Conclusie

De vegetatie van dit proefvlak wordt zowel in 1998 als in 2002 gerekend tot een soortenarme Kamgrasweide. De doorworteling is alleen in 2002 gemeten en scoort matig. De bedekking is in beide jaren voldoende.

Vergelijking van de erosiebestendigheid op basis van de Leidraad is niet mogelijk, omdat in 1998 de doorworteling niet is bemonsterd. In 1998 kon de aanwezige vegetatie gerekend worden tot een soortenarme Kamgrasweide, volgens de Leidraad Toetsen op Veiligheid (TAW 1999) is de kwaliteit van de zode van dit type grasland matig, in 2002 wordt de score ook als matig beoordeeld.

Opnamepunt 1998	Opname 42
<b>Algemene gegevens</b>	HW km 15.5 – 17.0
Locatie	Hectometerpaal 16.8 t.o. houten schuurtje
Taludzijde	Binnendijks
Expositie opname	ZZW
x-coördinaat	101,7
y-coördinaat	423,1
Helling	25 graden
Dijktafelhoogte	Laag
<b>Beheer</b>	
1998	Runder- en schapenbeweiding
2002	Runderbeweiding

	1998	2002	
	BI	BI	TOP BU
<b>Doorworteling</b>			
<b>0-5 cm</b>		m, m	g, m m, m
<b>5-10 cm</b>		s, m	m, m m, m
<b>10-15 cm</b>		m, m	m, s g, m
<b>15-20 cm</b>		g, g	s, s g, m
<b>Eindscore</b>		<b>m</b>	<b>s m</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	95	85	70	95
<b>Gras</b>	80	70	70	90
<b>Kruiden</b>	30	40	5	20
<b>Mos</b>	<5	<5	<5	5

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	22	11	15
<b>5-7,5 cm</b>	1	2	0
<b>7,5-10 cm</b>	0	2	0
<b>10-15 cm</b>	0	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	6	6
raai 2	6	6
raai 3	7, 6	6, 6
raai 4	6, 6	10, 10, 6

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	88	79	89
Grassen	58	74	86
Kruiden	45	10	8
Mos	0	0	0

Vegetatieopname	1998	2002
Agrostis stolonifera	4	3
Allium vineale	+	+
Arenaria serpyllifolia	+	
Bellis perennis	+	1
Capsella bursa-pastoris	+	
Cardamine hirsuta	+	+
Cerastium fontanum	+	1
Cerastium glomeratum	+	+
Crepis biennis	+	
Dactylis glomerata	2a	1
Elymus repens	1	+
Festuca rubra	3	3
Geranium dissectum	+	+
Geranium molle	+	
Glechoma hederacea	+	2b
Lolium perenne	2a	1
Ranunculus acris	+	
Ranunculus repens	1	3
Senecio jacobaea	+	1
Sonchus species	+	1
Stellaria media	+	
Trifolium repens	+	+
Veronica hederifolia	+	
Veronica persica	+	
Veronica polita	+	
Hordeum secalinum		+
Poa pratensis		+
Taraxacum sp.		2a
Trifolium dubium		+
Trifolium pratense		+
Senecio vulgaris		+
Ranunculus bulbosus		+

### Conclusie

De vegetatie van dit proefvlak wordt zowel in 1998 als in 2002 tot een soortenarme Kamgrasweide gerekend. De doorworteling is alleen in 2002 gemeten en scoort matig. De bedekking is in beide jaren voldoende, alleen op de top wordt een slechtere bedekking en doorworteling gemeten.

Vergelijking van de erosiebestendigheid op basis van de Leidraad is niet mogelijk, omdat in 1998 de doorworteling niet is bemonsterd. In 1998 kon de aanwezige vegetatie gerekend worden tot een soortenarme Kamgrasweide, volgens de Leidraad Toetsen op Veiligheid (TAW 1999) is de kwaliteit van de zode van dit type grasland matig, in 2002 wordt de score ook als matig beoordeeld.

Opnamepunt 1998	Opname 44
<b>Algemene gegevens</b>	Dordt km 8.5 – 15.5
Locatie	Hectometerpaal 15.0 – 100 m
Taludzijde	Buitendijks
Expositie opname	ZW
x-coördinaat	107,0
y-coördinaat	418,2
Helling	
Dijktafelhoogte	Deels laag
<b>Beheer</b>	
1998	Runder- en schapenbeweiding
2002	Schapenbeweiding

	1998		2002	
	BU	BI	TOP	BU
<b>Doorworteling</b>				
<b>0-5 cm</b>		s, s	m, s	m, m
<b>5-10 cm</b>		s, s	s, s	s, m
<b>10-15 cm</b>		s, s	m, m	g, g
<b>15-20 cm</b>		s, m	m, m	m, s
<b>Eindscore</b>		<b>s</b>	<b>s</b>	<b>s</b>

#### Vegetatiebedekking (%)

<b>Totaal</b>	90	98	90	90
<b>Gras</b>	85	98	90	90
<b>Kruiden</b>	25	5	<5	<5
<b>Mos</b>	3	5	<5	<5

#### Totaal aantal open plekken, gemeten in 4 vakjes van 50 x 50 cm

<b>2,5-5 cm</b>	0	5	4
<b>5-7,5 cm</b>	0	2	0
<b>7,5-10 cm</b>	0	0	0
<b>10-15 cm</b>	0	0	0
<b>15-20 cm</b>	0	0	0

#### Oneffenheden >5 cm diep, aantal cm per oneffenheid (alleen 2002)

	BI	BU
raai 1	-	7
raai 2	-	15
raai 3	-	-
raai 4	-	-

### Spruitbedekking (%) na knippen, alleen 2002

	BI	TOP	BU
Totaal	98	96	97
Grassen	98	96	97
Kruiden	1	1	1
Mos	10	0	4

Vegetatieopname	1998	2002
Agrostis stolonifera	1	4
Arrhenatherum elatius	1	
Bellis perennis	2a	1
Bromus hordeaceus	+	3
Capsella bursa-pastoris	+	
Cerastium fontanum	2a	1
Cerastium glomeratum	+	
Dactylis glomerata	2a	
Eurhynchium praelongum	+	
Glechoma hederacea	+	+
Heracleum sphondylium	r	+
Holcus lanatus	+	1
Lolium perenne	3	3
Pastinaca sativa	+	
Phleum pratense	1	
Poa pratensis	3	4
Potentilla reptans	+	
Rumex acetosa	+	
Taraxacum species	+	+
Trifolium repens	+	1
Veronica persica	+	
Alopecurus pratensis		1
Poa annua		1
Ranunculus repens		1
Urtica dioica		+

### Conclusie

De vegetatie behoort zowel in 1998 als in 2002 tot een soortenarme Kamgrasweide. In 1998 is de doorworteling niet gemeten, in 2002 scoort de doorworteling als slecht. De bedekking is in beide jaren voldoende.

Op basis van de Leidraad Toetsen op Veiligheid komt de erosiebestendigheid van dit dijkvak in 2002 als slecht naar voren.

## 4.2 Vegetatie

Er zijn 16 vegetatieopnamen gemaakt. De vegetatietabel staat weergegeven in Tabel 4, waarbij de bedekking in de ordinale schaal (1 t/m 9) is gebruikt (zie Tabel 2). Door de leidraad 'Toetsen op Veiligheid' (TAW 1999) worden drie hoofdtypen binnen de vegetatie op dijken onderscheiden: pioniervegetatie, weiland (drie typen) en hooiland (vier typen).

