Het gras is altijd groener aan de andere kant van de dijk

Een onderzoek naar de effecten van eenzijdige dijkbegrazing in vergelijking met andere beheervormen op dijken en een studie naar de mogelijkheden een pilot 'integrale dijkbegrazing met grote grazers' te realiseren.

Afstudeerrapport



Celine Roodhart & Marloes Cruijsen
Leeropdracht Hogeschool van Hall- Larenstein

Titel	Het gras is altijd groener aan de andere kant van de dijk Een onderzoek naar de effecten van eenzijdige dijkbegrazing in vergelijking met andere beheervormen op dijken en een studie naar de mogelijkheden een pilot 'integrale dijkbegrazing met grote grazers' te realiseren.
Uitvoerders	Celine Roodhart Student bos en natuurbeheer aan Hogeschool van Hall- Larenstein Major: Natuur en landschapstechniek Minor: Ecology, aan de Sint Stephan University, Hongarije. Email: Celine.roodhart@wur.nl Marloes Cruijsen Student bos en natuurbeheer aan Hogeschool van Hall-Larenstein Major: Bosbouw/Urban Forestry Minor: Nordic forestry and wildlifemanagement, aan Hedmark Hogeschool, Noorwegen. Email: Marloes.cruijsen@wur.nl
Opdrachtgever: **Werkplek:**	FREE Nature Hogeschool van Hall - Larenstein, Velp
Externe begeleider:	ing. T.J. de Bode Beheerder bij FREE Nature Email: tanja.debode@freenature.eu Tel: 06 33680051
Interne begeleider:	ir. F.J. Rensen Docent aan hogeschool van Hall - Larenstein, Velp Email: freek.rensen@wur.nl Tel: 026 3695893
Begindatum: **Einddatum:**	31 januari 2011 09 Juni 2011

Hogeschool VAN HALL LARENSTEIN
ONDERDEEL VAN WAGENINGEN UR

FREE

Inhoudsopgave

Opgave symbolen, begrippen, figuren en tabellen

Samenvatting

Voorwoord

1. Inleiding **11**
- 1.1 Kader 11
- 1.2 Aanleiding 11
- 1.3 Probleemstelling 11
- 1.4 Onderzoeksvraag 12
- 1.5 Hypotheses 12
- 1.6 Doelgroep 12
- 1.7 Doelstelling 12
- 1.8 Leeswijzer 12

2. Methode **13**
- 2.1 Literatuur 13
- 2.2 Veldwerk 13
- 2.3 Participatie 14
- 2.4 Planning 15
- 2.5 Materialeen 15
- 2.6 Gegegevens verwerking 15

3. Dijken **17**
- 3.1 Opbouw 17
- 3.2 Dijkbekleding 17
- 3.3 Voorschrift Toetsen van Veiligheid 18

4. Beheer **19**
- 4.1 Natuurlijke begrazing 19
- 4.2 Dijkbeheer 20

5. Gebieden **23**
- 5.1 Beuningen 23
- 5.2 Gelderse Poort 23
- 5.3 Ertveldpolder 23

6. Gegevens veldwerk **25**
- 6.1 Beoordeling zodedichtheid 25
- 6.2 Bedekkingvormen 26

7. Analyse **31**
- 7.1 Begrazingsbeheer Beuningen 31
- 7.2 Beweidingsbeheer Beuningen 31
- 7.3 Maai- en afvoerbeheer Beuningen 32
- 7.4 Dijkoversteken Gelderse Poort 32
- 7.5 Maai- en afvoerbeheer Ertveldpolder 32
- 7.6 Vergelijking begrazings- en beweidingsbeheer 33
- 7.8 Vergelijking begrazingsbeheer en dijkoversteken 34

8. Participatietraject **37**
- 8.1 Bijeenkomst 37
- 8.2. Omwonenden en recreanten 38
- 8.3. Scenario's 38

9. Conclusies en aanbevelingen **39**
- 9.1 Conclusies 39
- 9.2 Aanbevelingen 40

10. Discussie **41**

Bronvermelding **42**

Bijlage overzicht

Bijlage I	Beuningen
Bijlage II	Interview C. Braat
Bijlage III	Interview J. Cornelissen
Bijlage IV	Interview W. Cornelisse
Bijlage V	Interview M. Kits
Bijlage VI	Interview H. Kloosterboer
Bijlage VII	Interview C. Liebrand
Bijlage VIII	Interview J. Mees
Bijlage IX	Interview P. Oomens
Bijlage X	Interview M. Paulissen
Bijlage XI	Interview L. Post en M. Schaap
Bijlage XII	Interview A. Schoutens
Bijlage XIII	Interview W. Verriet
Bijlage XIV	Interview G. Verstoep
Bijlage XV	Interview G. de Vrieze
Bijlage XVI	Interview A. Vrouwe
Bijlage XVII	Planning
Bijlage XVIII	Gelderse Poort
Bijlage XIX	Ertveldpolder
Bijlage XX	Contactpersonen
Bijlage XXI	Standpunten waterschappen
Bijlage XXII	Scenario 1
Bijlage XXIII	Scenario 2
Bijlage XXIV	Scenario 3
Bijlage XXV	Scenario 4
Bijlage XXV	Begroting beheer / inrichtingskosten

Opgave symbolen, begrippen, figuren en tabellen

Tabellen

Tabel 1. Mogelijke beheervormen 14
Tabel 2. Mogelijke vegetatietypen op dijken 14
Tabel 3. Beoordeling dijkvakken 25
Tabel 4. Bedekkingspercentages eenheden begrazingsbeheer 26

Figuren

Figuur 1. Schematische weergave opbouw dijk 17
Figuur 2. Hoefafdruk Konikpaard 20
Figuur 3. Hoefafdruk Rode Geus 20
Figuur 4. Vegetatiestructuur bij maai- en afvoerbeheer 21
Figuur 5. Beuningen, een raster om de periodiek begraasde dijk 24
Figuur 6. Een dijkoversteek in de Gelderse Poort 24
Figuur 7. De Engelse dijk in de Ertveldpolder 24
Figuur 8. Padvorming door grote grazers 32
Figuur 9. Verschil jaarrond begrazing en seizoensbeweiding 34

Grafieken

Grafiek 1. Bedekkingspercentages begrazingsbeheer, Beuningen 26
Grafiek 2. Bedekkingspercentages beweidingsbeheer, Beuningen 27
Grafiek 3. Bedekkingspercentages maai- en afvoerbeheer, Beuningen 28
Grafiek 4. Bedekkingspercentages dijkoversteken, Gelderse Poort 28
Grafiek 5. Bedekkingspercentages maai- en afvoerbeheer, Ertveldpolder 29
Grafiek 6. Vergelijking begrazings-, beweidings- en maai- en afvoerbeheer, Beuningen 33
Grafiek 7. Vergelijking begrazingsbeheer in Beuningen en dijkoversteken in de Gelderse Poort 34

Begrippen

Beweiding	Een beheervorm waarbij agrarisch vee intensief wordt ingezet als beheermaatregel.
Begrazing	Een beheervorm waarbij natuurlijke kuddes extensief worden ingezet als sleutelproces.
Beheervorm	Een manier van beheer, in dit rapport worden drie beheervormen gebruikt: begrazings-, beweidings- en maai- en afvoerbeheer.
Binnendijks	De kant van de dijk waar bebouwing staat.
Buitendijks	De rivierkant van de dijk.
Cementerende stoffen	Bindende stoffen in de wortellaag van planten.
Dijkvak	Deel van de waterkering met min of meer gelijke sterkte, eigenschappen en belastingen.
Dijkringgebied	Het gebied wat beschermd moet worden tegen hoog water, een waterkering is onderdeel van het dijkringebied.
Eenheid	Een waarneembaar verschil in vegetatiestructuur in het veld.
Galloway	Hoornloos, meestal zwartbehaart runderras uit Schotland.
Konikpaard	Pools paardenras, stamt af van de Tarpan, het Europese wilde paard.
Kunstwerk	Een door de mens aangelegd bouwwerk, een dijk is ook een kunstwerk.
Nitrofiele soort	Stikstof minnende plantensoorten.
Mond. med.	Mondelinge mededelingen, verkregen tijdens interviews, persoonlijke en telefonische gesprekken en email.
Overdimensioneren	Het verbreden van de dijk door het aanbrengen van klei of grof puin.
Primaire waterkering	Een waterkering die bescherming biedt tegen water uit de grote rivieren.
Regionale waterking	Een waterkering die bescherming biedt tegen binnenwater.
Rode Geus	Een kruising tussen het Brand Rode rund en een Franse Saler.
Teen van de dijk	Het punt waar het dijktalud overgaat in maaiveld.
Successie	Natuurlijke ontwikkeling van vegetatie.

Samenvatting

Veiligheid van dijken is mede door klimaatverandering actueel. Het is daarom belangrijk dat dijken goed en duurzaam beheerd worden. Dijkbekleding, vaak een vegetatiemat, zorgt voor de stevigheid en erosiebestendigheid van de dijk. Beheer van de vegetatiemat gebeurt door middel van maai- en afvoerbeheer, beweidingsbeheer of begrazingsbeheer, echter is er discussie over welke beheervorm de juiste is voor dijkbeheer. Dit onderzoek wordt gedaan in opdracht van FREE Nature. Deze organisatie beheert natuurgebieden door middel van natuurlijke begrazing met runderen en paarden. Om de natuurlijkheid van het gebied en de kuddes te bevorderen zijn grote, aaneengesloten gebieden gewenst. Dit is niet altijd mogelijk doordat gebieden doorkruist worden door objecten als wegen of dijken. Op enkele dijken zijn smalle oversteken toegestaan als verbinding van gebieden. FREE Nature ziet liever integrale dijkbegrazing omdat volgens hen dijkoversteken de natuurlijkheid van het gebied beïnvloeden. Veel waterschappen zijn bezig met een uitsterfbeleid voor begrazings- en beweidingsbeheer op dijken en geven geen toestemming voor integrale dijkbegrazing of dijkoversteken. Uit ervaring van dijkbeheerders en onderzoek van EurECO advies is gebleken dat maaibeheer het beste resultaat geeft voor een dichte vegetatiemat, en dus de beste erosiebestendigheid.

Waterschappen hebben slechte ervaringen met dijkbegrazing. Dijken werden in het verleden veelal door jongvee en melkvee begraasd met hoge begrazingsdruk, waardoor de vegetatiemat erg beschadigd werd. Over de effecten van integrale 'natuurlijke' dijkbegrazing, in lage dichtheden, zijn echter geen resultaten bekend. In Beuningen is in 1995 een pilot gestart waarbij de buitendijk wordt meebegraasd (seizoensbegrazing) door een natuurlijke kudde. Dit is echter niet geheel te vergelijken met integrale dijkbegrazing, doordat de betreding van de dijk wellicht anders is. Gemeente Den Bosch heeft in 2010 een gebied (binnendijks) aangekocht in de Ertveldpolder, dit gebied zal waarschijnlijk beheerd worden door FREE Nature, die ook een ander deel van dit gebied beheerd (buitendijks). Het huidig begraasde gebied en het nieuw aangekochte gebied worden gescheiden door een regionale waterkering. Zowel gemeente Den Bosch als FREE Nature willen deze gebieden met elkaar verbinden door middel van integrale dijkbegrazing. De verbinding van deze gebieden door middel van integrale dijkbegrazing met runderen en paarden zou kunnen uiten in een onderzoek naar de gevolgen van integrale dijkbegrazing me een lage begrazingsdruk.

In dit onderzoek wordt gekeken naar de effecten van dijkbegrazing en andere vormen van beheer op dijken. Daarnaast wordt gekeken naar de mogelijkheden een pilot 'integrale dijkbegrazing' te starten in de Ertveldpolder. Dit is gedaan door een literatuur studie, een participatietraject en veldwerk. Tijdens het participatietraject hebben telefonische en persoonlijke interviews plaatsgevonden en is er een bijeenkomst en daarin en discussie gehouden met verschillende contactpersonen. Tijdens het veldwerk is de zodedichtheid van dijken in drie gebieden gemeten volgens het Voorschrift Toetsen van Veiligheid 2006. De zodedichtheid van verschillende beheermethoden en dijkoversteken zijn onderling vergeleken. Hieruit bleek dat de vegetatiemat bij eenzijdige dijkbegrazing een slechte beoordeling krijgt. Dit komt onder andere door de padvorming, tractor sporen en mos dominantie. Mos dominantie kan echter komen door de populatie konijnen in het gebied en ook tractor sporen zijn niet het gevolg van de grote grazers. De delen van de vegetatiemat waar goede zoden voorkomt zijn echter erg goed beoordeeld, hier komen veel kruiden voor, wat zorgt voor een goede doorworteling. Het dijktalud waar begrazing plaatsvindt is over het algemeen erosiegevoelig. Bij beweidingsbeheer is de vegetatiemat goed beoordeeld, schapen vormen echter paden, waardoor dit talud wel erosiegevoelig is. Paden in het dijkvak met beweiding zijn smaller en komen minder voor dan bij begrazingsbeheer. De vegetatiemat bij maai- en afvoer beheer is goed beoordeeld, dit is een homogene, dichte vegetatiemat, niet erosiegevoelig. Uit het participatietraject bleek dat waterschappen over het algemeen geen dijkbegrazing toestaan, omdat het de veiligheid van dijken in gevaar brengt. Ecologen van de waterschappen zijn echter van mening dat het goed is voor de botanische waarde van de dijkvegetatie en ook EurECO beaamd dit. Waterschap Aa en Maas gaat kijken naar de mogelijkheden om een dijkoversteek te realiseren in de Ertveldpolder, integrale dijkbegrazing is vrijwel zeker uitgesloten. Omwonenden gaven aan geen bezwaar te hebben tegen runderen en paarden op de dijk.

Voorwoord

Voor u ligt het rapport over ons afstudeeronderzoek. Met trots presenteren wij het resultaat van 5 maanden onderzoek, waarin wij veel geleerd hebben. Dit is het laatste onderdeel van onze opleiding Bos- en natuurbeheer op Hogeschool van Hall - Larenstein en wij kunnen beiden zeggen dat we de afgelopen vier jaar als plezierig en leerzaam hebben ervaren.

Om onze majors bosbouw en natuur- en landschapstechniek te combineren hebben wij gekozen voor een afstudeeropdracht waarin verschillende aspecten van deze majors samenkomen. Zo komen ecologie, natuurtechniek, faunabeheer en participatie terug in deze opdracht. Ook gaven wij beide de voorkeur aan een opdracht in de vorm van een onderzoek waarbij veldwerk voorop staat.
Dit onderzoek is gedaan in opdracht van FREE Nature. Echter hebben ook verschillende waterschappen, gemeente Den Bosch en EurECO advies belang bij dit onderzoek.

Wij willen vanuit Hogeschool van Hall – Larenstein Freek Rensen bedanken voor zijn begeleiding en bruikbare tips. Ook de externe begeleider vanuit FREE Nature, Tanja de Bode willen wij bedanken voor het aanbieden van deze opdracht en de begeleiding. In het bijzonder willen wij Cyril Liebrand bedanken voor zijn inhoudelijk commentaar en behulpzaamheid. Zijn medewerking en advies heeft ons veel tijd bespaard en twijfel en onduidelijkheid weggenomen. Daarnaast willen we alle contactpersonen bedanken voor hun medewerking. Ten slotte willen wij vrienden en familie bedanken voor hulp bij onduidelijkheden en steun tijdens de laatste periode van onze opleiding.

Marloes Cruijsen en Celine Roodhart, 9 juni 2011.

1. Inleiding

Het inzetten van grote grazers in natuurgebieden is actueel in de wereld van natuurbeheer. Deze manier van beheer, of vorm van completering van het ecosysteem, wordt vooral gebruikt in grote aaneengesloten natuurgebieden. Dijken vallen hier buiten doordat veel waterschappen enkel schapen op dijken toestaan (mond. med. de Vrieze, 2011). Het beheer van de dijkvegetatie is belangrijk en de verschillende toegepaste beheermethodes brengen de nodige discussie met zich mee. Beheer op dijken wordt over het algemeen gedaan door middel van maaibeheer en beweiding. Het beweiden van dijken wordt alleen toegestaan met schapen, voor begrazing door runderen en paarden wordt geen vergunning gegeven door het waterschap, dit zou de grasmat te veel beschadigen. Wel is er in 1995 toestemming gegeven voor een pilot 'dijkbegrazing met grote grazers' in Beuningen, waarbij een winterdijk op het buitentalud periodiek begraast wordt (mond. med. De Bode, 2010). Binnen dit onderzoek is gekeken naar de mogelijkheden een pilot 'integrale begrazing met runderen en paarden' op te zetten in de Ertveldpolder, Den Bosch, en is er onderzoek gedaan naar de effecten van dijkbegrazing door runderen en paarden.