### *Pioniervegetatie*

Soortenarme vegetatie met pioniersoorten op pas ingezaaide dijken (jonger dan vier jaar). De onderzochte dijktrajecten waren geen van alle met een pioniervegetatie begroeid. De grasmat van de getoetste dijkvakken was over het algemeen minstens een paar jaar oud en er kwamen vrijwel geen pioniersoorten, zoals Herderstasje, Vogelmuur en/of Straatgras in voor.

### *Weiland*

Binnen het hoofdbegroeiingstype weiland worden in de leidraad drie typen onderscheiden, naar soortenrijkdom en voedselrijkdom.

W1: Beemdgras-raaigrasweide: dit is een soortenarm productieweiland, bemest en intensief beweid, waarin gebruik van herbiciden voorkomt.

W2: Soortenarme kamgrasweide: dit is een onbemest tot licht bemest grasland, beweid met schapen, ook gazonbeheer kan hiertoe gerekend worden.

W3: Soortenrijke kamgrasweide: dit is een langdurig onbemest grasland, periodiek of extensief beweid met schapen.

### *Hooiland*

Binnen het hoofdbegroeiingstype hooiland worden in de leidraad vier typen onderscheiden, naar soortenrijkdom, beheer en voedselrijkdom.

R: Ruig hooiland: dit is een verruigd, soortenarm glanshaverhooiland, vaak geklepelmaaid.

H1: Soortenarm hooiland: dit is een bemest hooiland.

H2: Minder soortenarm hooiland: dit is een onbemest grasland dat ofwel onregelmatig gehooid wordt ofwel (bij herstelbeheer) regelmatig gehooid wordt.

H3: Soortenrijk hooiland: dit is een langdurig onbemest gehooid grasland.

Tabel 5: Vegetatieopnamen van de dijken in 2002.

Vegetatietype kolom 1: Beemdgras-raaigrasweide; 2: overgang soortenarme Kamgrasweide en soortenarm Glanshaverbooidland; 3: matig soortenrijke Kamgrasweide; 4: soortenarm Glanshaverbooidland; 5: Ruig Glanshaverbooidland.

Soorten die maar een keer voorkomen zijn weergegeven per opname, waarbij tussen haakjes de bedekking is genoteerd: 44: *Poa annua* (3); 25: *Capsella bursa-pastoris* (2); 28: *Bromus sterilis* (7); 40: *Achillea millefolium* (2), *Medicago arabica* (5); 26: *Equisetum arvense* (3), *Prunella vulgaris* (4); 23: *Potentilla reptans* (2) en *Lamium album* (5).

Opnamenummer (1998)	0000100	3	422424	2	2
	2356118	4	452280	6	3
Aantal soorten	11 1111	2	111222	2	1
	1073382	2	529335	2	8
Kolom	1	2	3	4	5
-----					
<i>Lolium perenne</i>	9777568	.	768355	.	Engels raaigras
<i>Dactylis glomerata</i>	3563387	5	.623.3	2	3 Kropaar
<i>Poa trivialis</i>	77.7777	7	..5.3.	.	3 Ruw beemdgras
<i>Elymus repens</i>	3568..3	.	.222.3	.	2 Kweek
<i>Festuca arundinacea</i>	.58.8..	7	.....	.	Rietzwenkgras
<i>Cirsium arvense</i>	2....26	.	..3.2.	.	Akkerdistel
<i>Agrostis stolonifera</i>	5733535	3	885778	3	2 Fioringras
<i>Poa pratensis</i>	.77.33.	3	873278	2	. Veldbeemdgras
<i>Taraxacum species</i>	..5.22	2	225573	3	2 Paardebloem (G)
<i>Cerasti fontanu s.l.</i>	2...2..	3	322323	2	. Gewone Hoornbloem
<i>Bellis perennis</i>	....22	2	3.4352	.	. Madeliefje
<i>Festuca rubra</i>	.2.....	.	.567..	6	. Rood zwenkgras s.l.
<i>Geranium dissectum</i>	..22..	2	..2233	.	. Slipbl. ooievaarsbek
<i>Ranunculus repens</i>	....3.	2	3..732	3	. Kruipe boterbloem
<i>Trifolium dubium</i>	.....	.	..5235	.	. Kleine klaver
<i>Sonchus species</i>	.....	.	..2222	.	. Melkdistel (G)
<i>Cerastium glomeratum</i>	.....	.	.2.2..	.	. Kluwenhoornbloem
<i>Veronica arvensis</i>	.....	.	....22	.	. Veldereprijs
<i>Geranium molle</i>	.....	.	...2.2	.	. Zachte ooievaarsbek
<i>Trifolium pratense</i>	.....	2	..2.2.	.	. Rode klaver
<i>Trifolium repens</i>	.....	.	3.32.2	.	. Witte klaver
<i>Senecio jacobaea</i>	.....	.	..23..	5	. Jakobskruid s.l.
<i>Ranunculus ficaria</i>	.....	.	.2..2.	.	2 Speenkruid
<i>Cardamine hirsuta</i>	.....	.	...2.2	.	2 Kleine veldkers
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.....	3	...53	6	7 Glanshaver
<i>Alopecurus pratensis</i>	.....	5	3.....	2	7 Grote vossestaart
<i>Ranunculus acris</i>	..2.2.	2	...22	3	2 Scherpe boterbloem
<i>Heraclium sphondylium</i>	.....	.	2.....	2	5 Gewone bereklauw
<i>Anthriscus sylvestris</i>	....2.	2	....2	2	3 Fluitekruid
<i>Hordeum secalinum</i>	..222.	.	..22.3	2	5 Veldgerst
<i>Glechoma hederacea</i>	2....2.	2	2..62.	3	3 Hondsdraf
<i>Rumex acetosa</i>	.....	3	.....	3	3 Veldzuring
<i>Cardamine pratensis</i>	....32	3	.....	2	. Pinksterbloem
<i>Stellaria media</i>	...32..	.	.2.....	.	3 Vogelmuur
<i>Cirsium vulgare</i>	.....	.	....2	2	. Speerdistel
<i>Allium vineale</i>	.....	3	...2..	.	. Kraailook
<i>Ranunculus bulbosus</i>	....2.	.	...2..	.	. Knolboterbloem
<i>Rumex obtusifolius</i>	....2.	.	....5.	.	. Ridderzuring
<i>Galium aparine</i>	....2..	.	....2.	.	. Kleefkruid
<i>Phleum pratense</i>	.....	3	..2..	.	. Timoteegras s.l.
<i>Bromus hordeaceus</i>	..275.3	3	7...55	.	. Zachte dravik s.l.
<i>Holcus lanatus</i>	3....7.	3	3...2.	.	. Gestreepte witbol
<i>Senecio vulgaris</i>	..2....	.	...2..	.	. Klein kruiskruid
<i>Urtica dioica</i>	.2...3.	.	2.....	.	. Grote brandnetel
<i>Lamium purpureum</i>	..22..	.	.....2	.	. Paarse dovenetel s.l.

### 4.3 Doorworteling

In Tabel 6 zijn de resultaten van het onderzoek naar de doorworteling van de zode op de diverse locaties weergegeven. Een overzicht van de resultaten en scores voor de doorworteling in 2002 is te vinden in Bijlage 2.