1.1 Kader

Dit onderzoek is gedaan in opdracht van FREE Nature. FREE Nature staat voor 'Foundation for Restoring European Ecosystems' en zet zich in voor landschappen waar de natuur haar gang kan gaan. FREE Nature doet dit aan de hand van natuurlijke begrazing door grote grazers die onder zo natuurlijk mogelijke omstandigheden leven in een sociaal groepsverband. Hun sociale gedrag en trekgewoonten zorgen voor een gevarieerd landschap (Vermeulen, 2007).

Dit onderzoek is afgebakend door het onderzoek te beperken tot rivierdijken; dijken die het laagland beschermen tegen de rivieren. Rivierdijken bestaan uit een systeem van een zomer- en winterdijk. Een zomerdijk is een lage kade aan beide kanten van een rivier en beschermd het gebied tegen mogelijke overstromingen in de zomer. Een winterdijk, of bandijk, ligt verder van de rivier af en is hoger dan de zomerdijk, de reden hiervoor is de hoge waterstand in de winter en het voorjaar, door aanvoer van smeltwater en neerslag (waterschap Zuiderzeeland, 2009).

1.2 Aanleiding

FREE Nature wil het natuurlijke gedrag van grazers bevorderen en wil daarbij de natuur zijn gang laten gaan. Grote, aaneengesloten gebieden zijn hierbij noodzakelijk volgens FREE Nature. In de huidige situatie wordt een aantal gebieden, beheert door FREE Nature, doorsneden door dijken. Hierdoor zijn de gebieden niet aaneengesloten en dit zou de natuurlijkheid van het gebied belemmeren (mond. med. De Bode, 2010). FREE Nature wil de dijken in de gebieden waar zijn kuddes lopen integraal begrazen. Hierbij is er, door uiteenlopende meningen tussen terrein beherende instanties en FREE Nature, een discussie ontstaan over het wel of niet inzetten van grote grazers op dijken. FREE Nature heeft zijn standpunten vóór integrale begrazing van dijken nog niet wetenschappelijk kunnen onderbouwen (mond. med. De Bode, 2010). In Beuningen is in 1995 een pilot gestart waarbij een buitendijk perdiodiek wordt begraasd. Na monitoring door EurECO advies is gebleken dat seizoenbegrazing door grote grazers, in combinatie met zorgvuldig toezicht en beheer, geen negatieve gevolgen hoeft te hebben voor de veiligheid van de dijk (mond. med. Liebrand, 2011). Gemeente Den Bosch heeft in 2010 een gebied opgekocht in de Ertveldpolder. Een groot deel van de Ertveldpolder wordt begraasd door kuddes van FREE Nature, ook dit nieuwe gebied kan wellicht worden beheerd door FREE Nature. Zowel gemeente Den Bosch als FREE Nature willen deze gebieden, die worden gescheiden door een dijk, met elkaar verbinden, maar dit gaat in tegen het beleid van waterschap Aa en Maas (mond. med. Mees, 2011).

1.3 Probleemstelling

Om de effecten van integrale dijkbegrazing door grote grazers inzichtelijk te maken, zal er een dijk integraal moeten worden begraasd. Bij de pilot in Beuningen wordt een buitendijk perdiodiek begraasd, dit kan niet vergeleken worden met integrale dijkbegrazing. In Beuningen wordt alleen het buitentalud begraasd, bij integrale dijkbegrazing wordt zowel de kruin als het binnen- en buitentalud begraasd. De verbinding van de gebieden in de Ertveldpolder biedt de mogelijkheid een pilot 'integrale dijkbegrazing met grote grazers' te starten. Hiermee moeten zowel de gemeente Den Bosch als waterschap Aa en Maas akkoord gaan. Er zullen goede argumenten aangedragen moeten worden die deze partijen kunnen overtuigen om met deze pilot akkoord te gaan.

1.4 Onderzoeksvraag

Wat zijn de effecten van dijkbegrazing met runderen en paarden en daarmee de mogelijkheden een pilot 'integrale dijkbegrazing met runderen en paarden' te starten in de Ertveldpolder?

1.5 Hypotheses

1. *Runderen en paarden hebben een negatief effect op de zodedichtheid van de dijk.*
2. *Schapen hebben een minder negatief effect op de zodedichtheid van dijken dan runderen en paarden.*
3. *Maaibeheer heeft geen negatief effect op de zodedichtheid.*
4. *In de Ertveldpolder zijn alle betrokken organisaties bereid mee te werken om een pilot integrale dijkbegrazing met grote grazers te realiseren.*

1.6 Doelgroep

Dit onderzoek is specifiek gericht op FREE Nature, gemeente Den Bosch en waterschap Aa en Maas. Daarnaast is het gericht op personen met kennis van dijken en/of begrazing, waterschappen, de ingeschakelde instanties die begrazing mogelijk maken en partijen die open staan voor een vernieuwende kijk op dijkbegrazing.

1.7 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het inzichtelijk maken van de effecten van begrazing met runderen en paarden op dijken. Daarnaast is er gekeken naar de eisen waaraan een dijk moet voldoen om mogelijk negatieve effecten te voorkomen. Er is gekeken naar de mogelijkheden een pilot 'integrale dijkbegrazing met grote grazers' te starten in de Ertveldpolder in Den Bosch.

1.8 Leeswijzer

In hoofdstuk twee wordt de methode die is gehanteerd tijdens dit onderzoek toegelicht: de planning, materialen en de manier van gegevens verwerken zijn in dit hoofdstuk opgenomen. Hoofdstuk drie beschrijft de opbouw van dijken en het Voorschrift Toetsen van Veiligheid. In hoofdstuk vier worden de verschillende beheervormen op dijken toegelicht en in hoofdstuk vijf worden de drie gebieden beschreven waar dit onderzoek is uitgevoerd. Hoofdstuk zes beschrijft de gegevens die gevonden zijn tijdens het veldwerk. Hoofdstuk zeven bevat het participatietraject, waarin de uitkomst van de voor dit onderzoek georganiseerde discussie, de mening van de omwonenden en enkele scenario's te vinden zijn. Hoofdstuk acht is de analyse van de gegevens. Hoofdstuk negen bevatten de conclusies en aanbevelingen en in hoofdstuk tien wordt een kritische blik geworpen op de gekozen methode en de uitkomsten van dit onderzoek. Hierna volgen de bijlagen en de bronnenlijst.

2. Methode

In dit hoofdstuk wordt de methode beschreven die tijdens dit onderzoek is gehanteerd. Er zijn drie onderdelen; literatuurstudie, veldwerk en participatie. Door middel van literatuurstudie en veldwerk zijn de eerste drie hypotheses beantwoord. De vierde hypothese is beantwoord door middel van een participatietraject.

2.1 Literatuur

Aan de hand van een literatuurstudie is achtergrondinformatie gezocht over de huidige beheervormen op dijken in Nederland en afgeronde onderzoeken naar de effecten van de verschillende vormen van dijkbeheer. Literatuur is verkregen via contactpersonen, boeken, internet en vakbladen. Er zijn rapporten gebruikt die onder andere zijn gepubliceerd door onderzoekers van Alterra en EurECO advies. Vakbladen zijn doorzocht op nuttige artikelen, hierbij zijn ook de zoekmachines op de websites van onder andere vakblad 'Natuur, bos en landschap' en vakblad 'Natuurbeheer' gebruikt. Literatuur is gefilterd op nuttige informatie, dit is in eigen woorden opgenomen in de tekst, met brondvermelding erachter. Enkele zinnen zijn rechtstreeks geciteerd uit de literatuur, dat is aangegeven.

2.2 Veldwerk

In de periode februari - maart is veldwerk uitgevoerd aan de hand van een protocol dat is gebaseerd op het Voorschrift Toetsen van Veiligheid, 2006 (zie Hoofdstuk 3.2). Om hypothese drie, vier en vijf (Hoofdstuk 1.5.) te toetsen is onderzoek gedaan op het buitentalud van de Dijk in Beuningen (zie bijlage I). Op deze dijk vindt begrazings-, beweidings- en maai- en afvoerbeheer plaats op de buitendijk. Binnen elk dijkvak, waar een bepaald beheer plaatsvindt, is gekeken naar de homogeniteit van de zode. Bij de dijkvakken waar begrazings- en beweidingsbeheer plaatsvind is onderscheidt gemaakt in verschillende eenheden. In het dijkvak waar begrazingsbeheer plaatsvindt is onderscheid gemaakt in vijf eenheden; vee paden (pad), tractor sporen, goede / dichte zode (goede zode), mosrijke zode (mos), langs het raster en aan de teen van de dijk. Er is onderscheid gemaakt tussen goede zode en mosrijke zode omdat er in het veld een sterke overgang zichtbaar was tussen deze eenheden. In het dijkvak waar beweidingsbeheer plaatsvindt is onderscheid gemaakt in drie eenheden: dichte zode (goede zode), vee paden (pad) en langs het raster. In het dijkvak waar maaibeheer plaatsvindt is dit niet gebeurd, deze zode was homogeen en er waren geen eenheden te onderscheiden. Het meten van de bedekking is gedaan met behulp van een raamwerk met 121 meetpunten, dit raamwerk wordt gebruikt door EurECO (mond. med. Liebrand, 2011). Voordat de meting plaatsvond, werd de vegetatie ingekort tot de rasterhoogte van 2cm. Het raamwerk is op vier plekken binnen elke eenheid geplaatst, zodat de metingen representatief zijn voor de gehele begroeiing van het proefvlak. Op elk meetpunt is gemonitord of er gras, kruiden, mos, strooisel, maaisel of open plek werd aangetroffen. Er is tijdens het veldwerk rekening gehouden met de expositie, schaduwwerking, hoogwaterinvloed en de hellingshoek en er is onderscheid gemaakt tussen binnendijken en buitendijken. De resultaten van dit onderzoek zijn deels vergeleken met de resultaten van de onderzoeken die EurECO de afgelopen jaren heeft gedaan. Op de Engelse Dijk in de Ertveldpolder is met behulp van dezelfde methode een nul situatie geïnventariseerd en in de Gelderse Poort zijn dijkoversteken geïnventariseerd. De gegevens zijn verwerkt in grafieken.

<u>Beoordeling kwaliteit vegetatiemat</u>

De vegetatiesamenstelling op de dijken heeft een sterke relatie met het toegepaste beheer. Op basis van het effect van het beheer kunnen de beheervormen worden ingedeeld in vier categorieën, zie tabel 1 (Ministerie V&W, 2007). Binnen dit onderzoek is gekeken naar beheervorm C (beweiden met schapen) en beheervorm D (maaien en afvoeren).

In tabel 2 staan de mogelijke vegetatietypen op dijken weergegeven, deze zijn opgesteld volgens het Voorschrift Toetsen van Veiligheid, 2006. De bedekkingsgraad van deze vegetatietypen is van invloed op de zodekwaliteit en daarmee de veiligheid van de dijk. Voor de 'matige' vegetatietypen W2, H2, Rz2 en Rb2 geldt: bedekking >70%, kwaliteit van de graszode 'matig'; bedekking <70%, kwaliteit van de graszode 'slecht'. Voor de 'goede' vegetatietypen W3, H3 en Rz3 geldt: bedekking >70%, kwaliteit van de graszode 'goed'; bedekking <70%, kwaliteit van de graszode 'slecht' (Ministerie V&W, 2007).

Beheervorm		Bemesting (Kg N/ha/jr.)	Bedekking (%)	Doorworteling	Kwaliteit graszode
A	Maaien en afvoeren	0	> 70	Veel dikke en dunne wortels in laag 0 - 0,15 m	Goed
	Periodiek beweiden	0	> 70	Veel dikke en dunne wortels in laag 0 - 0,15 m	Goed
B	Beweiden	<70	> 85	Veel dunne wortels in laag 0 - 0,08 m	Matig
	Gazonbeheer	0	> 85	Veel dunne wortels in laag 0 - 0,08 m	Matig
C	Beweiden	>70	> 85	Weinig dunne wortels in laag 0 - 0,05 m	Slecht
D	Maaien en afvoeren	70 - 125	< 60	Enkele dikke wortels in laag 0 - 0,15 m	Slecht
	Maaien zonder afvoeren	0	< 60	Enkele dikke wortels in laag 0 - 0,15 m	Slecht

Tabel 1. Mogelijke beheervormen

Vegetatietype	Omschrijving	Bedekking	Wortel-dichtheid	Kwaliteit graszode
Pioniervegetatie	1 P pioniervegetatie	Matig-slecht	Slecht	Slecht
Weiland	2 W1 beemdgras-raaigrasweide	Goed	Slecht	Slecht
	3 W2 soortenarme kamgrasweide	Goed	Matig	Matig
	4 W3 soortenrijke kamgrasweide	Redelijk	Goed	Goed
Hooiland	5 R ruig hooiland	Zeer slecht	Slecht	Zeer slecht
	6 H1 soortenarm hooiland	Slecht	Slecht	Slecht
	7 H2 minder soortenarm hooiland	Matig	Matig	Matig
	8 H3 soortenrijk hooiland	Redelijk	Goed	Goed
Tijdelijke	9 Rz1 soortenarm Rood zwenkgras grasland	Goed	Slecht	Slecht
Vegetatietype	10 Rz2 minder soortenarm Roodzwenkgras gl	Goed	Matig	Matig
	11 Rz3 soortenrijk Roodzwenkgras grasland	Redelijk	Goed	Goed
	12 Rb1 soortenarm Ruw beemdgras grasland	Goed	Slecht	Slecht
	13 Rb2 minder soortenarm Ruw beemdgras gl	Goed	Matig	Matig

Tabel 2. Mogelijke vegetatietypen op dijken

2.3 Participatie

Om een duidelijke probleemstelling te formuleren zijn er, tijdens het schrijven van het plan van aanpak, contactpersonen benaderd. Dit waren onder andere de opdrachtgever en enkele werknemers van FREE Nature, zelfstandige onderzoekers en onderzoekers van Alterra. Tijdens het onderzoek hebben veel interviews plaatsgevonden met ecologen, alle waterschappen met rivierdijken in haar beheer, gemeente Den Bosch, onderzoekers en omwonenden van de Ertveldpolder. Tijdens deze interviews is informatie ingewonnen over dijken, het beheer op dijken, begrazingsbeheer en de mogelijkheden een pilot te starten (zie bijlage II t/m XVI).

In week 15 heeft er een bijeenkomst plaatsgevonden tussen verschillende betrokken partijen. Het doel van deze bijeenkomst was het presenteren van onze resultaten en een discussie te houden over de verschillende beheervormen op dijken. Tijdens deze bijeenkomst waren onder andere waterschap Aa en Maas, waterschap Rijn en IJssel, gemeente Den Bosch, FREE Nature, EurECO, HAS Den Bosch en Alterra aanwezig. Voor een uitgebreide beschrijving van het participatie traject, zie hoofdstuk 8.

2.4 Planning
Bij het plan van aanpak is een planning gemaakt, deze is te vinden in bijlage XVII. Om het probleem duidelijk te krijgen, een goede probleemstelling te kunnen formuleren en informatie in te winnen zijn er contactpersonen geïnterviewd die meer konden vertellen over dit onderwerp. Vervolgens is er een literatuur studie gedaan, gevolgd door het veldwerk. De interviews en de literatuurstudie hebben gedurende het hele onderzoek plaatsgevonden.

2.5 Materialen
Tijdens het veldwerk is een raamwerk gebruikt, dit raamwerk is in eigendom van EurECO. Het is 60x60 cm (maasgrootte 5 cm) en heeft 121 meetpunten (mond. med. Liebrand, 2011). Een meetlint is gebruikt om open plekken op het talud te meten en een fototoestel om beeldmateriaal vast te leggen.