*Tabel 6: Doorworteling op basis van doorworteling in 1998 en 2002. 1 stuks jongvee = 0,5 GVE, 1 rund = 1 GVE. bi = binnendijks, bu = buitendijks. In de kolom met doorworteling 2002 zijn achtereenvolgens de score voor binnendijks, top en buitendijks weergegeven.*

Opname nr 1998	Dijkvak	Bemesting (kg N/ha)	Gebruik	Score doorworteling 1998	Score doorworteling 2002 bi/top/bu
1	HW 2.0-3.5 HW 3.5-4.0 HW 4.5-5.0	0	5-15 ooi	s (bi)	m/m/s
2	HW 31.9-32.5	0	5-15 ooi	zs (bi)	m/s/m
3	HW 32.5-35.5	40	0,5-1 GVE	zs (bu)	zs/zs/zs
5	HW 35.5-45.0	40	0,5-1 GVE	zs (bu)	s/s/zs
6	HW 46.5-48.5	40	0,5-1 GVE	zs (bu)	s/s/m
8a	HW 53.1-55.0	0	schapenbeweiding	zs (bi)	m/m/m
8b	HW 50.5-52.5	0	schapenbeweiding		s/ /m
11	HW 56-57.5	100-200	1-2 GVE	s (bu)	m/ /s
22	Dordt 25.0-26.0	?	rundveebeweiding	s (bu)	m (bu)
23	Dordt 22.0-24.5	50-75	1-2 GVE	zs (bi)	zs (bi)
25	Dordt 17.5-20.0	75-100	2-3 GVE	s (bu)	m (bu)
26	Dordt 15.5-16.0	?	hooien/schapenbeweiding	s (bi)	s/m/m
28	Dordt 5.0-8.5	75-100	5-15 ooi	s (bu)	m/ /m
34	HW 64.0-66.0	100-200	2-3 GVE +0-5 ooi	s (bu)	s (bu)
40	HW 8.5-10.0	75-100	1-2 GVE	-	m (bi)
42	HW 15.5-17.0	?	rundveebeweiding	-	m/s/m
44	Dordt 8.5-15.5	75-100	5-15 ooi	-	s/s/s

Van de 13 te vergelijken locaties scoren er 6 hetzelfde in 1998 als in 2002. De 7 overige locaties scoren in 2002 beter dan in 1998. Voor de opnamenummers 1 en 2 kan dit komen omdat het beheer tussentijds is veranderd van rundveebeweiding naar schapenbemesting en de bemesting gestopt is. Locatie 8 is in 1996 gestopt met bemesting. De verbeterde doorworteling in de periode 1998-2002 zou een verlaagd gevolg hiervan kunnen zijn. In de tussenliggende periode van 4 jaar is in het merendeel van de in de steekproef opgenomen percelen een verbetering van de doorworteling vastgesteld.

Een toename van de worteldichtheid kan duiden op een geringere mestgift. Hierbij neemt de worteldichtheid van de grasmat wat toe, terwijl de vegetatie (nog) niet veranderd is. De planten zullen intensiever op zoek moeten gaan naar meer voedingsstoffen en een dichter wortelstelsel aanmaken.



#### 4.4 Bedekking

In maart 1998 en maart 2002 zijn schattingen van de bedekking van de vegetatie gemaakt. Een overzicht van de schattingen voor 1998 en 2002 is weergegeven in Tabel 7, de volledige resultaten zijn terug te vinden in Bijlage 3.

*Tabel 7: Totale bedekking van de vegetatie in 1998 en 2002. 1 stuks jongvee = 0,5 GVE, 1 rund = 1 GVE. bi = binnendijks, bu = buitendijks. In de kolom met 'Bedekking totaal 2002' zijn achtereenvolgens (indien gemeten) de score voor binnendijks, top en buitendijks weergegeven.*

Opname nr 1998	Dijkvak	Bemesting (kg N/ha)	Gebruik	Bedekking totaal 1998 (in%)	Bedekking totaal 2002 (in %) bi/top/bu
1	HW 2.0-3.5 HW 3.5-4.0 HW 4.5-5.0	0	5-15 ooi	90 (bi)	98/85/80
2	HW 31.9-32.5	0	5-15 ooi	90 (bi)	95/90/90
3	HW 32.5-35.5	40	0,5-1 GVE	55 (bu)	80/30/60
5	HW 35.5-45.0	40	0,5-1 GVE	95 (bu)	85/75/85
6	HW 46.5-48.5	40	0,5-1 GVE	95 (bu)	80/95/95
8a	HW 53.1-55.0	0	schapenbeweiding	95 (bi)	85/98/98
8b	HW 50.5-52.5	0	schapenbeweiding		70/95/95
11	HW 56-57.5	100-200	1-2 GVE	90 (bu)	90/ /75
22	Dordt 25.0-26.0	?	rundveebeweiding	95 (bu)	95 (bu)
23	Dordt 22.0-24.5	50-75	1-2 GVE	90 (bi)	70 (bi)
25	Dordt 17.5-20.0	75-100	2-3 GVE	95 (bu)	90 (bu)
26	Dordt 15.5-16.0	?	hooien/schapenbeweiding	95 (bi)	95/80/95
28	Dordt 5.0-8.5	75-100	5-15 ooi	90 (bu)	98/ /85
34	HW 64.0-66.0	100-200	2-3 GVE +0-5 ooi	85 (bu)	85 (bu)
40	HW 8.5-10.0	75-100	1-2 GVE	98 (bi)	95 (bi)
42	HW 15.5-17.0	?	rundveebeweiding	95 (bi)	85/70/95
44	Dordt 8.5-15.5	75-100	5-15 ooi	90 (bu)	98/90/90

De totale bedekking van de vegetatie is in 2002 minder goed als in 1998.

Als we een marge van 5 % accepteren is de vegetatiebedekking van tien taluds in 2002 vergelijkbaar met 1998 zijn er vijf taluds waarvan de vegetatiebedekking in 2002 achteruit is gegaan en één talud waarbij de bedekking beter is geworden. Er is geen duidelijke relatie geconstateerd tussen de veranderde bedekking met het type van beheer.

#### 4.5 Open plekken

Het aantal open plekken is in 2002 aanmerkelijk lager dan in 1998, met name op dijkvakken met schapenbeweiding (Tabel 8). Bij de runderbeweiding vallen opname 3, 11 en 23 op door de vele (en ook grotere) open plekken.

Tabel 8: Totale aantal open plekken in de vegetatie in maart 1998 en 2002, weergegeven in twee categorieën: kleiner dan 5 cm en groter dan 5 cm. 1 stuks jongvee = 0,5 GVE, 1 rund = 1 GVE. bi = binnendijks, bu = buitendijks.

Opname nr 1998	Dijkvak	Bemesting (N/ha)	Gebruik	Talud	Aantal open plekken '98		Aantal open plekken '02	
					<5cm	>5 cm	<5 cm	>5 cm
1	HW 2.0-3.5 HW 3.5-4.0 HW 4.5-5.0	0	5-15 ooi	BI	61	6	0	2
2	HW 31.9-32.5	0	5-15 ooi	BI	15	30	3	0
8a	HW 53.1-55.0	0	schapenbeweiding	BI	9	2	7	1
8b	HW 50.5-52.5	0	schapenbeweiding					
26	Dordt 15.5-16.0	?	hooien/schapenbeweiding	BI	8	16	0	0
28	Dordt 5.0-8.5	75-100	5-15 ooi	BU	22	22	12	4
44	Dordt 8.5-15.5	75-100	5-15 ooi	BU	-	-	4	0
3	HW 32.5-35.5	40	0,5-1 GVE	BU	9	39	12	23
5	HW 35.5-45.0	40	0,5-1 GVE	BU	9	5	8	2
6	HW 46.5-48.5	40	0,5-1 GVE	BU	18	2	3	3
11	HW 56-57.5	100-200	1-2 GVE	BU	13	5	4	14
22	Dordt 25.0-26.0	?	rundveebeweiding	BU	15	2	4	1
23	Dordt 22.0-24.5	50-75	1-2 GVE	BI	7	24	7	20
25	Dordt 17.5-20.0	75-100	2-3 GVE	BU	11	9	8	1
34	HW 64.0-66.0	100-200	2-3 GVE +0-5 ooi	BU	27	7	10	8
40	HW 8.5-10.0	75-100	1-2 GVE	BI	-	-	10	0
42	HW 15.5-17.0	?	rundveebeweiding	BI	-	-	22	1

#### 4.6 Oneffenheden in de grasmat

In Tabel 9 zijn de resultaten van het aantal oneffenheden dieper dan 5 cm op het talud, gemeten bij runder en schapenbegrazing weergegeven. Deze oneffenheden zijn meestal het gevolg van trapplekken door de grazers. Te verwachten valt dat de grote en zware koeien met hun brede hoeven meer trapplekken zullen veroorzaken dan de schapen. Met name bij langdurig natte perioden, als de klei van de dijktaflop is doorweekt, zijn de dijktaflop gevoelig voor vertrapping. Meetpunt 3 met runderbeweiding scoort bijzonder slecht met 29 plekken binnendijks en 30 punten buitendijks.

Van de 14 gemeten locaties met schapenbeweiding is het gemiddeld aantal oneffenheden 1,8 met een gemiddelde diepte van 8,8 cm, terwijl in de 19 gemeten locaties met runderbeweiding het gemiddeld aantal oneffenheden 6,1 bedraagt, met een gemiddelde diepte van 8,5 cm. Op basis van deze steekproef lijkt het aantal open plekken bij runderbeweiding weliswaar groter te zijn dan bij schapenbeweiding, terwijl de gemiddelde diepte ongeveer hetzelfde blijft.

Tabel 9: Oneffenheden op de dijktaluds van >5 cm diep (gemeten langs 4 raaien van 3 m). Tussen haakjes is steeds de gemiddelde diepte van de gemeten oneffenheden weergegeven. 1 stuks jongvee = 0,5 GVE, 1 rund = 1 GVE. bi = binnendijks, bu = buitendijks.

Opname nr.	Gebruik	Binnendijks	Buitendijks
1	5-15 ooi	2 (7)	12 (9,3)
2	5-15 ooi	2 (9)	4 (8)
8a	schapenbeweiding	0	0
8b	schapenbeweiding	3 (7,3)	0
26	hooien/schapenbeweiding	0	0
28	5-15 ooi	0	0
44	5-15 ooi	0	2 (11)
3	0,5-1 GVE	29 (9,1)	30 (8,8)
5	0,5-1GVE	1 (15)	5 (10)
6	0,5-1 GVE	2 (10)	3 (7,3)
11	1-2 GVE	6 (7,8)	9 (11,3)
22	rundveebeweiding	0	2 (7,5)
23	1-2 GVE	0	0
25	2-3 GVE	0	5 (6,2)
34	2-3 GVE +0-5 ooi	0	5 (6)
40	1-2 GVE	5 (7)	-
42	rundveebeweiding	6 (6,2)	7 (7,1)

#### 4.7 Effect expositie van de dijk op de doorworteling

Steile dijken met een helling op het zuiden of zuidwesten zijn relatief droog en warm, doordat de invloed van de zon er groter is. Een drogere bodem leidt meestal tot een betere doorworteling, omdat de planten dieper moeten wortelen om water op te kunnen nemen. In het huidige onderzoek scoorden van de 13 dijktaluds waarbij zowel binnen- als buitendijks de doorworteling was gemeten, in 5 gevallen de meer zuid geëxposeerde taluds beter, op 7 van de de andere locaties scoorde de doorworteling hetzelfde (Tabel 10). Op locatie 5 scoorde de doorworteling van het NO-gerichte talud iets minder slecht dan het ZW-gerichte talud (resp. ‘slecht’ en ‘zeer slecht’). Ook werden hier meer oneffenheden aangetroffen. Een oorzaak hiervan kan wellicht gelegen zijn in het feit dat het ZW-gerichte talud erg open en in de wind lag.

#### 4.8 Kleikwaliteit

In bijlagen 4 en 5 zijn de resultaten van de bodemanalyses weergegeven. Uit de bodemanalyses van de mengmonsters blijkt dat de zandfractie nergens meer dan 50 % is (bijlage 4). Op basis hiervan voldoen alle geteste lokaties aan de vereiste minimale kleikwaliteit. Met de handmethode werd er echter (op basis van het geschatte lutumgehalte) in zowel monster 8b als 42 tweemaal de classificatie matig lichte zavel toegekend. In de indeling van Van der Zee hoort hier een zandfractie van meer dan 50 % bij.

Tabel 10: Score van de doorworteling en expositie van het dijktaalud. Score *m* = matig, *s* = slecht, *zs* = zeer slecht.

Locatie	Expositie (Z)	Score	Expositie (N)	Score
1	ZW	m	NO	s
2	ZZO	m	NNW	m
3	ZW	zs	NO	zs
5	ZW	zs	NO	s
6	ZW	m	NO	s
8	ZW	m	NO	m
8b	ZZW	m	NNO	s
11	ZO	m	NW	s
34	ZZW	s	NNO	s
40	ZZW	m		
42	ZZW	m	NNO	m
22	ZWW	m		
23			NNO	zs
25	ZO	m		
26	ZO	m	NW	s
28	Z	m	N	m
44	ZW	s	NO	s

## 5 Conclusie en discussie

### 5.1 Vergelijking gegevens 1998-2002

Voor het vergelijken van de onderzoeksgegevens van 2002 en 1998 zijn met name de samenstelling van de vegetatie en de doorworteling van belang. Een overzicht van het vegetatietype in 1998 en 2002 van de opnamen is weergegeven in Tabel 11. In Paragraaf 4.1 (de resultaten per dijkvak) zijn de opnamen van 1998 en 2002 per dijkvak weergegeven.

Tabel 11: Vegetatietype en doorworteling per dijkvak in 2002 en 1998.

Vegetatietypen W1: Beemdgras-raaigrasweide; W2: soortenarme Kamgrasweide; R: Ruig Glanshaverbooiland; H1: soortenarm Glanshaverbooiland; H2: minder soortenarm Glanshaverbooiland. Vetgedrukt zijn de locaties waar verandering is opgetreden tussen 1998 en 2002.

Opnamenr	Vegetatietype 1998	Vegetatietype 2002	Score doorworteling 1998	Score doorworteling 2002 bi/top/bu
1	W3 (bi)	W1 (bu)	<b>s (bi)</b>	<b>m/m/s</b>
2	W1	W1	<b>zs (bi)</b>	<b>m/s/m</b>
3	W1	W1	zs (bu)	zs/zs/zs
5	W1	W1	zs (bu)	s/s/zs
6	W1	W1	<b>zs (bu)</b>	<b>s/s/m</b>
8a	W1	W1	<b>zs (bi)</b>	<b>m/m/m</b>
8b	-	-	-	s/ /m
11	W1	W1	s (bu)	m/ /s
22	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>s (bu)</b>	<b>m (bu)</b>
23	R	R	zs (bi)	zs (bi)
25	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>s (bu)</b>	<b>m (bu)</b>
26	<b>R</b>	<b>W1</b>	s (bi)	s/m/m
28	<b>H2</b>	<b>W2</b>	<b>s (bu)</b>	<b>m/ /m</b>
34	<b>H2</b>	<b>H2/W2</b>	s (bu)	s (bu)
40	W2	W2	-	m
42	W2	W2	-	m/s/m
44	W2	W2	-	s/s/s

Terwijl de vegetatietypen na 4 jaar redelijk vergelijkbaar zijn (er is op 5 van de 16 locaties verandering opgetreden), blijkt de doorworteling over het algemeen te zijn verbeterd (Tabel 11). Aangezien er geen marge bekend is waartussen een doorworteling (onder ongewijzigd beheer) bijvoorbeeld als gevolg van weersinvloeden kan variëren, kan geen uitspraak worden gedaan over de oorzaak van de opgetreden verandering in doorworteling.