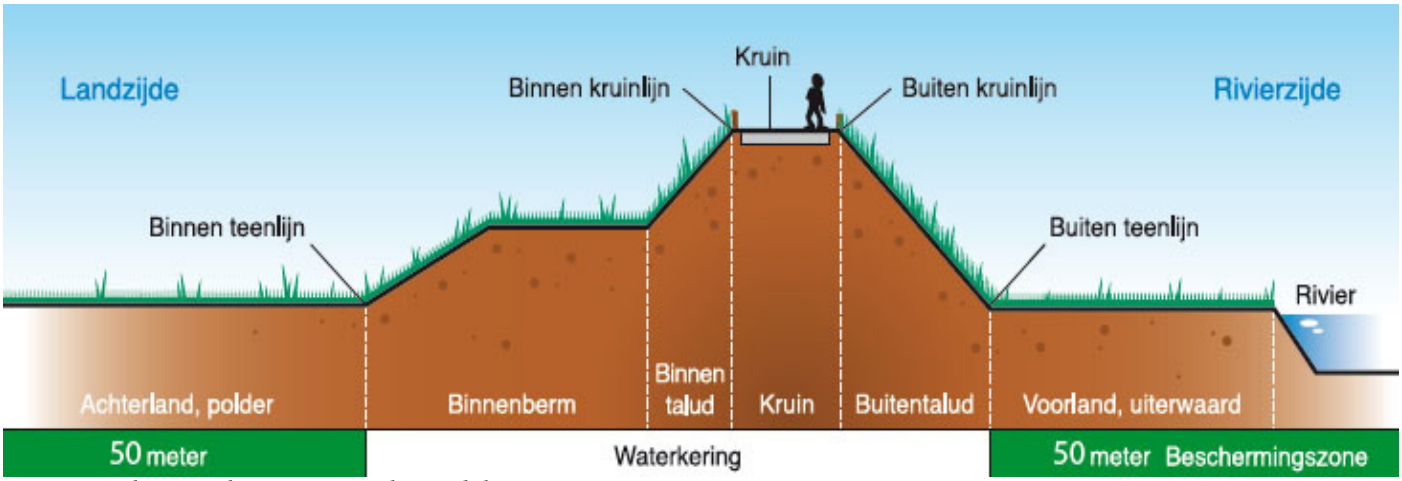
2.6 Gegevens verwerking
De gegevens die verkregen zijn tijdens het veldwerk zijn verwerkt in Microsoft Excel 2010. Er zijn tabellen gemaakt van de verschillende gebieden en daarin is onderscheid gemaakt tussen de beheervakken en eenheden, zodat er een duidelijk overzicht ontstond waaruit vergelijkingen konden worden gemaakt. Vervolgens zijn van deze tabellen grafieken gemaakt, die verwerkt zijn in dit rapport. Er is bij het maken van de grafieken gekozen voor het gebruiken van een standaardafwijking, zodat geconstateerd kon worden of er verschillen waren tussen de gebieden, dijkvakken en eenheden. Tabellen die zijn verkregen uit rapporten zijn bewerkt in Microsoft Excel 2010, hierbij is alleen de lay-out veranderd, waardoor het formaat geschikter werd voor dit rapport. Het maken van kaarten is hoofdzakelijk gedaan met Adobe Illustrator; de kaarten zijn verkregen uit Google Earth en Google maps, geknipt in Adobe Photoshop en bewerkt in Adobe Illustrator. Het uiteindelijke rapport is verwerkt in Adobe InDesign.

3. Dijken

Een dijk kan worden gedefinieerd als een door de mens aangelegd waterkerend grondlichaam, die het laagland moet beschermen tegen water uit zeeën en rivieren. Een dijk behoort tot een dijkringgebied, dit is het gebied wat beschermd moet worden tegen de rivier (Ministerie V&W, 2007). Actueel is de veiligheid en de betrouwbaarheid van dijken, met oog op klimaatverandering en hogere waterafvoer door de rivieren (waterschap Zuiderzeeland, 2009). Dijken worden verdeeld in drie soorten: primaire waterkeringen, regionale waterkeringen en overige waterkeringen. Een primaire waterkering is een dijk die het dijkringgebied beschermd tegen het rivierwater, vastgelegd in de Waterwet. Een regionale kering beschermt het binnendijks gebied tegen binnenwater en heeft geen wettelijke status. Overige keringen zijn onder andere een zomerkade, een polderscheiding of een kanaaldijk.

3.1 Opbouw dijken

Een dijk bestaat uit een zandlichaam (de kern van de dijk) en de bekleding. De bekleding van de dijk is de hele laag die de kern bedekt (deklaag), de grasmat en de vaak kleiige grond, die samen de erosiebestendigheid van de dijk bepalen. De bekleding beschermt het onderliggende grondlichaam, het reduceert de golfslag en het zorgt voor enige waterdichtheid van de dijk. De bekleding kan bestaan uit een verharding of een grasmat. De bekleding van de dijk is noodzakelijk, wanneer deze bezwijkt betekent dit echter niet direct dat de veiligheid van de kering in gevaar is. Niet waterkerende objecten als bomen op de dijk beïnvloeden de stabiliteit van de dijk, hierdoor is er vaak geen bebouwing of beplanting aanwezig op een dijk (Ministerie V&W, 2007). In figuur 1 is de opbouw van een dijk schematisch weergegeven (waterschap Aa en Maas, 2007).



Figuur 1. Schematische weergave opbouw dijk

3.2. Dijkbekleding

'De erosiebestendigheid van een dijk zit in de wortel laag. De samenhang in de grond, wordt voornamelijk bepaald door cementerende stoffen, die afzonderlijke gronddeeltjes aan elkaar kitten. Plantenwortels en vooral de chemische omstandigheden in de directe nabijheid van hun levende cellen, vormen een belangrijke bron, dan wel de oorzaak van het ontstaan van de cementerende stoffen in de zode. Het netwerk van grotere en fijnere wortels maakt een zode tot een sterke, veerkrachtige en flexibele laag, die kan vervormen zonder te scheuren' (Ministerie V&W, 2007). Factoren die de sterkte van de grasmat bepalen zijn: de dikte van de deklaag, de samenstelling, de erosiebestendigheid en de eigenschappen van de klei. Ook de taludhelling, wijze van beheer, hydraulische belasting en de aanwezigheid van harde constructies hebben invloed op de sterkte van de grasmat. Verschillende vormen van erosie kunnen leiden tot het bloot komen te liggen van het dijklichaam. Aanvaringen, drijvende voorwerpen, ijs, graverij, betreding, zout en uitdroging hebben in mindere mate invloed op de kwaliteit van de grasmat. Kans op een overstroming wordt vergroot bij onder andere te lage dijken of slechte bekleding, ook bij een sterke kwelstroom of bij verticaal uittredend grondwater waardoor drijfzand ontstaat. Daarnaast kan afschuiving van het voorland of uitspoeling van het dijkmateriaal zorgen voor instabiliteit van de dijk (Ministerie V&W, 2007). Dijkhellingen met een slechte erosiebestendigheid ontstaan volgens het Voorschrift Toetsen van Veiligheid bij gebrek aan jaarlijks beheer, klepel maaien zonder afvoeren, zware bemesting, overbeweiding of begrazing door runderen en paarden. Schade aan de grasmat mag niet samen vallen met hoog water, golfslag of golfoverloop en moet voortijdig worden gecontroleerd en hersteld. De veiligheid van de dijken moet eens in de vijf jaar worden getoetst, dit is vastgesteld in het Voorschrift Toetsen van Veiligheid (Ministerie V&W, 2007).

3.3 Voorschrift toetsing veiligheid

Het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) is geschreven door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Volgens de Wet op de waterkering moet een primaire waterkering iedere vijf jaar getoetst worden aan de veiligheidsnorm, deze norm is opgenomen in de Wet op de waterkering. De Wet op de waterkering, ofwel de Waterwet, heeft als doel de veiligheid tegen overstromingen te waarborgen. In het Voorschrift Toetsen van Veiligheid wordt voorgeschreven hoe de toetsing van primaire waterkeringen uitgevoerd moet worden. Aan de hand van de toetsing wordt de landelijke rapportage toetsing opgesteld, hierin staat een overzicht van de actuele toestand van de veiligheid van primaire waterkeringen (Ministerie V&W, 2007).

3.3.1. Procedure

Tijdens de toetsing toetst de beheerder de technisch-kwalitatieve aspecten van de waterkering. De resultaten van deze toetsing, de mate waarin de waterkeringen voldoet aan de wettelijke norm, worden doorgegeven aan de Gedeputeerde Staten. Hierbij worden eventuele verbeteringen die de beheerder nodig acht aangegeven. De resultaten worden beoordeeld door Gedeputeerde Staten, zij brengen een verslag uit naar de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat (Ministerie V&W, 2007).

3.3.2. Beoordeling veiligheid

Met een dijkringgebied wordt het gebied bedoeld dat door waterkeringen beschermd moet worden tegen hoog water, deze gebieden zijn aangewezen in de Wet op de waterkering. Het dijkringgebied wordt getoetst op veiligheid door de sterkte van de waterkeringen te vergelijken met de belastingen. Er wordt hierbij onderzoek gedaan naar de hoogte, de stabiliteit en de betrouwbaarheid van de dijk. Primaire waterkeringen worden in secties opgedeeld, bij dijken en dammen gebeurt dit door onderscheid te maken in 'geometrie, type bekleding, aanwezigheid van niet-waterkerende objecten, opbouw en samenstelling van de waterkering en de ondergrond en de hydraulische belasting'. Elke sectie moet berekend zijn op de gemiddelde overschrijdingskans en hierbij moet rekening gehouden worden met lagere waterstanden, golven, stromingen, slingeringen in de waterstand, stormduur en sterkte-eigenschappen van de kering en de ondergrond. Voor de beoordeling van de dijkbekleding wordt deze onderverdeeld in de zode, het doorwortelde deel van de deklaag, en het nauwelijks doorwortelde deel van de deklaag (de onderlaag). Soortenrijke en kruidenrijke grasmaten hebben een diepere doorworteling en hebben een geleidelijke overgang naar de onderlaag. Bij soortenarme grasmatten is deze overgang veel scherper. De zodekwaliteit, en daarbij de erosiebestendigheid kan worden gemeten op drie manieren: aan de hand van het vegetatietype en beheer, de zodekwaliteit en de doorworteling. Als begin van de toetsing wordt het vegetatietype en het beheer bepaald. Door middel van het vegetatietype en het soort beheer kan er een schatting worden gegeven van de zodekwaliteit. Hierna kan deze schatting worden gecontroleerd door de actuele bedekkingsgraad te berekenen. Om deze beoordeling te onderbouwen kan de doorworteling worden berekend. De doorworteling is echter gerelateerd aan het vegetatietype, waardoor de score van de doorworteling nauwelijks anders zal zijn dan de score van de bedekkingsgraad. De vegetatie opname kan het best plaatsvinden in mei/juni, vanwege de herkenbaarheid van de vegetatie. Door het gedeeltelijk afsterven van de wortels en schimmels in de winter, moet een eventueel onderzoek naar de doorworteling in het hoogwaterseizoen plaatsvinden, dit is tussen midden december en midden maart (Ministerie V&W, 2007).

Per sectie wordt de eindscore; goed, voldoende of onvoldoende, gegeven. Deze eindscore kan worden omgezet naar een veiligheidsoordeel; 'voldoet wel aan de norm' of 'voldoet niet aan de norm'. Wanneer alle secties beoordeeld zijn kunnen de veiligheidsoordelen per dijkringgebied samen worden gevoegd en kan er een algemeen oordeel over het dijkringgebied gedaan worden. De ervaring en kennis van de beheerder wordt meegenomen in het uiteindelijke eindoordeel van de sectie. De beheerder moet voor elke sectie een beheerdersoordeel opstellen. Wanneer de beheerder het eens is met het eindoordeel volgens de toetsing, kan hij deze volgen, wanneer zijn oordeel afwijkt, kan hij zelf een eindscore voor de sectie geven en daarbij een onderbouwing waardoor zijn oordeel afwijkt van het oordeel van de toetsing. Dit kan van belang zijn wanneer de toetsing niet alle aspecten dekt. Het oordeel van de beheerder wordt meegenomen in het 'Draaiboek Toetsen Primaire Waterkeringen'. De beheerder kan hierdoor ook aangeven of de toetsing compleet is of dat er tekortkomingen zijn. De beheerder levert een schriftelijk en digitaal rapport aan de Gedeputeerde Staten, die de bevindingen vervolgens rapporteren aan de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat. De gegevens worden uiteindelijk verwerkt in het Draaiboek Toetsen Primaire Waterkeringen (Ministerie V&W, 2007).

4. Beheer

In dit hoofdstuk worden drie verschillende vormen van dijkbeheer nader toegelicht, voorafgaand een algemene introductie over natuurlijke begrazing en afsluitend met het beheer van waterschappen.

4.1 Natuurlijke begrazing

Procesbeheer is een andere benaming voor natuurlijke begrazing, waarbij de natuurlijke processen hun gang kunnen gaan. Procesbeheer wordt voornamelijk uitgevoerd in de vorm van integrale jaarrond begrazing waarbij een vegetatiemozaïek van pionier begroeiingen, kortgrazig grasland, droge en natte ruigten, struweel complexen en ooibos wordt nagestreefd. Bij jaarrondbegrazing worden in de winter de ruigtes, bomen en struiken gebruikt als extra voedelsbron. Een belangrijke randvoorwaarde bij deze vorm van beheer is een oppervlakte van minimaal 500 ha om zo het natuurlijke gedrag van hoefdieren tot uiting te laten komen, dit leidt namelijk tot een divers terreingebruik (Kuiters, 2005). In het rivierengebied zijn nog geen terreinen die voldoen aan het minimumareaal voor populaties grazers die zich genetisch zelfstandig kunnen redden. Een genetisch gezonde minimumpopulatie is een populatie met daarin 50 zich voortplantende dieren gelijk verdeeld over de geslachten (Overmars, Helmer e.a., 2001).
Er zijn twee manieren om natuurlijke begrazing in te zetten, namelijk het verhogen van de biodiversiteit of het creëren van 'wildernisnatuur'. Het verhogen van de biodiversiteit wordt vooral gedaan in gebieden waar in het verleden traditionele landbouw is gevoerd en waar nu de natuur voorrang krijgt. Bij het creëren van 'wildernisnatuur' gaat het om het herstel van zelfregulerende, grootschalige natuur, onder invloed van landschapsvormende processen zoals begrazing door grote grazers (Kuiters,2001). Er kan gekozen worden voor jaarrond begrazing of seizoensbegrazing, bij seizoenbeweiding wordt het aantal dieren afgestemd op de hoeveelheid voedsel in de zomer. Dit betekend dat de begrazingsdichtheid 's zomers 10-30 keer hoger ligt dan bij jaarrond begrazing. Planten komen niet of nauwelijks tot bloei en kunnen niet via zaad verspreiden. Voor insecten en zaadetende vogels is er nauwelijks voedsel. Er ontstaan geen zomerruigtes waarin dieren zich kunnen schuilhouden. Jonge boompjes en struiken worden opgevreten (Helmer, 2001).

Betreding door grote grazers zorgt voor bodemverdichting, hierdoor ontstaat er een vast vegetatiedek, wat gunstig is voor de erosiebestendigheid van de dijk. Ook de ontwikkeling van soortenrijke graslanden en het verschralen van het dijktalud is goed voor de erosiebestendigheid (waterschap Aa en Maas, 2009). Door begrazing ontstaat er een mozaïek van kort begraasde delen met afwisseling van ruige plekken, wat gunstig is voor veel verschillende diersoorten voor onder andere hun beschutting, voortplanting en overwintering habitats (Hazebroek en Sprangers, 2002). De begrazing zorgt voor verandering van het microklimaat in de vorm van licht, temperatuur en vochtigheid toe- of afname. Dit zorgt voor nieuwe vestigingskansen en kieming van nieuwe soorten. Grote grazers zorgen ook voor betere zaadverspreiding (Kuiters, 2005). Er is bekend dat integrale jaarrond begrazing nauwelijks een verschralende werking heeft (Kuiters, 2005). Het belangrijkste risico bij jaarrond begrazing is overbegrazing en beschadigingen van de vegetatie. Overbegrazing vindt plaatst wanneer er te weinig voedsel is voor het aantal grazers in het gebied (Bokdam, 2001). Betreding door grote grazers kan ervoor zorgen dat nitrofiele soorten uitbreiden, hierdoor neemt de soortenrijkdom af (Kuiters, 2001). Een ander nadeel bij het inzetten van grote grazers zijn de rasters, die een negatieve belevingswaarde hebben voor recreanten maar ook voor sommige diersoorten (Elbersen, Kuiters e.a., 2003). Uit onderzoek naar de zodedichtheid op de dijk waar seizoensbegrazing plaatsvindt op de buitendijk, is gebleken dat in de periode 1995 en 2008 het aantal soorten toegenomen van 26 (1995) naar 45 soorten (2008). In een ander deel van het dijkvak is een overgang van 7 soorten (1995) naar 37 soorten (2008) gemeten (Liebrand, 2008). De effecten van begrazing blijken nog steeds sterk afhankelijk van het aantal grazers en de duur van de begrazing in relatie tot het voedselaanbod. Door onvoldoende toezicht en beheer bestaat de kans dat er niet voldoende oppervlak met kortgrazige vegetaties in stand gehouden kan worden (Kuiters, Hazebroek e.a., 2003). Uit ervaringen met begrazing wordt steeds duidelijker dat wisselingen in begrazingsdichtheid gunstig kunnen zijn (Siebel en Piek,2001).