Wel zijn er (kleine) verschillen in de soortensamenstelling en frequentie van voorkomen van de soorten. De oorzaak hiervan kan ook gelegen zijn in het feit dat de locatie van de opnamen van 1998 indertijd niet is vastgelegd, maar slechts globaal is aangegeven. Hierdoor kunnen de opnamen van 2002 mogelijk op een iets andere plek zijn gemaakt.

Zowel de vegetietypen als de doorworteling zijn tussen 1998 en 2002 niet verslechterd. Op 4 locaties is er sprake van verbetering van het vegetatietype, op 7 locaties is er sprake van verbetering van de doorworteling.

Op locatie 1 en 2 is het beheer tussentijds veranderd van runderbeweiding naar schapenbeweiding zonder bemesting. Op locatie 8a en 8b is vanaf 1996 niet meer bemest. De betere doorworteling nu ten opzichte van 1998 kan hier nog een gevolg van zijn. Omdat er in de tussenliggende periode volgens het Waterschap geen verandering in het beheer heeft plaatsgevonden op de overige locaties (6, 22, 25 en 28) is voor de verbeterde doorworteling en de verbeterde vegetietypen aldaar geen duidelijke verklaring te geven. Bovendien was het tijdstip van meten in beide jaren gelijk en waren het dezelfde personen die de toetsing hebben uitgevoerd.

*De kwaliteit van de grasmat in 1998 kan dienst doen als uitgangssituatie voor het te veranderen beheer. Hierbij moet in ogenschouw worden genomen dat de huidige situatie (2002) iets verbeterd is ten opzichte van de uitgangssituatie (1998).*

## **5.2 Evaluatie rundveebeweiding 2002**

Bij een vergelijking van schapenbeweiding met runderbeweiding, blijkt een slechtere erosiebestendigheid voor de dijkvakken met runderbeweiding.

De score voor de doorworteling van de grasmat in 2002 bij schapenbeweiding is in 7 van de 19 gemeten keren slecht en in de overige 12 keren matig (Tabel 12). Bij rundveebeweiding is dat 5 van de 19 keren zeer slecht, 7 keer slecht en 7 keer matig. Er is geen duidelijke relatie met veebezetting, bemesting of de zandfractie, hoewel bij de meetpunten 3, 5 en 6 met een lage veebezetting, een lage bemestingsgraad een zeer slechte doorworteling zou kunnen worden geconstateerd. In de komende jaren zal op de punten 5, 6, 23, 25, 40 en 42 de runderbeweiding nauwkeurig worden gemonitord.

## **5.3 Vergelijking methodes LTV**

Uit de Leidraad Toetsen op Veiligheid kan, gebaseerd op alleen het vegetatietype, reeds een oordeel worden gegeven. Het eindoordeel van de toetsing is gebaseerd op de uitgebreide toetsing, waarbij ook bedekking en doorworteling zijn meegenomen. Een vraag van het Waterschap was om beide uitkomsten met elkaar te vergelijken. Hiervoor is in Tabel 13 voor alle locaties het vegetatietype weergegeven, en het daarbij behorende 'snelle oordeel' volgens LTV. (dus allen gebaseerd op het vegetatietype). In de kolom ernaast is het eindoordeel LTV aangegeven, waarbij ook bedekking en doorworteling zijn meegenomen.

Tabel 12: Opnamepunten, gesorteerd per beweidingstype.

Opname nr 1998	Bemesting (N/ha)	Gebruik	Zandfractie (%)	Score doorworteling 2002 bi/top/bu
<b>Schapenbeweiding</b>				
1	0	5-15 ooi	41,9	m/m/s
2	0	5-15 ooi	16,7	m/s/m
8a	0	schapenbeweiding	14,7	m/m/m
8b	0	schapenbeweiding	39,9	s/ /m
26	?	hooien/schapen	23,2	s/m/m
28	75-100	5-15 ooi	18,5	m/ /m
44	75-100	5-15 ooi	29,7	s/s/s
<b>Runderbeweiding</b>				
3	40	0,5-1 GVE	13,8	zs/zs/zs
5	40	0,5-1GVE	-	s/s/zs
6	40	0,5-1 GVE	28,7	s/s/m
11	100-200	1-2 GVE	18,5	m/ /s
22	?	rundveebeweiding	13,4	m (bu)
23	50-75	1-2 GVE	25,3	zs (bi)
25	75-100	2-3 GVE	16,5	m (bu)
34	100-200	2-3 GVE +0-5 ooi	27,9	s (bu)
40	75-100	1-2 GVE	18,7	m (bi)
42	?	rundveebeweiding	39,4	m/s/m

Tabel 13: Vegetatietype en bijbehorende score bij voldoende bedekking volgens de LTV en de score op basis van de doorwortelingen per dijkvak in 2002 en 1998.

*g = goed, m = matig, s = slecht, zs = zeer slecht*

*Vegetatietypen W1: Beemdgras-raaigrasweide; W2: soortenarme Kamgrasweide; R: Ruig Glanshaverbooidland; H1: soortenarm Glanshaverbooidland; H2: minder soortenarm Glanshaverbooidland.*

Opnamernr	1998			2002		
	vegetatietype & oordeel LTV	Score	LTV uitgebreid	vegetatietype & oordeel LTV	Score	LTV uitgebreid
1	W3 (bi)	g	G	W1 (bu)	s	m
2	W1	s	S	W1	s	m
3	W1	s	S	W1	s	s
5	W1	s	S	W1	s	s
6	W1	s	S	W1	s	m
8a	W1	s	S	W1	s	m
8b	-	-	-	-	-	-
11	W1	s	S	W1	s	s
22	W1	s	S	W2	m	m
23	R	s	S	R	s	s
25	W1	s	S	W2	m	m
26	R	s	S	W1	s	s
28	H2	m	S	W2	m	m
34	H2	m	S	H2/W2	m	s
40	W2	m	- (geen doorw)	W2	m	m
42	W2	m	- (geen doorw)	W2	m	m
44	W2	m	- (geen doorw)	W2	m	s

Bij een snelle beoordeling op basis van het vegetatietype komt in 1998 11 van de 13 locaties overeen met de verwachting, in 2002 is dit 9 van de 16 locaties. In 9 van de in totaal 29 vergelijkbare scores verschilde de uitkomst van de 'snelle beoordeling' van die van de 'uitgebreide beoordeling'. In 1998 gold dit voor locatie 28 en 34, waar door de slechte doorworteling de eindscore 'slecht' wordt. In 2002 is de eindscore

van ‘slecht’ naar ‘matig’ opgewaardeerd op locatie 1, 2, 6, 8a en 11 door de matige doorworteling. Op locatie 34 en 44 is de eindscore verslechterd, door de slechte doorworteling.