4.1.1 Grazers

Er zijn drie verschillende soorten grazers: de zogenaamde browser, de intermediate feeder en de grazer (Hofmann, 1989). Een browser heeft een kleine pens die is aangepast aan het optimaal benutten van de cel inhoud van de planten, de moeilijke verteerbare plantendelen worden onverteerd doorgesluisd. Ze eten voornamelijk kruiden, knoppen en bladeren. Een intermediate feeder heeft een dieetkeuze die heel afhankelijk is van het voedselaanbod. Het spijsverteringsstelsel kan zich aanpassen aan de kwaliteit van het seizoensgebonden voedsel. Grazers hebben een specifieke voorkeur voor gras. Hier is het spijsverteringstelsel op af gestemd en het voedsel blijft lang in de pens, waar het langzaam, goed wordt verteerd (Elbersen et al. 2003).

4.1.2 Schapen

Het schaap is een selectieve grazer (Grant, suckling e.a., 1985) en millimeterd het gras. Het voedsel van een schaap bestaat voor 50% uit grassen. Bij schapen wordt het gras vastgeklemd tussen de boven en onderkaak en met de snijtanden afgerukt, door het kort afgrazen van de vegetatie stoelt het gras meer uit (Elbersen et al. 2003). De betredingsinvloed van een schaap is aanzienlijk minder dan het paard of rund. De bodemverdichting van een schaap is gemiddeld niet meer dan 1-4 cm (Woike, 1997). Schapen leven veelal in een kudde zonder natuurlijke structuur.

4.1.3 Runderen

Een rund graast op een andere manier dan een schaap, een rund trekt het gras namelijk weg met behulp van de tong en een horizontale beweging. Het rund eet voornamelijk gras, maar ook bladeren, knoppen en twijgen in de winter en het vroege voorjaar, wanneer gras minder beschikbaar is. De betreding van runderen is anders dan die van paarden, runderen beschadigen de ondergrond meer dan paarden, runderen zetten hun tenen in de dijk, terwijl paarden een verdichtende hoefafdruk hebben, zie afbeelding 2 en 3.
Een sociale kudde runderen bestaat uit gezinsgroepen, stierengroepen en solitaire stieren. De gezinsgroepen trekken door een gebied en bezoeken daarbij de territoria van steeds andere stierengroepen. De dekkende stier(en) van een stierengroep bevruchten de koeien van een gezinsgroep die het territoria van de betreffende stierengroep betreedt. Deze vorm van sociale orde bij runderen is hun manier om inteelt te voorkomen. De sociale structuur bepaalt de verspreiding van dieren door het gebied en daarmee de invloed op het landschap. Dat is bijvoorbeeld in de tijd dat er kalveren zijn; een gezingroep is minder mobiel en hierdoor worden bepaalde terreindelen tijdelijk intensiever begraasd. De bodemverdichting door runderen is anders dan bodemverdichting door schapen, runderen veroorzaken al gauw een bodemverdichting van 10-15 cm. (Overmars, Helmer et al, 2001).



Figuur 2. Hoefafdruk Konikpaard



Figuur 3. Hoefafdruk Rode Geus

4.1.4 Paarden

Paarden eten vooral gras, wat korter wordt afgegraasd dan runderen dat doen. Een paard graast op een andere manier aan schapen en runderen dat doen; een paard bijt met de tanden zowel van de boven als onderkaak de vegetatie af (Elbersen et al. 2003). Een populatie paarden bestaat uit groepen met een eigen samenstelling en gedrag. De haremgroep bestaat meestal uit een hengst en meerdere merries, waarvan er een de groep leidt. Grote zichtbare effecten die paarden hebben op het landschapspatroon zijn het maken van grote latrines door hengsten of het vernielen van de grasmat door vechtende hengsten (Overmars et al. 2001).

4.2 Dijkbeheer

In dit hoofdstuk wordt een korte uitleg over de historie van dijkbeheer gegeven, gevolgd door het huidige beheer en het beheer door waterschap Aa en Maas.

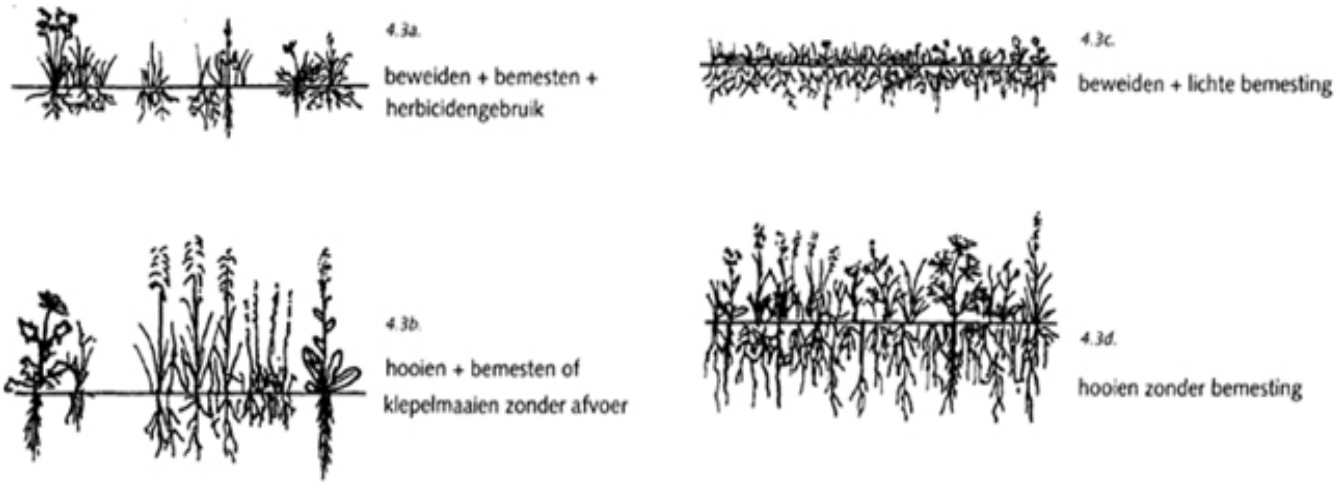
4.2.1 Historie dijkbeheer

Oude dijken bestaan meestal nog helemaal uit klei. Vanaf 1953 heeft er veel dijkverzwaring plaatsgevonden en werden de kernen van dijken vaak van zand gemaakt, met een kleibekleding. Door deze verandering in opbouw worden er zwaardere eisen gesteld aan de bekleding van een dijk (Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1998). Dijken werden eeuwenlang beweid door schaapskuddes, die 's nachts op stal stonden of in een apart weiland (Siebel en Piek, 2001). Bemesten werd niet gedaan en er werd af en toe gehooid.

De dijkvegetatie bestond uit een schrale, soortenrijke grasmat, met veel bijzondere plantensoorten. Deze vorm van dijkbeheer veranderde rond 1950 door afrasteringen, toename van bemesting en intensieve begrazing. Veel dijken verruigde omdat ze niet meer werden beheerd, maar slechts periodiek gebrand. Rond 1970 werd natuurlijke begrazing weer ingezet als een vorm van dijkbeheer (Van Haperen, 1987).

4.2.2 Huidig dijkbeheer

Er worden drie verschillende soorten beheer toegepast op dijktaluds, maai- en afvoerbeheer, beweiden of begrazen. Alle drie de vormen komen voor in Nederland waarbij maai- en afvoerbeheer het meest wordt toegepast. Beweiding en begrazing komen beide voor met aanvullend maai- en afvoerbeheer. Voor enkele waterschappen geldt echter een uitsterfbeleid voor beweidingsbeheer, begrazingsbeheer wordt bij veel waterschappen al niet meer toegepast vanwege negatieve ervaringen in het verleden. Actueel beleid van de waterschappen staan weergegeven in bijlage XXI.Bij maai- en afvoerbeheer wordt twee keer per jaar gemaaid en afgevoerd, in voedselarme omstandigheden gebeurt dit een keer per jaar. Beweiden en begrazing kan periodiek of continu (half april tot half oktober met aanvullend maai- en afvoerbeheer). Periodiek begrazen of beweiding houdt in dat er nabeweiding / begrazing plaatsvindt na het groeiseizoen. De intensiteit moet worden afgestemd op de hoeveelheid voedsel (Ministerie V&W 2007).. Wanneer er bij begrazing behalve het dijktalud, ook naastliggend land wordt meebegraasd, is de intensiteit van de begrazing moeilijk te bepalen en moet gelet worden op onder / overbegrazing (mond. med. Liebrand, 2011). Begrazing met paarden- of runderen is alleen mogelijk bij dijken met een hellingshoek van minimaal 1:4 (Hazebroek en Sprangers, 2002). Een hellingshoek van 1:4 betekend een stijging van 25 meter per 100 meter. Wanneer dijkbegrazing wordt toegepast moet dit onder strikt toezicht en beheer (mond. med. Schoutens, 2011). Kijkend naar de verschillen in doorworteling is maai- en afvoerbeheer beter doorworteld dan beweidings- of begrazingsbeheer (Elling, 2010). Vergeleken met de gegevens van voorgaande jaren van EurECO blijkt dat in alle onderzoek jaren het gemiddeld aantal soorten het hoogst is bij eenmaal per jaar maaien in het najaar, dit was echter alleen op zandige hellingen waar kon worden voldaan met een maal per jaar maaien. In 1995 was het gemiddeld aantal soorten het grootst bij tweemaal maaien en afvoeren, gevolgd door eenmaal maaien en afvoeren in het najaar (Liebrand, 2008). In figuur 4 is een overzicht weergegeven van de vegetatiestructuur bij de verschillende vormen van maai- en afvoerbeheer (Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1998).



Figuur 4. Vegetatiestructuur bij maai- en afvoerbeheer

In 1995 en 1996 was het gemiddeld aantal soorten het hoogst bij eenmaal maaien gevolgd door tweemaal beweiden en tweemaal maaien. Bij vergelijking van de beheersvormen schapenbeweiding en maaien en afvoeren tot 1995 blijkt het aandeel open plekken het laagst te zijn bij twee keer maaien en afvoeren en schapen beweiding. Gekeken vanaf 1995 bleek het aandeel open plekken het laagst te zijn bij een keer maaien in het najaar en vervolgens twee keer beweiden in twee keer maaien met afvoer. Bij maai- en afvoer beheer is de soortenrijkdom hoger dan bij beweiding (Liebrand, 1996). Belangrijk bij deze vorm van beheer is dat het maaitijdstip afgestemd moet worden op het groeiseizoen. Het ideale moment om te maaien is begin september als de meeste planten uitgebloeid zijn en zaad hebben gezet (Overmars, Helmer, e.a., 1994).

Begrazing of beweiding is minder goed te sturen dan maaibeheer, ook al is begrazing beter voor de botanische waarde van de vegetatie. Botanisch gezien wordt het beste resultaat bereikt bij seizoensbegrazing met aanvullend maaibeheer. Hierdoor overleven Flora en Fauna- soorten beter en is er meer sprake van een hooilandvegetatie structuur (mond. med. Liebrand, 2011).

4.2.3 Dijkbeheer waterschap Aa en Maas

Het waterschap Aa en Maas heeft nevenfuncties vastgesteld voor waterkeringen, aan de hand van deze functies wordt het dagelijks beheer uitgevoerd. De vastgestelde nevenfuncties zijn agrarisch beheer of natuur technisch maaibeheer, wat gericht is op een hoge soortenrijkdom. De nevenfunctie agrarisch beheer, beheer door middel van beweiding, staat bij uitzondering ook jongvee toe op regionale en overige waterkeringen, hier moet ontheffing voor worden aangevraagd. Het gaat hier echter om historisch gegroeide situaties die het waterschap wil gaan beëindigen door middel van een uitsterfbeleid. Ook de schapenbeweiding op de primaire waterkeringen wordt grotendeels naar hooilandbeheer omgezet. De uitgifte van de dijkgraslanden wordt gedaan door eenjarige pachtovereenkomsten of (meerjarige) beheersovereenkomsten. Voor agrarisch gebruik van het dijktalud geldt de randvoorwaarde dat wanneer het waterschap ook eigenaar is van het dijktalud, aanvullende voorwaarden van toepassing zijn. Dit kan gaan om het soort vee, de beweidings- en/of maaiperioden, de graasdruk (aantal stuks vee per ha), bemesting, onkruidbestrijding, slepen en begrazingsresten maaien, hoogte van de vegetatie in oktober en het afvoeren van het maaisel. Reguliere bemesting, intensieve beweiding en laten liggen van maaisel leidt namelijk tot een slechte erosiebestendigheid van de grasmat. Waterschap Aa en Maas heeft een beheervisie voor dijkgraslanden van de primaire waterkeringen, waarbij naar maatwerk wordt gestreefd en een sterke soortenrijke grasmat. Daarnaast is er gazonbeheer, dit is gericht op het kort houden van de grasmat en wordt voornamelijk uitgevoerd door aanwonenden. Agrarisch beweidingsbeheer is intensiever dan natuur technisch beweiden, waarbij meer vee wordt ingezet en ook kunstmest wordt toegestaan. De erosiebestendigheid van een dijk is het meest optimaal bij het maaien en afvoeren, zonder bemesten van dijkgraslanden (waterschap Aa en Maas, 2007).

5. Gebieden

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksgebieden kort beschreven: de ligging, het beheer, de functie en in hoe ze betrokken zijn bij het onderzoek. In de bijlage zijn kaarten van de gebieden te vinden, hierin wordt het deel van het gebied aangegeven dat begraasd wordt.

5.1 Beuningen

De Beuningse uiterwaard is gelegen in de gemeente Beuningen, nabij Nijmegen (zie bijlage I). Deze uiterwaard ligt op de zuidelijke oever van rivier de Waal, tussen de brug bij Ewijk en het Maas- Waalkanaal (Rijkswaterstaat, 2011). Het gebied is 180 hectare groot en heeft verschillende eigenaren: Dienst Landelijk Gebied, Polderdistrict GMW, Electrabel, Staatsbosbeheer, Dienst der Domeinen, Nuon en verschillende particulieren. De Beuningse uiterwaard is in beheer bij Staatsbosbeheer en FREE Nature (Vermeulen, 2007). De visie van dit gebied is een soortenrijk en structuurrijk gebied. In Beuningen is in 1995 een pilot gestart waarbij grazers het buitentalud van de dijk meebegrazen (figuur 5). Dit gebeurde aan de hand van seizoensbegrazing waarbij in het najaar aanvullend maai- en afvoerbeheer werd toegepast. De pilot heeft 15 / 16 jaar geduurd, in juni 2011 zal er een permanent raster langs de teen van de dijk komen en zal er enkel maai- en afvoer beheer plaatsvinden op dit buitentalud. Voorheen (toen FREE Nature nog onderdeel van stichting ARK natuurontwikkeling was) werd het gebied begraasd met Galloways. Dit is in 1997 veranderd, op dit moment lopen er 30 Rode Geuzen en 30 Konikpaarden in het gebied (mond. med. Cornelissen, 2011).

5.2 Gelderse Poort

Natuurgebied de Gelderse Poort is gelegen in het Zuid-Oosten van Gelderland en een deel in Duitsland (zie bijlage XVIII). FREE Nature beheert verschillende gebieden in de Gelderse Poort: Millingerwaard, Erlecomse waard, Jonkmanshof, Bisonbaai en Groenlanden, Stadswaard & De Oude Waal, Lobberdense waard, Klompenwaard, Sterrenschans en Loowaard (Vermeulen, 2007).In de Gelderse Poort zijn grazers uitgezet om de groei van planten en bomen onder controle te houden en een gevarieerd landschap te laten ontstaan. Op dit moment lopen er 199 dieren in dit gebied, 96 Konikpaarden en 103 Galloways (mond. med. Erhart, 2011). Enkele gebieden die onder het beheer van FREE Nature vallen zijn verbonden door middel van dijkoversteken (figuur 6). Dit zijn smalle oversteken, 10-30 meter breed, die een mogelijkheid bieden om runderen en paarden de dijken over te laten steken en zo van het ene gebied naar het andere gebied te migreren. Op de kruin van de dijk zijn twee wildroosters aanwezig waardoor de dieren maar op een beperkt deel van de weg kunnen lopen. Deze dijkoversteken zijn periodiek bruikbaar voor de grazers.