#### **5.4 Discussie**

Bij het interpreteren van de resultaten van 1998 en 2002 moet in gedachten worden gehouden dat de locatie van de opnamen in 1998 en 2002 iets kan verschillen, omdat de preciese locatie in 1998 niet is gemarkeerd (met een paaltje of iets dergelijks). Hoewel altijd getracht is om de opnamen in 2002 op dezelfde plek te leggen, kan er toch een kleine afwijking zijn opgetreden. Kleine verschillen in de gemeten parameters kunnen hierdoor veroorzaakt zijn. Omdat de opnamen zowel in 1998 als 2002 op representatieve delen van het dijktaalud gelegd zijn, komen ze echter in grote lijnen overeen en wijzen duidelijke verschillen op een verandering ten opzichte van van de situatie in 1998.



## Literatuur

- Hennekens, S.M. & J.H.J. Schaminée (2001). TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science* 12: 589-591.
- Hill, M.O. (1979). TWINSpan - A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University Ithaca (New York). 90 pp.
- TAW (1999). Leidraad Toetsen op Veiligheid. Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft, 277 pp.
- Schaminée, J.H.J. & S.M. Hennekens (2001). TURBOVEG, MEGATAB und SYNBIOSYS: neue entwicklungen in der Pflanzensoziologie. *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* 13: 21-34.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda (1996). De Vegetatie van Nederland 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus, Uppsala/Leiden, 356 pp.
- Smits, N.A.C. & E. Hazebroek (2001). Inventarisatie erosiebestendigheid dijkgraslanden, Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Intern Alterra-rapport, 27 pp.
- Sprangers, H. & A. Wieringa (1998). Toets erosiebestendigheid en mogelijkheden voor medegebruik. Rapport Bosch en Slabbers en IBN-DLO, hoofd rapport 77 pp, bijlagerapport 79 pp.
- Sprangers, J.C.T.M. & W.J. Arp (1999). Cursus kwaliteitsherkenning dijkgrasland. Erosiebestendigheid en natuurwaarden. IBN-DLO, Wageningen, 21 pp.
- Sprangers, J.C.T.M. (2000). Erosiebestendigheid van dijkgrasland beweid met jongvee. Intern Alterra-rapport, 18 pp.
- Zee, F. F. van der (1992). Botanische samenstelling, ecologie en erosiebestendigheid van rivierdijkvegetaties. Landbouwuniversiteit Wageningen, 271 pp.



## Bijlage 1 Overzicht locatie dijkvakken, beheer van de dijkvakken en pachters.

Bemesting (N/ha) : 1 = 0-50 kg N/ha; 2 = 50-75 kg N/ha; 3 = 75-100 kg N/ha; 4 = 100-200 kg N/ha

GrootVeeEenheden per ha (GVE/ha) 1 = 0,5-1; 2 = 1-2; 3 = 2-3 (1 stuks jongvee = 0,5 GVE)

Aantal schapen per ha (ooi/ha): 1 = 0-5; 2 = 5-15

Volnummer		dijktalud			km-hok	x-coord	y-coord	beheer	N/ha	GVE/ha	ooi/ha	naam pachter
1998	2002	bi	top	bui								
1	26			x	HW 2.0-3.5, HW 3.5-4.0, HW 4.5-5.0	89,8	427,5	schapen	1		2	Lambrechts
1	27	x			HW 2.0-3.5, HW 3.5-4.0, HW 4.5-5.0	89,8	427,5	schapen	1		2	Lambrechts
1	28		x		HW 2.0-3.5, HW 3.5-4.0, HW 4.5-5.0	89,8	427,5	schapen	1		2	Lambrechts
2	4			x	HW 31.9-32.5	96	413,5	schapen	1		2	WsDGW
2	5	x			HW 31.9-32.5	96	413,5	schapen	1		2	WsDGW
2	6		x		HW 31.9-32.5	96	413,5	schapen	1		2	WsDGW
3	1			x	HW 32.5-35.5	93,4	413,9	rundvee	1	1		ABH
3	2	x			HW 32.5-35.5	93,4	413,9	rundvee	1	1		ABH
3	3		x		HW 32.5-35.5	93,4	413,9	rundvee	1	1		ABH
5	10			x	HW 35.5-45.0	85,9	416,2	rundvee	1	1		ABH
5	11	x			HW 35.5-45.0	85,9	416,2	rundvee	1	1		ABH
5	12		x		HW 35.5-45.0	85,9	416,2	rundvee	1	1		ABH
6	13			x	HW 46.5-48.5	84,3	417,2	rundvee	1	1		ABH
6	14	x			HW 46.5-48.5	84,3	417,2	rundvee	1	1		ABH
6	15		x		HW 46.5-48.5	84,3	417,2	rundvee	1	1		ABH
8	19			x	HW 53.1-55.0	78,2	420,1	schapen	1		2	NM
8	20	x			HW 53.1-55.0	78,2	420,1	schapen	1		2	NM
8	21		x		HW 53.1-55.0	78,2	420,1	schapen	1		2	NM
- (8b)	16			x	HW 50.5-52.5	80,7	419,1					NM
- (8b)	17	x			HW 50.5-52.5	80,7	419,1					NM
- (8b)	18		x		HW 50.5-52.5	80,7	419,1					NM
11	22			x	HW 56.0-57.5	77,7	433,4	rundvee	4	2		B. Ampt
11	23	x			HW 56.0-57.5	77,7	433,4	rundvee	4	2		B. Ampt
22	29			x	HW 25.0-26.0	102,7	419,2	rundvee	3	3		v Santen
23	30	x			DO 22.0-24.5	103	417,2	rundvee	1	2		P.J. v. Eijk
25	31			x	DO 17.5-20.0	104,5	417,6	schapen en rundvee	3	3		v. Rijsbergen
26	32			x	DO 15.5-16.0	106,2	419,3	schapen				v.d. Linden
26	33	x			DO 15.5-16.0	106,2	419,3	schapen				v.d. Linden
26	34		x		DO 15.5-16.0	106,2	419,3	schapen				v.d. Linden
28	38			x	DO 5.0-8.5	110,96	422	schapen	3		2	C.J. Kooyman
28	39	x			DO 5.0-8.5	110,96	422	schapen	3			C.J. Kooyman
34	24			x	HW 64.0-66	83,9	425,95	schapen en rundvee	4	3	1	J.C. Boender
40	25	x			HW 8.5-10.0	96,8	426,1	rundvee	3	2		De Vlieger
42	7			x	HW 15.5-17.0	101,7	423,1	rundvee	2	2		NM v.d. Beek
42	8	x			HW 15.5-17.0	101,7	423,1	rundvee	2	2		NM v.d. Beek
42	9		x		HW 15.5-17.0	101,7	423,1	rundvee	2	2		NM v.d. Beek
44	35			x	DO 8.5-15.5	107	418,2	schapen	3		2	v. Heeren/v.d. Waal
44	36	x			DO 8.5-15.5	107	418,2	schapen	3		2	v. Heeren/v.d. Waal
44	37		x		DO 8.5-15.5	107	418,2	schapen	3		2	v. Heeren/v.d. Waal



## Bijlage 2 Doorworteling van de dijkvakken in 2002.

Het gemiddelde van vier keer steken is weergegeven. Op volgnummer 18, 2002 (top dijk) is geen doorworteling gemeten, omdat er een verharding op de kruin was aangebracht. Voor verklaring van de volgnummers zie Bijlage 1.

Volgnummer		doorworteling (score per 2,5 cm)									Beoordeling per laag							
1998	2002	0-2,5	2,5-5	5-7,5	7,5-10	10-12,5	12,5-15	15-17,5	17,5-20	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	26	3,5	2,75	2,75	2,75	1,5	1,5	1,75	1,75	s	s	s	m	s	s	m	m	
1	27	4,25	4	3,5	3	2,75	2,75	2,75	2	m	m	m	m	m	g	g	m	
1	28	5	3,75	3,5	3	2,5	2,5	2,5	2	g	m	m	m	m	m	g	m	
2	4	4,25	3,75	2,75	2,75	2,25	2	1,75	1,75	m	m	s	m	m	m	m	m	
2	5	4,75	3,75	3	2,75	2,25	2	1,75	1,5	m	m	s	m	m	m	m	m	
2	6	4,75	4,25	3	2,5	1,75	2,25	1,5	1	m	m	s	s	s	m	s	s	
3	1	3,75	2,5	1,75	1,25	0,75	0,5	0,25	0,25	s	zs	zs	zs	zs	zs	zs	zs	
3	2	3	2,75	2	1,25	1	0,5	0,25	0	zs	s	zs	zs	zs	zs	zs	zs	
3	3	4,75	3,25	2,5	1,5	1,5	0,75	0,5	0,25	m	s	s	zs	s	zs	zs	zs	
5	10	3	2	1,75	1	1	1	1,75	1,5	zs	zs	zs	zs	zs	zs	m	m	
5	11	4	3,25	2,75	2,5	2,75	2,25	2,25	2,75	m	s	s	s	m	m	m	g	
5	12	4,5	3,75	3	2,75	2,5	1,75	1,75	1,5	m	m	s	m	m	s	m	m	
6	13	4	3,75	3	2,75	2,25	2,25	2	2	m	m	s	m	m	m	m	m	
6	14	4	3	2,5	2,5	2,25	1,75	1,5	1,25	m	s	s	s	m	s	s	s	
6	15	3,75	3,5	2,5	2,5	1,75	1,5	1,75	1,25	s	m	s	s	s	s	m	s	
8	19	5	4	3,5	3	3	2,5	2,75	2,75	g	m	m	m	g	m	g	g	
8	20	4	3,75	3	2,75	2,5	2,25	2,25	1,5	m	m	s	m	m	m	m	m	
8	21	4,75	3,75	3	3	3	2,25	2,25	2	2	m	s	m	g	m	m	m	
- (8b)	16	5	4	3	3	2,75	2,5	2,25	2	2	m	s	m	m	m	m	m	
- (8b)	17	4	3	2	2	1,75	1,75	2	2	m	s	zs	s	s	s	m	m	
- (8b)	18	-	-	-	-	-	-	-	-									
11	22	4	3,5	2,75	2,5	2,25	1,75	1,75	1,75	m	m	m	s	m	s	m	m	
11	23	4,75	3,75	3,5	2,75	2,75	2,75	2,5	2	m	m	m	m	m	g	g	m	
22	29	4,75	4	3,5	2,75	2,5	2	2	2	m	m	m	m	m	m	m	m	
23	30	3,75	2,75	2	1,75	1,5	1,75	1,25	1	s	s	zs	zs	s	s	s	s	
25	31	5	4,25	3,5	3	3	2,25	2,5	2	g	m	m	m	g	m	g	m	
26	32	5	3,75	3	3	2,75	2,5	2,25	2	g	m	s	m	m	m	m	m	
26	33	3	3	3	2,25	2	2,25	2	1,75	zs	s	s	s	s	m	m	m	
26	34	4,75	4,25	3,75	3	2,5	2,25	1,75	2	m	m	m	m	m	m	m	m	
28	38	4,25	3,75	3,25	2,75	2,75	2,5	2,25	2	m	m	m	m	m	m	m	m	
28	39	4,75	4	3	3	2,5	2,25	1,75	1,75	m	m	s	m	m	m	m	m	
34	24	4,75	3,75	3	2,5	2,25	2	2	1,25	m	m	s	s	m	m	m	s	
40	25	4,75	4	3,25	3,25	2,75	2,5	2	2	m	m	m	m	m	m	m	m	
42	7	4,75	4	3,75	2,75	3	2	2,5	2	m	m	m	m	g	m	g	m	
42	8	4,75	4	3	3	2,75	2,5	2,5	2,25	m	m	s	m	m	m	g	g	
42	9	5	4,25	3,5	2,75	2,5	1,75	1,25	1	g	m	m	m	m	s	s	s	
44	35	4,75	3,75	3	3	3	2,75	1,75	1,25	m	m	s	m	g	g	m	s	
44	36	3,75	3,25	2,75	2	1,75	1,25	1,5	1,5	s	s	s	s	s	s	s	m	
44	37	4	3,25	3	2,25	2,5	2,25	2	2	m	s	s	s	m	m	m	m	



### Bijlage 3 Bedekkingpercentage en hoogte gewas in 2002.

Alles is gemeten na knippen van de vegetatie, van vier vakjes van 50 x 50 cm

Volgnummer		Bedekking (%)				Hoogte gewas (cm)		Bedekking (%), na knippen				
1998	2002	totaal	grassen	kruiden	mossen	min	max	strooisel	totaal	grassen	kruiden	mossen
1	26	80	80	5	5	10	15	15	65	58	14	6
1	27	98	85	40	10	5	10	20	99	95	31	5
1	28	85	85	10	5	5	5	5	83	83	8	1
2	4	90	90	5	5	20	20	5	94	94	0	0
2	5	95	95	5	5	20	20	5	98	98	0	5
2	6	90	90	5	5	20	20	0	75	75	0	0
3	1	60	60	5	5	5	20	10	64	63	0	9
3	2	80	80	15	10	10	15	10	70	70	8	5
3	3	30	30	5	0	5	5	0	21	21	0	0
5	10	85	85	10	0	15	30	25	83	83	5	0
5	11	85	85	5	0	15	20	25	86	86	1	1
5	12	75	70	15	0	5	15	5	69	69	6	0
6	13	95	95	10	0	15	25	5	95	95	3	0
6	14	80	80	15	0	15	20	15	84	84	8	0
6	15	95	80	25	0	10	15	10	97	88	16	0
8	19	98	90	30	10	5	5	5	96	86	24	6
8	20	85	80	5	20	5	5	5	89	89	6	8
8	21	98	98	5	0	5	5	5	97	97	3	0
- (8b)	16	95	90	15	0	5	10	5	95	95	8	0
- (8b)	17	70	70	15	10	15	15	20	66	54	11	9
- (8b)	18	95	90	15	0	5	5	5	90	81	13	0
11	22	75	75	5	0	40	40	30	64	64	0	1
11	23	90	90	20	30	5	20	5	88	81	10	20
22	29	95	90	15	15	10	10	10	90	89	8	5
23	30	70	70	30	5	10	40	15	60	51	23	8
25	31	90	90	5	5	5	5	5	88	88	5	5
26	32	95	95	5	5	5	15	5	98	98	4	3
26	33	95	60	5	80	10	15	10	97	65	6	81
26	34	80	80	5	5	5	10	5	90	90	5	4
28	38	85	75	30	5	5	15	5	84	78	24	5
28	39	98	98	5	5	5	5	5	95	95	5	5
34	24	85	85	5	10	5	10	5	75	75	6	5
40	25	95	90	5	5	5	10	5	93	90	14	1
42	7	95	90	20	5	15	15	5	89	86	8	0
42	8	85	70	40	5	10	10	5	88	58	45	5
42	9	70	70	5	5	10	10	10	79	74	10	0
44	35	90	90	5	5	15	25	10	97	97	1	4
44	36	98	98	5	5	15	20	5	98	98	1	10
44	37	90	90	5	5	5	10	5	96	96	1	0