5.3 Ertveldpolder

De Ertveldpolder is een onderdeel van de Diezemonding, gelegen in gemeente Den Bosch, tussen de Ertveldplas, de Dieze en Treurenburg (zie bijlage XIX). Het is in eigendom van gemeente Den Bosch en in beheer bij FREE Nature. De Ertveldpolder is 30 hectare groot, in 2010 is er bij de toenmalige 17 hectare, 13 hectare toegevoegd. Het gebied wordt begraasd sinds april 2008, er zijn toen zes Rode Geuzen uitgezet. Na uitbreiding van het gebied zijn er twaalf Konikpaarden uitgezet. In het najaar en winter van 2010-2011 zijn de runderen tijdelijk weggehaald in verband met bosontwikkeling, er lopen nu 12 Konikpaarden. De runderen zullen terugkeren in het najaar van 2011 (mond. med. De Bode, 2011). Gemeente Den Bosch wil de Ertveldpolder omvormen tot een aantrekkelijk gebied (mond. med. Mees, 2011), de Ertveldpolder is onderdeel van het project, De Groene Delta, een 'groene' ring rond Den Bosch. Het plan is om gebieden in de Diezemonding: de Orthen, de Ertveldpolder, de Henriettewaard en de Crèvecoeur te verbinden tot aan de Maas (De Bode, 2010). Begrazing in de Ertveldpolder is een start om alle huidige en toekomstige onderdelen van de Diezemonding met elkaar te gaan verbinden en er een natuurpark van te maken. Zo ontstaat een groen gebied dat vanuit de Maas uiterwaard de stad doordringt. Gemeente Den Bosch heeft in 2010 een gebied opgekocht in de Ertveldpolder, binnendijks van de Engelse Dijk (figuur 7), ook dit gebied kan wellicht worden beheerd door FREE Nature (mond. med. Mees, 2011).



Figuur 5. Beuningen, een raster om de periodiek begraasde dijk



Figuur 6. Een dijkoversteek in de Gelderse Poort



Figuur 7. De Engelse dijk in de Ertveldpolder

6. Gegevens veldwerk

Voorafgaand aan het veldwerk is gekeken naar het vegetatietype van de dijkvakken. Echter doordat het veldwerk werd uitgevoerd in een tijd waarin soorten moeilijk op naam te brengen waren, is dit op basis van aannames door EurECO gedaan. Maaibeheer kan de vegetatietypen H1 (soortenarm), H2 (matig soortenrijk) of H3 (soortenrijk) bevatten, in het vak met schapenbeweiding kunnen type W1 (soortenarm, W2 (matig soortenrijk) of W3 (soortenrijk) voorkomen. Het vak met begrazing door grote grazers is een mix van de bovengenoemde vegetatietypen, wanneer er veel Glanshaver of Frans raaigras staat, dan is het een H type en bij Engels raaigras dominantie een W type (mond. med. Liebrand, 2011). Een eenheid is een waarneembaar verschil in vegetatiestructuur in het veld. Per eenheid zijn vier metingen gedaan, hierdoor is de standaardafwijking vaak vrij groot.

6.1 Beoordeling zodedichtheid

Dijken hebben een goede zodedichtheid wanneer de som van het percentage gras en kruiden hoger is dan 70. In tabel 6 is een overzicht weergegeven van de onderzoeksgebieden en de som van de bedekkingspercentages gras en kruiden die hierbij zijn berekend. De dijkvakken met een percentage hoger dan 70 zijn groen gekleurd, deze zijn beoordeeld met 'goede zode', voor de rood gekleurde dijkvlakken is de beoordeling van de zode matig of slecht.

Gebied	Beheervorm	Eenheid	Gem. Percentage Gras en Kruiden
Beuningen	Maaibeheer	*Buitendijks*	74
	Seizoensbegrazing	*Gemiddeld*	50.9
		Pad	42.8
		Goede zode	91.5
		Raster	35.3
		Mos	19
		Tractor sporen	36
		Teen v/d dijk	80.6
	Seizoensbeweiding	*Gemiddeld*	80.1
		Goede zode	96.5
		Pad	68.2
		Raster	75.6
Ertveldpolder	Maaibeheer	*Buitendijks*	55.8
		Binnendijks	61.1
Gelderse Poort	Dijkoversteek	*Gemiddeld*	49.6
		Midden v/d dijk	51
		Boven aan de dijk	56
		Teen v/d dijk	41.7

Tabel 3. Beoordeling dijkvakken

De dijkvakken in Beuningen waar maaibeheer wordt uitgevoerd hebben een goede zode. Hierbij is zowel binnen- als buitendijks gemeten. Er waren hier geen eenheden te onderscheiden, de zode is erg homogeen. Het dijkvak waar seizoensbegrazing plaatsvindt heeft een slechte zode bij de paden, het raster, de plekken met mos en op en rond de tractor sporen. In de eenheden dichte/goede zode en teen van de dijk en is de beoordeling van de zode goed. In tabel 7 zijn de percentages van de eenheden in de beheereenheid begrazingsbeheer berekend, deze percentages zijn gebaseerd op een schatting. In tabel 7 is te zien dat er een hoog percentage dichte/goede zode aanwezig is in deze beheereenheid, dit betekent dat deze beheereenheid over het algemeen goede zode bevat. De eenheden met mos en tractor sporen zijn in een vrij laag percentage aanwezig maar hebben een zeer slechte zode.

In het beheervak waar seizoensbeweiding plaatsvindt, hebben de eenheden dichte/goede zode en raster een goede zode. De paden hebben een matig slechte zode. Het beheervak bestond uit ongeveer 3% pad. De dijkvakken in de Ertveldpolder hebben een matig slechte zode. Hierbij zijn geen eenheden onderscheden. De dijkoversteken in de Gelderse Poort hebben ook een slechte zode, hierbij is onderscheid gemaakt in de teen van de dijk, het midden en boven aan de dijk.

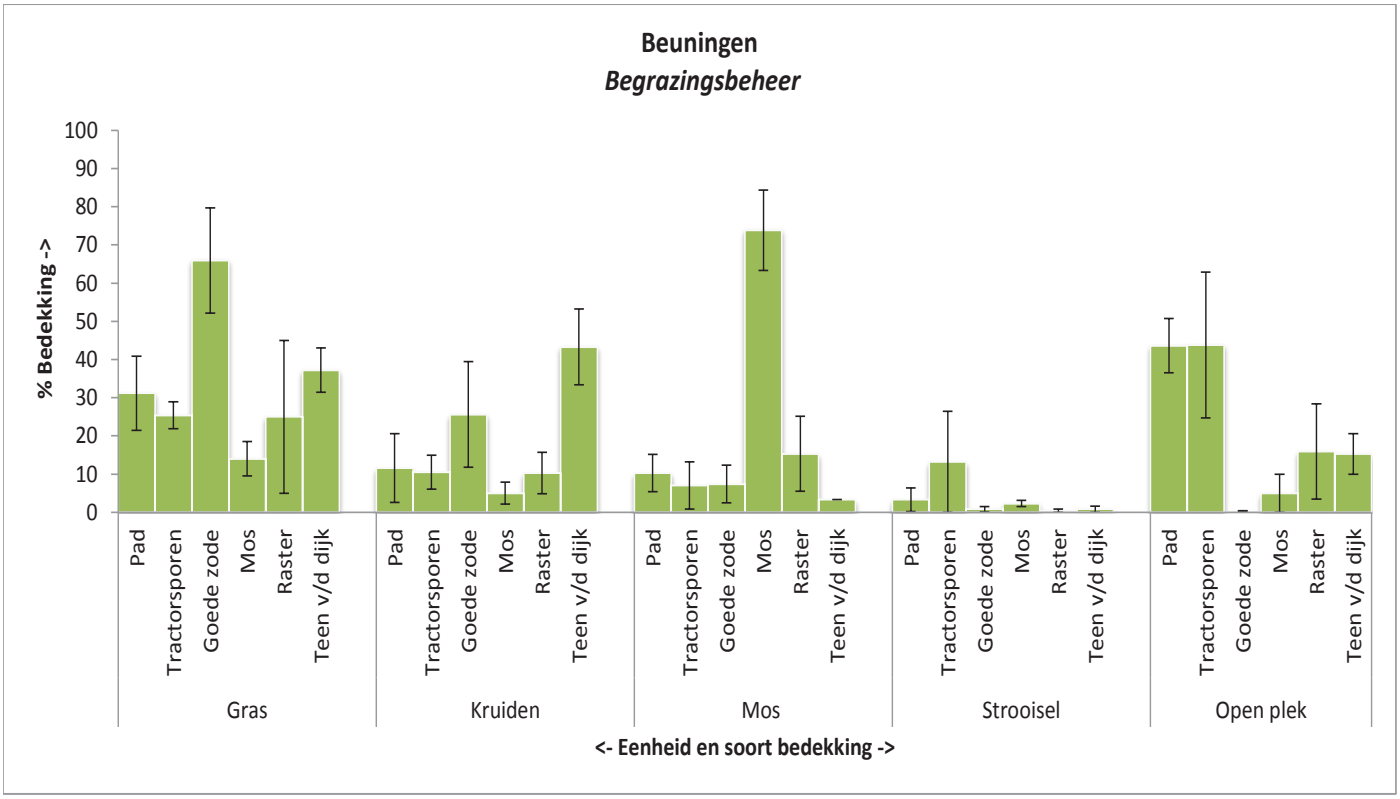
Eenheid	Percentage
Pad	5.1
Goede zode	73.8
Raster	2.1
Mos	13.9
tractor sporen	5

Tabel 4. Bedekkingspercentages eenheden begrazingsbeheer

6.2 Bedekkingvormen

In de grafieken zijn de percentages van de bedekking weergegeven. In groen is het gemiddelde weergegeven, de zwarte lijn geeft de standaardafwijking weer. Wanneer de gemiddelde bedekking verschilt van elkaar maar de standaardafwijking overlapt, mag er niet gesproken worden van een verschil. Ook zijn deze verschillen niet significant aantoonbaar, daarvoor zijn te weinig metingen gedaan. Deze opmaak van de grafieken is gekozen om de soort bedekking per eenheid te vergelijken. Een eenheid is een waarneembaar verschil in vegetatiestructuur in het veld.

6.2.1 Begrazingsbeheer Beuningen

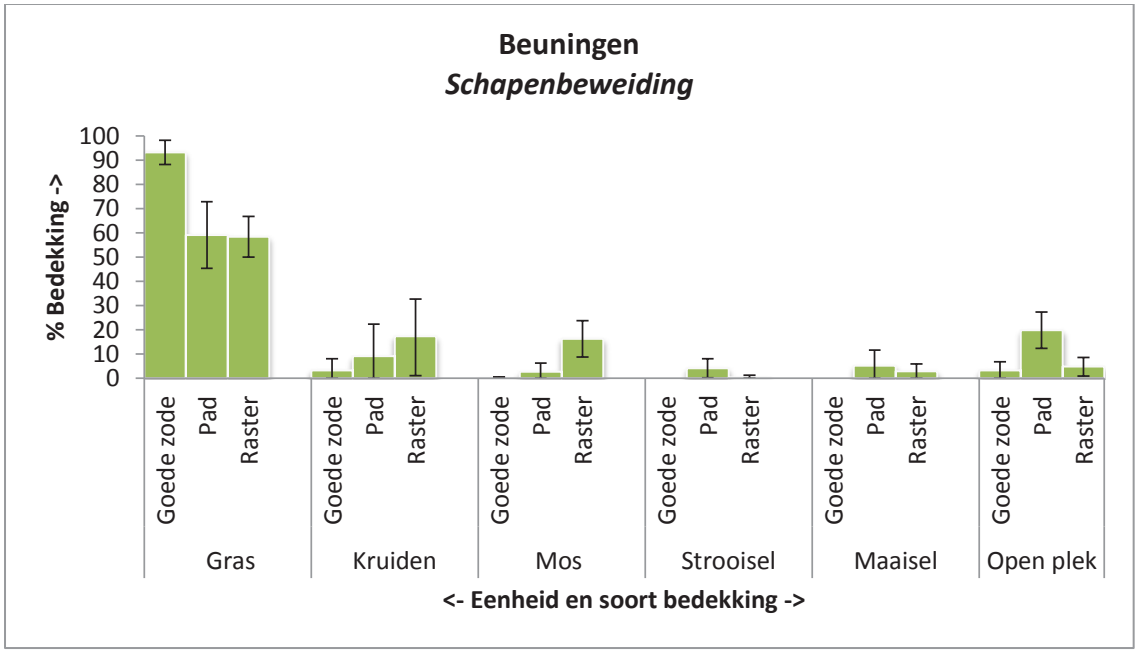


Grafiek 1. Bedekkingspercentages begrazingsbeheer, Beuningen. Gemiddelde percentage bedekking en de standaardafwijking. Zes eenheden per soort bedekking.

De verdeling van het gemiddelde percentage gras over de eenheden is vrijwel gelijk, enkel het percentage gras in de goede zode verschilt van de andere eenheden. Het gemiddelde percentage kruiden is het hoogst op de teen van de dijk, de standaardafwijking overlapt hier echter met het percentage kruiden in de goede zode, met de overige eenheden is wel een verschil. Er is een verschil tussen het percentage kruiden in de eenheid goede zode en de eenheid mos. Het percentage mos bedekking is het hoogst in de eenheid mos, dit verschilt aanzienlijk met het percentage mos in de andere eenheden. Er is een verschil tussen de hoeveelheid mos langs het raster en aan de teen van de dijk. In deze beheereenheid komt vrij weinig strooisel voor, enkel in de tractor sporen ligt de gemiddelde hoeveelheid

strooisel hoger dan in de overige eenheden, maar de standaardafwijking overlapt elkaar waardoor er hier niet gesproken mag worden over verschil. Er is geen maaisel gevonden binnen deze beheervorm en dus is deze vorm van bodembedekking weggelaten in de grafiek. Open plekken hebben een hoog gemiddeld percentage in de eenheid pad en tractor sporen, er is een verschil tussen het percentage open plekken op de paden en de overige eenheden, met uitzondering van de eenheid tractor sporen. Het percentage open plekken in de tractor sporen verschilt buiten het raster en het pad met elke andere eenheid. In de goede zode komen geen open plekken voor. Niet meegenomen in deze grafiek zijn de ruigtesoorten die voorkwamen langs het raster, dit is 49,8%. Deze bedekking is niet meegenomen in de grafiek omdat in de andere eenheden en beheereenheden geen ruigte voorkomt, en dit dus nergens mee te vergelijken is. In alle eenheden, met uitzondering van het raster en de teen van de dijk, is er een verschil tussen het percentage gras en kruiden. Het percentage mos verschilt in alle eenheden, met uitzondering van het raster, met het percentage gras. Er is geen verschil tussen percentage mos en kruiden in alle eenheden, met uitzondering van de eenheid mos. Het percentage mos in de eenheid mos is verschillend met alle andere bedekkingen in deze eenheid. Het percentage open plekken in de paden, tractor sporen, goede zode en teen van de dijk is verschillend aan alle andere bedekkingsvormen in deze eenheden.

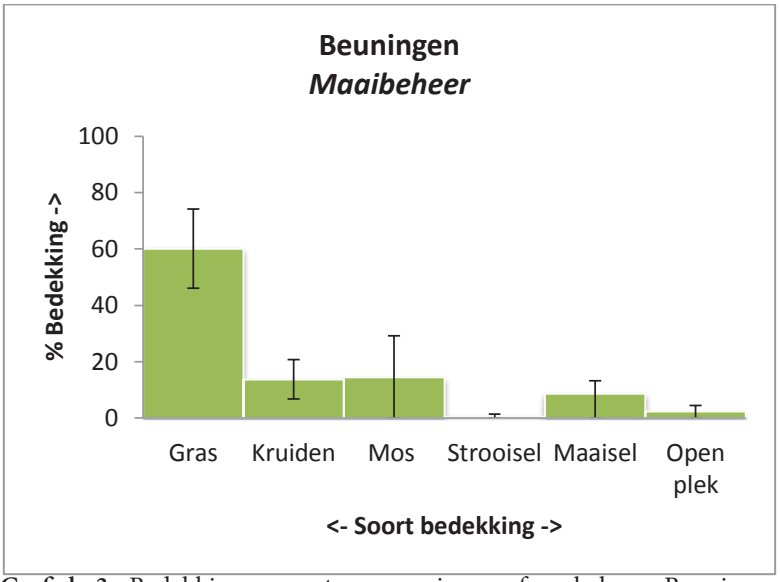
6.2.2 Beweidingsbeheer Beuningen



Grafiek 2. Bedekkingspercentages beweidingsbeheer, Beuningen. Gemiddelde percentage bedekking en de standaardafwijking. Drie eenheden per soort bedekking.

Binnen deze beheervorm is in het veld onderscheid gemaakt tussen een dichte/ goede zode, het raster en de schapenpaden. De beheervorm beweiding heeft als resultaat een grasrijke zode. Het percentage gras in alle drie de eenheden verschilt van alle andere bedekkingen. Er is verschil tussen de gemiddelde percentages kruiden in alle eenheden, er kan hier echter niet gesproken worden over verschil doordat de standaardafwijking overlapt. Op de goede zode komt vrijwel geen mos voor, langs het raster verschilt de hoeveelheid mos met de andere eenheden. Er is geen strooisel en maaisel waargenomen in de eenheid goede zode. Open plekken op het pad verschillen van de hoeveelheid open plekken in de andere eenheden.

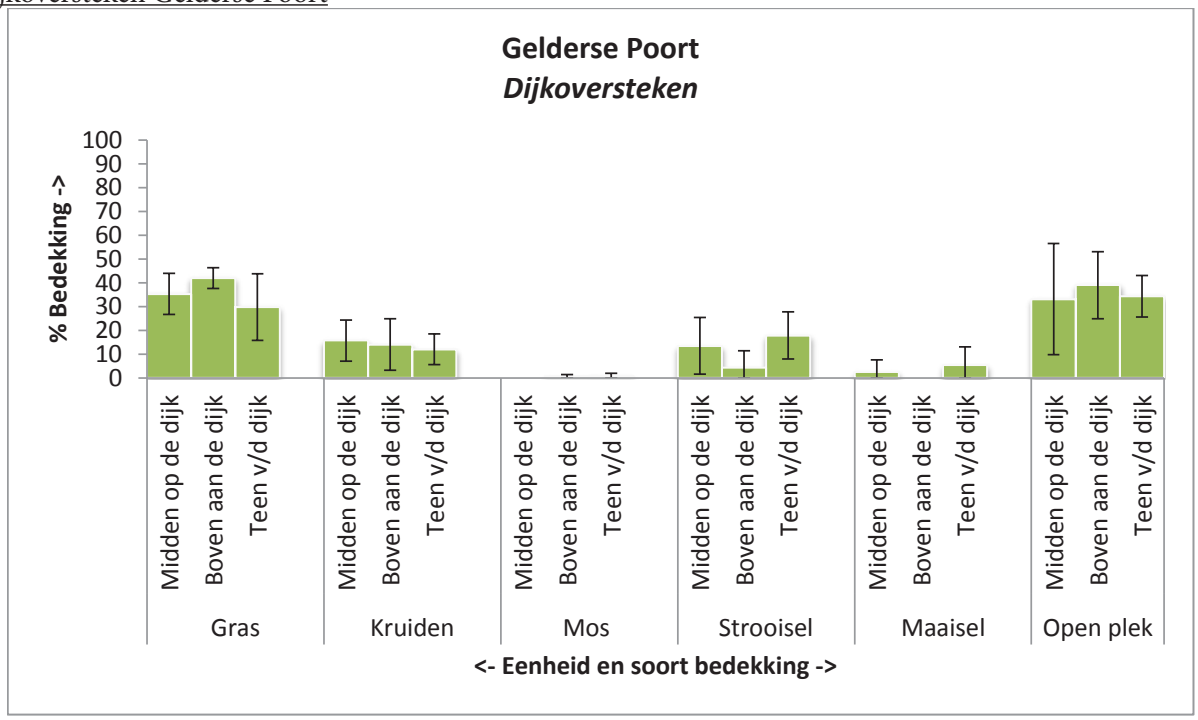
6.2.3 Maaibeheer Beuningen



Grafiek 3. Bedekkingspercentages maai- en afvoerbeheer, Beuningen. Gemiddelde percentage bedekking en de standaardafwijking.

In deze beheereenheid is er geen onderscheid gemaakt in verschillende eenheden, de zode is erg homogeen. In de grafiek is te zien dat het percentage gras aanzienlijk verschilt met de ander bedekkingsvormen. Het percentage strooisel is erg laag en verschilt van het percentage kruiden en gras. Ook het percentage open plekken is laag en verschilt van het percentage gras en kruiden. Mos, kruiden en maaisel hebben een licht verschil qua gemiddelde maar verschillen niet van elkaar wanneer gekeken wordt naar de standaardafwijking.

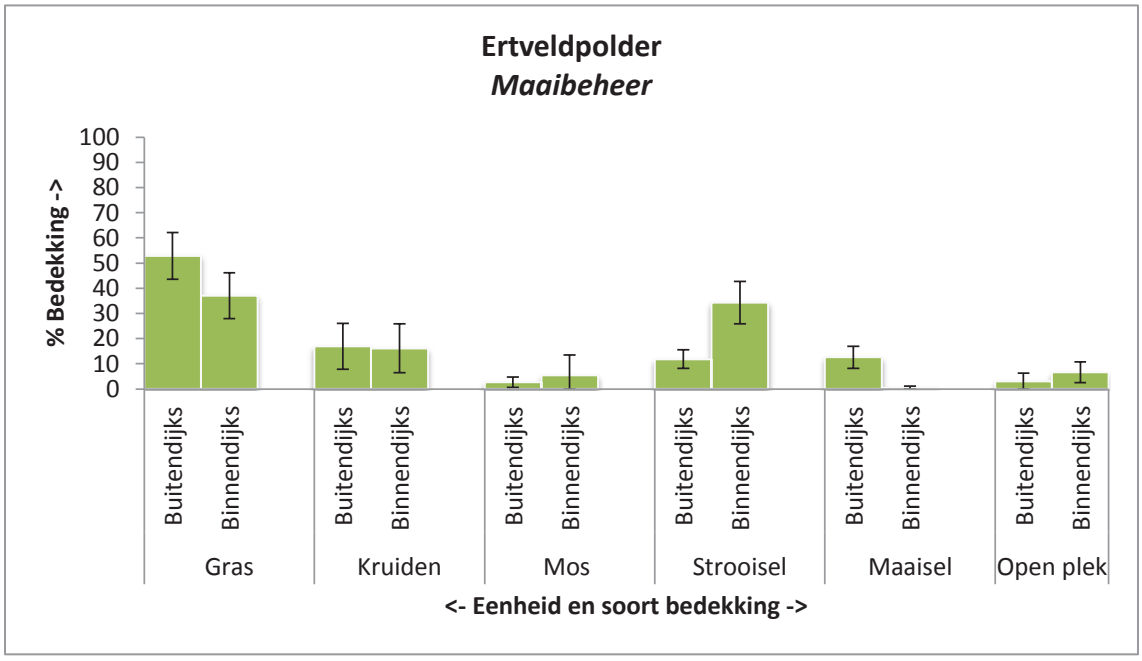
6.2.4 Dijkoversteken Gelderse Poort



Grafiek 4. Bedekkingspercentages dijkoversteken, Gelderse Poort. Gemiddelde percentage bedekking en de standaardafwijking. Drie eenheden per soort bedekking.

Bij de dijkoversteken is onderscheidt gemaakt tussen de teen, het midden van de dijk en bovenaan de dijk. Dit is gedaan omdat bovenaan de dijk de dijkoversteek veel breder is dan aan de teen van de dijk, waar de dieren als een soort trechter door een hek heen kunnen. De standaardafwijkingen zijn erg groot in deze grafiek, de zode was heterogeen. Er zijn in elke eenheid verschillen in de gemiddeldes aan bedekking, echter overlappen de standaardafwijkingen met elkaar dus mag er niet gesproken worden over een verschil tussen de bedekkingen van verschillende eenheden. Er komt vrijwel geen mos voor op de dijkoversteken, ook maaisel is in lage percentages aanwezig. De gemiddelde percentages van gras en openplekken zijn vrij hoog, gevolgd door strooisel en kruiden.

6.2.5 Maai- en afvoerbeheer Ertveldpolder



Grafiek 5. Bedekkingspercentages maai- en afvoerbeheer, Ertveldpolder. Gemiddelde percentage bedekking en de standaardafwijking. Twee eenheden per soort bedekking.

In deze grafiek is er onderscheid gemaakt tussen binnentalud en het buitentalud. Deze meting doet dienst doet als nulmeting van de zodedichtheid. Er komt een hoge hoeveelheid gras voor op de buitendijk, dit verschilt van alle andere bedekkingsvormen op de buitendijk. De gemiddelde hoeveelheid gras is minder hoog op de buitendijk, echter mag er niet gesproken worden over een verschil tussen het percentage gras op de binnen- en buitendijk, de standaardafwijking overlapt. Het percentage gras op de binnendijk verschilt van de hoeveelheid kruiden, mos en open plek. Maaisel komt meer voor op de buitendijk. Er is geen verschil tussen de hoeveelheid kruiden, mos en open plekken op de binnen- en buitendijk. Op de binnendijk is aanzienlijk meer strooisel aanwezig dan op de buitendijk.

7. Analyse

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het veldwerk geanalyseerd. De resultaten worden besproken en met elkaar vergeleken. Daarnaast worden de mogelijke oorzaken van de resultaten besproken en waarom deze soms anders zijn dan verwacht. Alleen de relevante gegevens zijn met elkaar vergeleken, zoals de padvorming bij begrazings- en beweidingsbeheer en het begrazingsbeheer met de dijkoversteken. Naast vergelijkingen van verschillende eenheden in verschillende beheervormen zijn ook de beheervormen in het algemeen met elkaar vergeleken, hierbij is het gemiddelde van alle eenheden gebruikt. In de grafieken worden afkortingen gebruikt voor de beheereenheden: B staat voor Beuningen, E.M voor Ertveldpolder, G.P. voor Gelderse Poort. S staat voor schapenbeweiding, G voor begrazingsbeheer en M voor maaibeheer. Deze opmaak van de grafieken is gekozen om de soort bedekking per eenheid te vergelijken. Een eenheid is een waarneembaar verschil in vegetatiestructuur in het veld.

7.1 Begrazingsbeheer Beuningen

Het dijkvak met begrazing door grote grazers bevat een grote diversiteit aan bedekkingen. Dit is het effect van natuurlijke begrazing; er ontstaat een mozaïek van kortgrazige vegetatie, ruige plekken en kruidige bedekkingen, wat positief is voor de doorworteling van de zode (Ministerie V&W, 2007). Het gemiddelde percentage open plekken is hoog op de paden en tractor sporen, dit komt doordat hier de meeste (betredings) druk op uitgeoefend wordt. Langs het raster en aan de teen van de dijk komen ook redelijk veel open plekken voor, dit komt waarschijnlijk door betreding van tractors en grote grazers. In het raster groeien ruigtesoorten, die zorgen voor een slechte zodedichtheid. In de goede zode zijn geen open plekken waargenomen, de zode wordt dus alleen kapot gelopen wanneer er te veel betreding plaatsvindt zoals op de paden. Op de goede zode komt waarschijnlijk ook veel betreding voor, maar dit zijn geen vaste plekken en dus is de betredingsdruk minder hoog. Het gemiddelde percentage strooisel is het hoogst in de eenheid tractor sporen, door de spoorvorming komen er oneffenheden in het talud waardoor het strooisel makkelijker blijft liggen. De aanwezigheid van het hoge percentage mos kan een gevolg zijn van de intensiteit van de begrazing en het aanvullende maaibeheer. Mos komt namelijk voor op plekken waar geen zware vegetatiebedekking aanwezig is. Mos pakketten komen vooral voor op overbegraasde dijktaluds (Hazebroek en Sprangers, 2002). Het hoge percentage mos kan ook komen doordat de buitendijk op een noordhelling ligt, waar over het algemeen meer mos voorkomt (Ministerie V&W,2007). Echter is het percentage mos in andere dijkvakken op de buitendijk in Beuningen niet opvallend hoog, waardoor kan worden uitgesloten dat de hoeveelheid mos afhankelijk is van de ligging van het dijktalud. Een andere reden voor de hoeveelheid mos kan de grote populatie konijnen zijn die in de uiterwaarden voorkomen. Op het dijktalud was erg sterk te zien dat het percentage mos toenam richting de oostkant van de beheereenheid, waar ook het habitat van de konijnen zit. Aan de binnendijk is dit op dezelfde plek ook te zien door de vele konijnengaten. Er is aangetoond dat konijnen meestal profiteren van runderbegrazing (Kuiters, 2001). Mos is negatief voor de erosiebestendigheid van de dijk, doordat de doorworteling van bemoste dijken over het algemeen slecht tot zeer slecht is (Frissel en Huiskes, 2006). Het aandeel kruiden is op de teen van de dijk hoger dan in de ander eenheden, met uitzondering van de goede zode. Dit kan mogelijk komen doordat de dynamiek hoger is op de teen van de dijk tijdens hoog water. Het kan ook komen door de verschralende werking van begrazing (nutriënten verplaatsing), de teen van de dijk wordt jaarrond begraasd. Het gemiddelde percentage gras is vrij hoog in de eenheid pad doordat het raamwerk over het pad heen werd gezet en het raamwerk vaak groter was dan het pad, hierdoor werden de grasranden langs het pad ook meegenomen. Deze zode, waar begrazingsbeheer plaatsvindt, is negatief beoordeeld (zie tabel 6), de eenheid goede zode is erg goed beoordeeld, maar door de hoge erosiegevoeligheid van de paden (zie figuur 8), tractor sporen, mos en raster wordt het gemiddelde erg omlaag gehaald. De aanwezigheid van tractorsporen en mos is echter geen gevolg van de grazers.

7.2 Beweidingsbeheer Beuningen

In het dijkvak waar beweiding plaatsvindt, is het percentage grasbedekking hoog. Beweiding zorgt voor een kortgrazige, dichte grasmat, met een hoog aandeel gras (Elbersen et al, 2003). Langs het raster is het percentage mos hoog, dit kan komen door de ruigtesoorten zijn die in het raster voorkomen, hierdoor is er meer schaduw langs het raster, waardoor gras minder kans heeft en mos zich daar kan ontwikkelen. Open plekken komen het meest voor op het pad, daar is de betreding het hoogst, waardoor de zode kapot wordt gelopen. De zode waar beweidingsbeheer plaatsvindt is goed beoordeeld (zie tabel 6), enkel eenheid pad is negatief beoordeeld. Schapen zorgen voor paden met een gemiddelde breedte van 20,2 cm. Hierdoor kwam het raamwerk over het pad heen te liggen en werden de randen ook meegenomen in de meting. Om deze reden is de zode in de eenheid paden bij beweiding beter beoordeeld dan in de eenheid paden bij begrazingsbeheer.



Figuur 8. Padvorming door grote grazers

7.3 Maai- en afvoerbeheer in Beuningen

De dijkvakken in Beuningen met maaibeheer hebben een hoog percentage gras, de oorzaak hiervan ligt waarschijnlijk bij het maai- en afvoerbeheer. Het maaisel wordt afgevoerd waardoor de vegetatie zodanig wordt verschraald dat nitrofiele soorten geen kans krijgen. Open plekken zijn nauwelijks aanwezig, de zode is dicht en daardoor sterk. Door de lage maaifrequentie wordt er vrijwel geen schade aangebracht aan de dijkvegetatie. De zode op de buitendijk in Beuningen waar maaibeheer plaatsvindt is goed beoordeeld (zie tabel 6), de zode is homogeen en bevat weinig erosie gevoelige plekken.