## Bijlage 4 Resultaten analyse kleikwaliteit.

Volgnummer 1998	2002	A-cijfer	Zandfractie	Vloeigrens	Uitrolgrens	Plasticiteits index	A-lijn	W-max	Consistentie index	Vloeibaarheids index
1	26	29	41,9	42	24	18	16	29	0,73	0,27
2	4	35	16,7	51	27	24	23	33	0,65	0,35
3	1	32	13,8	51	26	25	22	32	0,75	0,25
6	13	29	28,7	46	26	20	19	31	0,85	0,15
8	19	34	14,7	55	25	29	25	33	0,7	0,3
- (8b)	16	25	39,9	39	22	17	14	26	0,81	0,19
11	22	29	18,5	47	27	20	20	32	0,89	0,11
22	29	32	13,4	46	29	17	19	33	0,83	0,17
23	30	29	25,3	45	22	23	18	28	0,72	0,28
25	31	30	16,5	47	28	19	20	32	0,86	0,14
26	32	28	23,2	42	21	21	16	26	0,66	0,34
28	38	30	18,5	49	25	24	21	31	0,79	0,21
34	24	28	27,9	46	24	22	19	30	0,8	0,2
40	25	33	18,7	52	27	25	23	33	0,76	0,24
42	7	27	39,4	42	23	19	16	28	0,82	0,18
44	35	29	29,7	40	21	19	15	26	0,58	0,42



## Bijlage 5 Schating van de kleihoeveelheid per monster.

Lutum = Gewichtspercentage lutum (<2µm)

Lokatie	nr	lutum	Grondsoort	Lokatie	nr	lutum	Grondsoort
98-1	1	36	lichte klei tot matig zware klei	98-23	1	30	lichte klei
	2	33	lichte klei tot matig zware klei		2	23	zware zavel tot lichte klei
	3	26	zware zavel tot lichte klei		3	28	lichte klei
	4	24	zware zavel tot lichte klei		4	23	zware zavel tot lichte klei
	5	24	zware zavel tot lichte klei		5	32	lichte klei
98-2	1	33	lichte klei tot matig zware klei	98-25	1	28	lichte klei
	2	30	lichte klei		2	28	lichte klei
	3	33	lichte klei tot matig zware klei		3	24	zware zavel tot lichte klei
	4	26	zware zavel tot lichte klei		4	24	zware zavel tot lichte klei
	5	30	lichte klei		5	26	zware zavel tot lichte klei
98-3	1	28	lichte klei	98-26	1	30	lichte klei
	2	32	lichte klei		2	30	lichte klei
	3	30	lichte klei		3	26	zware zavel tot lichte klei
	4	30	lichte klei		4	26	zware zavel tot lichte klei
	5	32	lichte klei		5	30	lichte klei
98-5	1	28	lichte klei	98-28	1	30	lichte klei
	2	26	zware zavel tot lichte klei		2	26	zware zavel tot lichte klei
	3	20	zware zavel		3	26	zware zavel tot lichte klei
	4	20	zware zavel		4	30	lichte klei
	5	24	zware zavel tot lichte klei		5	-	-
98-6	1	33	lichte klei tot matig zware klei	98-34	1	26	zware zavel tot lichte klei
	2	28	lichte klei		2	26	zware zavel tot lichte klei
	3	26	zware zavel tot lichte klei		3	28	lichte klei
	4	30	lichte klei		4	24	zware zavel tot lichte klei
	5	24	zware zavel tot lichte klei		5	24	zware zavel tot lichte klei
98-8a	1	28	lichte klei	98-40	1	33	lichte klei tot matig zware klei
	2	30	lichte klei		2	30	lichte klei
	3	32	lichte klei		3	30	lichte klei
	4	28	lichte klei		4	30	lichte klei
	5	30	lichte klei		5	30	lichte klei
98-8b	1	27	zware zavel tot lichte klei	98-42	1	20	zware zavel
	2	30	lichte klei		2	18	matig lichte zavel
	3	30	lichte klei		3	20	zware zavel
	4	17	matig lichte zavel		4	15	matig lichte zavel
	5	17	matig lichte zavel		5	32	lichte klei tot matig zware klei
98-11	1	27	zware zavel tot lichte klei	98-44	1	30	lichte klei
	2	24	zware zavel tot lichte klei		2	28	lichte klei
	3	24	zware zavel tot lichte klei		3	28	lichte klei
	4	30	lichte klei		4	30	lichte klei
	5	28	lichte klei		5	30	lichte klei
98-22	1	28	lichte klei				
	2	28	lichte klei				
	3	24	zware zavel tot lichte klei				
	4	20	zware zavel				
	5	20	zware zavel				



## Bijlage 6 Klasse-indeling kleikwaliteit op basis van textuurschattingen.

De gebruikte indeling is naar Van der Zee (1992).

### 1. Kleiarm zand

Indicatie textuur:	zand	92 – 100 % (94.6 ± 1.8)
	silt	0 – 6 % (3.2 ± 1.3)
	lutum	0 – 3 % (2.2 ± 1.1)

### 2. Kleiarm tot kleiig zand

Indicatie textuur:	zand	86 – 92 % (88.5 ± 1.9)
	silt	6 – 9 % (7.8 ± 1.6)
	lutum	3 – 5 % (3.7 ± 0.8)

### 3. Kleiig zand

Indicatie textuur:	zand	79 – 86 % (82.7 ± 4.6)
	silt	9 – 13 % (10.6 ± 3.1)
	lutum	5 – 7 % (6.7 ± 1.8)

### 4. Kleiig zand tot zeer lichte zavel

Indicatie textuur:	zand	70 – 79 % (77.6 ± 3.0)
	silt	13 – 19 % (14.5 ± 2.1)
	lutum	7 – 10 % (7.9 ± 1.9)

### 5. Matig lichte zavel

Indicatie textuur:	zand	52 – 70 % (57.2 ± 8.6)
	silt	19 – 30 % (28.5 ± 4.9)
	lutum	10 – 18 % (14.3 ± 5.2)

### 6. Zware zavel

Indicatie textuur:	zand	40 – 52 % (43.6 ± 12.7)
	silt	30 – 39 % (35.2 ± 8.6)
	lutum	18 – 22 % (21.2 ± 5.6)

### 7. Zware zavel tot lichte klei

Indicatie textuur:	zand	29 – 40 % (33.7 ± 12.1)
	silt	39 – 45 % (44.4 ± 10.1)
	lutum	22 – 27 % (22.9 ± 6.3)

### 8. Lichte klei

Indicatie textuur	zand	18 – 29 % (25.6 ± 8.7)
	silt	45 – 49 % (45.8 ± 8.2)
	lutum	27 – 32 % (28.6 ± 3.1)

### 9. Lichte klei tot matig zware klei

Indicatie textuur:	zand	12 – 18 % (13.4 ± 5.9)
	silt	49 – 58 % (51.9 ± 4.3)
	lutum	32 – 38 % (34.7 ± 3.1)

### 10. Matig zware klei tot zeer zware klei

Indicatie textuur:	zand	0 – 12 % (11.3 ± 3.1)
	silt	40 – 45 % (42.7 ± 2.4)
	lutum	38 – 54 % (46.0 ± 7.1)