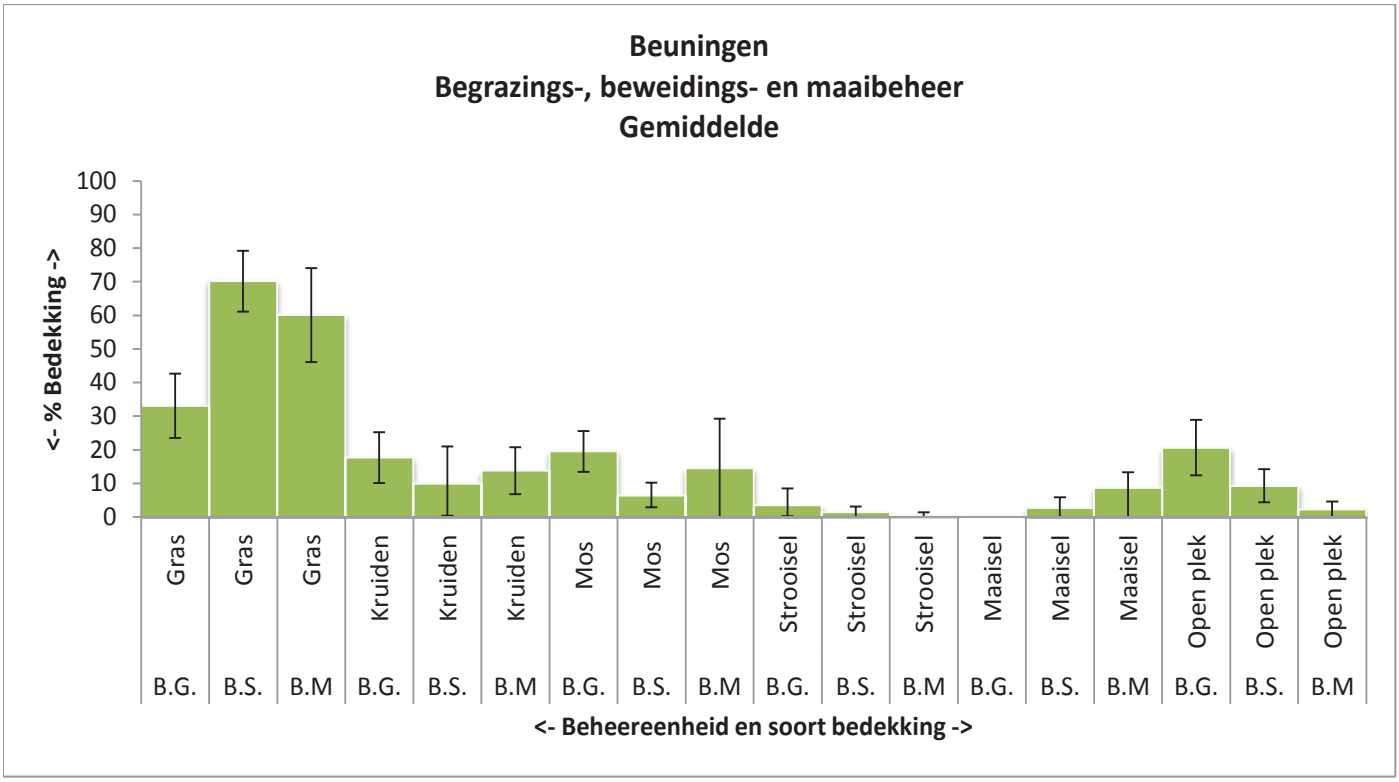
7.4 Dijkoversteken Gelderse Poort

De dijkoversteken hebben gemiddeld een hoog percentage open plekken en gras. Open plekken zijn te verklaren aan de hoge betredingsdruk, de dijkoversteken zijn trechtervormig en smal. Dijkoversteken maken het mogelijk dat grote grazers vrij kunnen bewegen tussen binnen- en buitendijks gebied. Het hoge percentage gras is te verklaren door het gegeven dat het gras nog wel aanwezig is, maar dat de vertrapping al zoveel open plekken heeft veroorzaakt, dat er niet meer gesproken kan worden van een gesloten zode. Mos en maaisel zijn nauwelijks aanwezig, dit komt waarschijnlijk door vertrapping. Mos heeft een lage doorworteling en is daarom gevoelig voor betreding, door vertrapping heeft mos dan geen kans op dijkoversteken. Mos is een soort die vooral voorkomt op hellingen die overbegraasd zijn (Hazebroek en Sprangers, 2002). Dijkoversteken worden niet begraasd maar betreden. De zode van dijkoversteken worden slecht beoordeeld, dit komt door het hoge percentage hoeveelheid open plekken, de aanwezigheid van strooisel en het lage percentage kruiden.

7.5 Maai- en afvoerbeheer Ertveldpolder

De Engelse Dijk is een grasrijke dijk, negatieve factoren voor de erosiebestendigheid zijn in lage percentages aanwezig. Dit is te verantwoorden door het gevoerde beheer: twee maal per jaar maaien en afvoeren (mond. med. Kits, 2011). Het aandeel strooisel buitendijks is hoog, dit kan veroorzaakt worden door de aanwezigheid van een aantal populieren aan de teen van de dijk. Buitendijks is het aandeel strooisel lager dan binnendijks, hier staat de beplanting op een grotere afstand van de dijk. Maaisel komt in een hoger percentage voor op de buitendijk, dit kan komen door de lengte van de vegetatie, deze was erg lang waardoor er wellicht tijdens het afvoeren veel maaisel is blijven liggen. Zowel de zode op de binnendijk als op de buitendijk is slecht beoordeeld. Dit is te verklaren door de aanwezigheid van strooisel en maaisel.

7.6 Vergelijking begrazings- en beweidingsbeheer



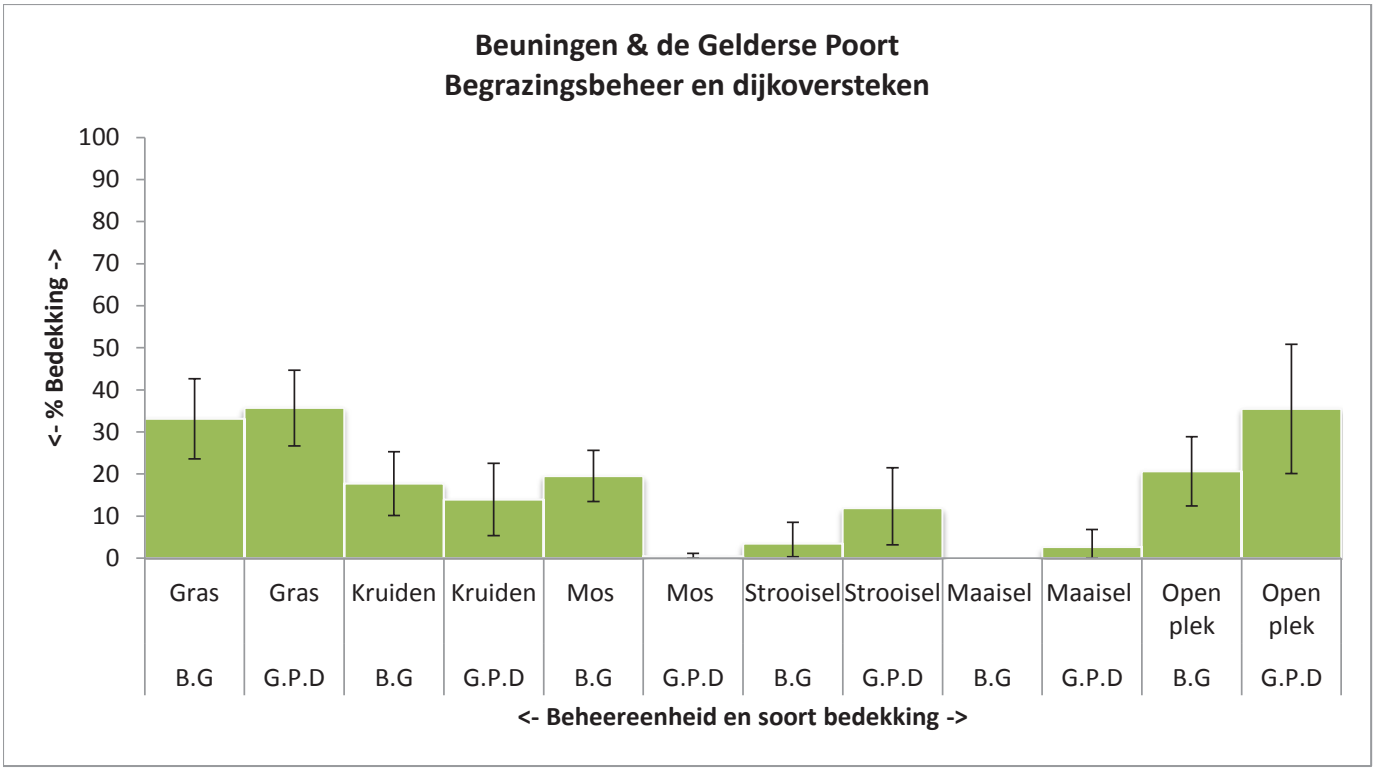
Grafiek 6. Vergelijking van gemiddelde bedekkingspercentages en standaardafwijkingen begrazings- (B.G), beweidings-(B.S) en maai- en afvoerbeheer(B.M), Beuningen.

In grafiek 6 is een vergelijking gemaakt tussen de bedekkingsvormen bij begrazingsbeheer (B.G), schapenbeweiding (B.S) en maaibeheer (B.M). De percentages van de bedekkingen in deze grafiek zijn de gemiddeldes van alle eenheden. Dit is gedaan omdat de eenheden van de verschillende beheervormen niet gelijk zijn, op deze manier kan er in het algemeen een oordeel worden gegeven over de verschillen tussen de beheereenheden.
Wat direct opvalt bij grafiek 6 is dat er een verschil is tussen het percentage gras bij maaibeheer en beweiding en begrazing. Bij kruiden, strooisel en open plekken is een verschil in gemiddeldes maar mag niet gesproken worden over verschil vanwege de overlappende standaardafwijking. Het gemiddelde percentage kruiden is hoger bij het begrazingsbeheer. Het verschil tussen de gemiddelde bedekking van gras en kruiden komt hoogstwaarschijnlijk door de manier van grazen. Schapen maken de vegetatie kort, runderen laten de vegetatie langer en mijden bepaalde plantensoorten. Paarden snijden het ook kort af en ze hebben latrine plekken, op deze plekken is de grond vaak rijker en de vegetatie langer. Doordat schapen het gras korter houden is er weinig kans voor kruiden om zich te ontwikkelen of te verspreiden, hierdoor komt er waarschijnlijk meer gras dan kruiden voor bij beweidingsbeheer. Bij gebieden die begraasd worden door runderen en paarden ontstaat meer structuur, hierdoor kunnen kruiden zich beter ontwikkelen en ook verspreiden (Kleijn, 2004). Er is meer mos aanwezig in het dijkvak met begrazingsbeheer, de reden hiervan staat beschreven in hoofdstuk 7.1.
In de beheereenheid waar dijkbegrazing plaatsvindt, is het percentage paden hoger dan in de beheereenheid waar beweiding plaatsvindt. De paden bij het begrazingsbeheer zijn breder dan de paden bij beweidingsbeheer, dit was sterk zichtbaar in het veld. Bij het begrazingsbeheer zijn de paden gemiddeld 43,1cm breed, bij het beweidingsbeheer is dit gemiddeld 20,2cm. Dit hangt waarschijnlijk nauw samen met de grootte van de hoef en het lichaamsgewicht. De gemiddelde bodemverdichting van een rund is 10-15 cm (Overmars et. al., 2001) tegenover een bodemverdichting van 1-4 cm bij schapen (Woike, 1997).
Doordat schapen minder brede paden veroorzaken, zijn er tijdens de inventarisatie meer open plekken waargenomen bij het begrazingsbeheer. Maaisel komt alleen voor bij beweidingsbeheer, dit is mogelijk te verklaren door de afstelling van de maaiapparatuur. In het veld was te zien dat het gras langer afgemaaid is bij het dijkvak waar beweidingsbeheer wordt toegepast dan bij het dijkvak waar begrazingsbeheer plaatsvindt. Hier kan meer maaisel zijn blijven liggen in het dijkvak met beweidingsbeheer. Figuur 9 geeft een foto weer waarop het verschil te zien is tussen jaarrond begrazing (rechts) en seizoensbeweiding (links).



Figuur 9. Verschil jaarrond begrazing en seizoensbeweiding

7.8 Vergelijking begrazingsbeheer en dijkoversteken



Grafiek 7. Vergelijking bedekkingspercentages en standaardafwijking van begrazingsbeheer in Beuningen (B.G) en dijkoversteken in de Gelderse Poort (G.P.D.).

In grafiek 10 is een vergelijking gemaakt tussen de bedekking van het dijktalud waar begrazingsbeheer plaatsvindt (B.G) en de dijkoversteken in de Gelderse Poort (G.P.D). Deze vergelijking is gemaakt om te zien of er meer schade wordt aangericht bij dijkoversteken dan bij dijkbegrazing. Voor deze vergelijking is het gemiddelde van alle eenheden genomen, de reden hiervoor zijn de verschillende eenheden, die onderling niet te vergelijken zijn. In het veld viel op dat de zode op de dijkoversteken er slechter uitzag, veel kapot gelopen gras. Er komen hier geen looppaden voor, welke wel zichtbaar zijn bij begrazingsbeheer. Een oorzaak hiervan kan de breedte van de dijkoversteek zijn, doordat de dijkoversteek vrij smal is en de binnen- en buitendijk min of meer in 2 gebieden verdeeld, gaan de grazers hier met de hele kudde overheen. Hierbij lopen ze waarschijnlijk niet achter elkaar aan, maar lopen ze in een groep waardoor de hele zode kapot gelopen wordt en geen paden worden gevormd. Hierdoor komen er meer open plekken voor op de

dijkoversteken. Hier moet echter een kanttekening bij worden gezet, dijkoversteken worden bij aanleg overgedimensioneerd, in de Gelderse Poort is dit gedaan met grof puin. De reden voor verschil tussen het hoge percentage mos bij dijkbegrazing en het lage percentage mos bij de dijkoversteken is besproken in hoofdstuk 7.1 en 7.4. (Overgedimensioneerd betekent het verbreden van de dijk door middel van extra grond, klei of puin, zodat de dijk niet wordt aangetast of beschadigd). Er is geen verschil tussen het percentage gras, kruiden en open plek in beide beheereenheden. De zode in beide beheervakken is slecht beoordeeld, bij de dijkoversteken zijn alle eenheden slecht beoordeeld. Bij de eenheden van het talud waar dijkbegrazing plaatsvindt zijn twee van de vijf eenheden goed beoordeeld.

8. Participatietraject

Aan de start van dit onderzoek is de probleemstelling verhelderd door personen te benaderen die verstand / ervaring hebben van dijkbegrazing en andere vormen van dijkbeheer. Daarnaast zijn er verschillende werknemers van FREE Nature benaderd om een beter overzicht te krijgen van standpunten / werkwijze van FREE Nature en om contactgegevens van belangrijke contactpersonen te verkrijgen. T. de Bode heeft een lijst verstrekt met de contactgegevens van een aantal die ons wellicht konden helpen met de probleemstelling en ons onderzoek. Deze personen zijn benaderd en via deze personen hebben we onze lijst met contactpersonen uit kunnen breiden.
Tijdens het gehele onderzoek zijn personen benaderd die nuttige informatie konden verstrekken. De lijst met contactpersonen en hun functie is te vinden in bijlage XX. De contactpersonen zijn telefonisch of per email benaderd en aan de hand van hun functie en kennis hebben wij personen geselecteerd waarbij we een persoonlijk interview hebben voorgesteld. Zo hebben er gedurende het gehele onderzoek persoonlijke interviews plaatsgevonden met zestien personen: zelfstandige onderzoekers, medewerkers van FREE Nature, onderzoekers van Alterra en werknemers van verschillende waterschappen en gemeente Den Bosch. Informatie verkregen uit deze interviews zijn verwerkt in dit rapport. Telefonisch zijn alle waterschappen benaderd die rivierdijken in hun beheer hebben, er is gevraagd wat de standpunten zijn tegenover dijkoversteken, dijkbegrazing en andere soorten dijkbeheer en het gevoerde beheer / beleid. In bijlage XXI is een overzicht van de verschillende waterschappen en hun standpunten tegenover / ervaringen met dijkbegrazing. Binnen de waterschappen wordt verschillend gekeken naar natuur, de bestuurders zien bij natuurcompensatie mogelijkheden voor waterberging terwijl ecologen dit zien als een paaibaai voor vissen (mond. med. Vrouwe, 2011).

8.1 Bijeenkomst

Op 11 mei 2011 is een bijeenkomst gehouden met de belangrijkste contactpersonen. Er waren twee redenen voor deze bijeenkomst, ten eerste is het voor de realisatie van de pilot 'integrale dijkbegrazing' belangrijk dat betrokken personen overeenstemming krijgen met hun plannen. De desbetreffende partijen, FREE Nature, gemeente Den Bosch en waterschap Aa en Maas hadden hier namelijk nog geen contact over gehad, een eerste stap in de goede richting was een kennismaking en een uitwisseling van de ideeën.
Ten tweede werd tijdens de interviews bekend dat er veel onderzoeken zijn gedaan naar de effecten van verschillende beheermethoden op dijken, waarmee niet alle contactpersonen bekend waren (zie bijlage II t/m XV). Daarnaast zijn er uiteenlopende standpunten over- en ervaringen met dijkbegrazing, die soms tegenstrijdig waren aan elkaar. De bijeenkomst heeft niet alleen gezorgd voor kennismaking tussen betrokken personen voor een eventuele pilot in de Ertveldpolder, het heeft ook een discussie losgemaakt over dijkbegrazing en dijkbeheer in het algemeen. Aanwezigen tijdens de bijeenkomst waren T. de Bode (FREE Nature), C. Liebrand (EurECO), H. Kloosterboer en L. Vergeldt (waterschap Aa en Maas), L. Post (waterschap Rijn en IJssel), M. Voeten (HAS Den Bosch), R. Huiskes en M. van Adrichem (Alterra) en L. Simons als onafhankelijke aanwezige. Tijdens de bijeenkomst heeft C. Liebrand een inleidend verhaal gehouden over verschillende beheervormen op dijken. Vervolgens zijn de voorlopige resultaten van dit onderzoek gepresenteerd. Aan de hand van deze resultaten is er een discussie ontstaan tussen de verschillende aanwezigen. De discussie heeft geleid tot opheldering van onduidelijkheden bij verschillende personen en heeft nieuwe inzichten opgeleverd met betrekking tot verschillende beheervormen op dijken. Enkele belangrijke punten die tijdens de discussie naar voren zijn gekomen: waterschap Aa en Maas heeft aangegeven minder pachters op de dijken te willen en een meer duurzaam beheer. Op dit moment heeft waterschap Aa en Maas geen duidelijke visie over de Engelse Dijk. Er is een uitsterfbeleid voor grote grazers op dijken, onder andere om verspreiding van dierziektes te voorkomen. In 2012 wordt de Engelse Dijk getoetst, en eind 2012 volgt hier een nieuw onderzoek uit of een verbeteringsproject. Bij overwaarde van de dijk zijn er meer mogelijkheden, in ieder geval kan het initiatief dijkoversteken worden meegenomen in de planvorming, de kans dat integrale dijkbegrazing wordt toegestaan is erg klein (mond. med. Vergeldt, 2011). R. Huiskes (Alterra): 'FREE moet ondertussen kijken hoeveel gebruik gemaakt wordt van de dijkoversteken, het is namelijk geen gestuurde kudde'. T. de Bode gaf aan dat er in de Ertveldpolder, wanneer er dijkoversteken worden gerealiseerd, 20 runderen en paarden op een oppervlak van ongeveer 45 ha komen. C. Liebrand concludeerde dat met deze lage dichtheid, de kans groot is dat er onderbegrazing plaatsvindt en dat aanvullend maaibeheer noodzakelijk is. Dijkbegrazing moet samengaan met maai- en afvoerbeheer, de gevolgen hiervan zijn open plekken en goede doorworteling. L. Vergeldt geeft het belang van goed toezicht aan, zowel op het effect van de grote grazers op de dijk als vroegtijdig ingrijpen met aanvullend maai- en afvoer beheer. De visie van gemeente Den Bosch op de Ertveldpolder is een half open landschap is en dat een gesloten grasmat geen prioriteit heeft (Mond. med. Mees, 2011). Alle aanwezigen beaamde het feit dat goed toezicht noodzakelijk is bij het inzetten van grote grazers op dijken, ook in lage dichtheden.
Uit deze discussie is gebleken dat verschillende betrokken organisaties bereid zijn zich in te zetten voor de geplande pilot, waterschap Aa en Maas kan echter nog geen uitspraken doen of integrale dijkbegrazing toegestaan wordt op de Engelse Dijk.

8.2. Omwonenden en recreanten

Waterschappen gaan over het beheer van de dijken en gemeenten gaan over de wegen die zich vaak op dijken bevinden. De realisatie van een pilot integrale dijkbegrazing betekend dat de grazers op de weg kunnen komen. In Den Bosch wordt deze weg veel gebruikt door omwonenden, eigenaren van een volkstuintje, wandelaars en fietsers. Het is voor de gemeente van belang dat deze personen akkoord gaan met het feit dat zij af en toe gehinderd kunnen worden door een paard of rund op de weg. Er zijn daarom enkele mensen gevraagd naar hun mening over de pilot, hierbij zijn geen negatieve reacties waargenomen. Een greep uit de reacties: 'Je gaat je gang maar', 'Goed initiatief', 'We hebben nooit last gehad van de paarden dus waarom niet?'. Kees Maas, voorzitter van de Volkstuinvereniging Den Bosch: 'Daar heb ik niks op tegen zolang de volkstuintjes maar gespaard blijven'. Hieruit blijkt dat er wat betreft omwonenden en recreanten er voldoende ruimte is om paarden en runderen toe te staan op de Engelse Dijk.

8.3. Scenario's

Aan de hand van de uitkomsten van de discussie en de interviews met contactpersonen, recreanten en omwonenden zijn er binnen dit onderzoek een aantal scenario's bedacht, waarin de pilot in de Ertveldpolder vorm kan krijgen. Om waterschap Aa en Maas diverse mogelijkheden te bieden wat betreft de invulling van een pilot zijn deze scenario's uitgewerkt in kaarten, zie bijlagen XXII t/m XXV. Er is mogelijk ruimte voor integrale dijkbegrazing (in het meest gunstige geval) of voor één smalle of één brede dijkoversteek. In het minst gunstige geval is er geen ruimte voor integrale dijkbegrazing. De kosten van het aanleggen van dijkoversteken, het raster en het veerooster, zijn te vinden in bijlage XXVI. Ook is er in deze bijlage een begroting te vinden waarin de stijging van de beheer- en toezichtkosten worden weergegeven. Er kan uit onderzoek van waterschap Aa en Maas blijken dat zowel integrale dijkbegrazing als dijkoversteken, in wat voor vorm dan ook, niet haalbaar is in de Ertveldpolder. Voor uitspraken over dit onderzoek zie mondelinge mededeling Vergeldt, hoofdstuk 8.1.

9. Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusies weergegeven, deze conclusies zijn onderbouwingen op de hypotheses (hoofdstuk 1.4 en 1.5) en het antwoord op de hoofdvraag. Aanbevelingen worden gegeven aan de hand van eigen inzicht en opmerkingen van contactpersonen.

9.1 Conclusies

Hoofdvraag

Wat zijn de effecten van dijkbegrazing met runderen en paarden en daarmee de mogelijkheden een pilot 'integrale dijkbegrazing met runderen en paarden' te starten in de Ertveldpolder?

Dijkbegrazing met grote grazers heeft een negatief effect op de zodedichtheid van de buitendijk in Beuningen. Grote grazers vormen brede paden die de erosiegevoeligheid van het dijktalud verhogen.
De delen met goede zode op dit dijktalud zijn echter goed beoordeeld en hebben een hoge erosiebestendigheid. Tractorsporen en mosdominantie vormen negatieve factoren op dit dijktalud, dit is echter niet het effect van grote grazers.
Waterschap Aa en Maas voert een uitsterfbeleid voor grote grazers op dijken, de kans dat er een pilot integrale dijkbegrazing wordt gerealiseerd in de Ertveldpolder is klein. Wel zal er gekeken worden in hoeverre het mogelijk is dijkoversteken te plaatsten op de Engelse Dijk, zodat de grazers zowel binnen- als buitendijks kunnen grazen.

Hypotheses

1. Runderen en paarden hebben een negatief effect op de zodedichtheid van de dijk.
Seizoensbegrazing op de buitendijk in Beuningen met runderen en paarden heeft een negatieve invloed op de zodedichtheid van de dijk. Hiermee kan echter geen algemene uitspraak gedaan worden over de effecten van dijkbegrazing, doordat dit afhankelijk is van onder andere de ligging, de helling en de graasdruk. De negatieve invloed door runderen en paarden komt door de aanwezigheid van paden, tractor sporen en plekken met mosdominantie, deze eenheden maken het dijktalud erosiegevoelig. Paden zijn aanwezig op 5,1% van het dijk talud, met een gemiddelde breedte van 43,1cm. Tractor sporen en plekken met mosdominantie zijn niet het gevolg van grote grazers, mosdominantie wordt hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door een populatie konijnen. Het hoge percentage goede zode op dit dijktalud heeft een goede beoordeling gekregen. Met een juiste graasdruk en onder streng toezicht is het mogelijk dat begrazing een positief effect heeft op het dijktalud.

2. Schapen hebben een minder negatief effect op de zodedichtheid van dijken dan runderen en paarden.
Seizoensbeweiding op de buitendijk in Beuningen heeft geen negatieve gevolgen voor de zodedichtheid van de dijk, seizoensbegrazing op deze buitendijk wel. Bij beoordeling van het dijktalud waar beweidingsbeheer plaatsvindt worden enkel de paden negatief beoordeeld. Door de aanwezigheid van veepaden is het dijktalud, ondanks een goede beoordeling, toch erosiegevoelig. Schapen veroorzaken minder brede paden dan runderen en paden. Bij begrazingsbeheer is meer mos aanwezig, wat zeer erosiegevoelig is. De grasmat bij beweiding is homogener dan bij begrazing.

3. Maaibeheer heeft geen negatief effect op de zodedichtheid.
Maai- en afvoerbeheer heeft geen negatief effect op de zodedichtheid, de zode is zeer homogeen en heeft een hoog percentage gras en kruiden.

4. In de Ertveldpolder zijn alle betrokken organisaties bereid mee te werken om een pilot integrale dijkbegrazing met grote grazers te realiseren.
Gemeente Den Bosch, FREE Nature, omwonenden en recreanten zijn positief over de plannen een pilot 'integrale dijkbegrazing met grote grazers' te realiseren. Alle betrokken partijen zijn bereid mee te werken aan deze pilot, waterschap Aa en Maas kan echter volgens hun beleid hoogstwaarschijnlijk geen toestemming geven voor een pilot integrale dijkbegrazing in de Ertveldpolder. Een dijkoversteek is wellicht wel mogelijk.

9.2 Aanbevelingen

Om aan te kunnen tonen of dijkoversteken daadwerkelijk een negatieve invloed hebben op de natuurlijkheid van de kudde wordt aanbevolen hier onderzoek naar te doen. Dit kan worden gedaan door observatie van de dieren op vaste momenten over een bepaalde periode of het zenderen van bepaalde dieren (zoals de leidkoe en leidmerrie). Verder moet worden genoemdat waterschappen veiligheid voorop stellen en dat dit beleid heel strikt/consequent toegepast wordt. Hier moet ten allen tijde rekening mee gehouden worden. In het Voorschrift Toetsen van Veiligheid staan de stappen die genomen moeten worden op de kwaliteit van de vegetatiemat te beoordelen. Om een betere uitspraak te kunnen doen over de erosiebestendigheid van de zode moet de doorworteling ook worden gemeten. Vooral op de slechte stukken (open plekken en mosrijke zode) kan het meten van de doorworteling een aanvulling zijn, mogelijk is de kwaliteit van die eenheden niet zo slecht als tijdens de meting van de zodedichtheid wordt geconstateerd. Er zijn in dit onderzoek aannames gedaan over de vegetatietypen, dit is gedaan omdat het veldwerk is uitgevoerd in maart/april, wat een verkeerd moment is op de soortensamenstelling van de dijk te bepalen. Het beste moment in het jaar om de soortensamenstelling te bepalen is mei/ juni. Wanneer vegetatietypen en doorworteling bekend zijn kunnen er wellicht andere uitspraken gedaan worden over de kwaliteit van de grasmat.

Voor het aanleggen van een dijkoversteek moet FREE Nature bij waterschap Aa en Maas een vergunning aanvragen. Het is verboden om zonder vergunning van het waterschap werk te verrichten op een waterkering. Uit de Keur van waterschap Aa en Maas is afgeleid dat de gebruikers van dijktaluds verplicht zijn een goede afrastering aan te brengen en te onderhouden, zonder dat er hinder aan wordt ondervonden tijdens onderhoudswerkzaamheden aan de dijk. In de keur regelt het waterschap wat wel en niet mag op de dijk en in een zone van maximaal 50 meter aan beide zijden langs de dijk. De keur bevat informatie over onderhoudsvoorschriften en ontheffingen (waterschap Aa en Maas, 2007). Voordat de vergunning wordt verleend moet er een vooroverleg plaatsvinden waarbij FREE Nature een inrichtingsplan kan presenteren aan het dagelijks bestuur van het waterschap, waarin aanleg, beheer en onderhoud is vastgelegd. Tijdens dit vooroverleg worden de randvoorwaarden besproken. Vervolgens wordt er binnen het team dat over de waterkeringen gaat een besluit worden genomen (mond. med. Kloosterboer, 2011).

10. Discussie

Tijdens dit onderzoek is gekeken naar eenzijdige (buitendijkse) dijkbegrazing met runderen en paarden. De uitkomsten van dit onderzoek kunnen dus niet vergeleken worden met- of gelijk gesteld worden aan integrale dijkbegrazing, waarbij de dieren ook op de kruin en het buitentalud van de dijk kunnen komen. Factoren die meespelen bij de beoordeling van dijkvegetatie zijn de hellingshoek, de graasdruk, de actuele toestand van de dijk, het toezicht en de textuur van de bodem. Om de gegevens van de buitendijk in Beuningen te vergelijken met die van andere dijktaluds, moet worden gekeken naar deze factoren. Tijdens dit onderzoek is gekeken naar de veiligheid van de dijk door middel van het meten van zodedichtheid, hierbij is niet gekeken naar de botanische waarde van het dijktalud. In de grafieken zijn de standaardafwijkingen vrij groot, dit komt door het lage aantal metingen per eenheid, om significante verschillen aan te tonen moeten er meerdere metingen gedaan worden per eenheid.

Bronvermelding

Literatuur

De Bode, T., 2010. De Diezemonding, 2008-2010 de ontwikkeling door de jaren heen.

Bokdam, J., 2001. Begrazing en behoud van voedselarme open landschappen. In vakblad 'Natuurbeheer' nr. 4, 2001.

Elbersen, B.S., Kuiters, A.T., Meulenkamp, W.J.H., en Slim, P.A., 2003. Schaapskuddes in het natuurbeheer, economische rentabiliteit en ecologische meerwaarde. Alterra rapport 735.

Elling, E.G., 2010. Doorworteling van dijkgraslanden, Invloeden van beheer en bodemtype.

Frissel, J.Y. en Huiskes, H.P.J., 2006. Inventarisatie van de erosiebestendigheid op mosrijke dijkvakken in de Alblasserwaard en Vijfherenland. Alterra rapport 1314.

Grant, S.A., Suckling, D.E., Smith, H.K., Torvell, L., Forbes, T.D.A., and Hodgson, J., 1985. Comparative studies of diet selection by sheep and cattle: the hill grasslands, Journal of Ecology 73.

Haperen, A. van, 1987. Natuurbeheer op de Zeeuwse dijken.

Hazebroek, E. en Sprangers, J.T.C.M., 2002. Richtlijnen voor dijkgraslandbeheer. Alterra rapport 469.

Helmer, W., 2001. Natuurlijke begrazing versus seizoensbeweiding. In vakblad 'Natuurbeheer' nr. 4, 2001.

Hofmann, 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system.

Liebrand, C.I.J.M., 1996. Monitoring dijkvegetatie: traject Weurt-Deest, 1995 tot en met 1999. Intern rapport (voortgangsrapportage), Polderdistrict Groot Maas en Waal.

Liebrand, C.I.J.M., 2008. Monitoring rivierdijkvegetatie fase II. Dijkring 41 Land van Maas en Waal, dijktrajecten Weurt-Deest en West Maas en Waal oost en west. Interne rapporten, Waterschap Rivierenland, Tiel.

Kleijn, D., 2004. Koeien, paarden en edelherten als natuurbeheerders. Nederlands instituut voor biologie.

Kuiters, A.T., 2001. Hoefdieren in natuurterreinen: theorie en praktijk versus onderzoek. In vakblad 'Natuurbeheer' nr. 4, 2001.

Kuiters, A.T., Hazebroek, E., Henekkens, S.M., 2003. Geactualiseerd overzicht van begraasde terreinen in Nederland. In vakblad 'Natuurbeheer' nr. 6, 2003.

Kuiters, L., 2005. Grote grazers en behoud van biodiversiteit, na 30 jaar beheer nog veel vragen onbeantwoord. In vakblad 'Natuur, bos en landschap', mei 2005.

Ministerie V&W, 2007. Voorschrift Toetsen van Veiligheid 2006. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

Overmars, W., Helmer, W., Litjens,G., Bosman, W., Kurstjens, G., 1994. Beuningse Uiterwaarden, levende rivieren, natuurontwikkeling langs de Waal. Studie in opdracht van de gemeente Beuningen. Stroming bv. ISBN 90 74647 15 4 .

Overmars, W., Helmer, W., Meissner, R. en Kurstjen, G., 2001. Natuurlijke begrazing, sociale structuur en erfelijkheid. In vakblad 'Natuurbeheer' nr. 4, 2001.

Siebel, H., en Piek, H., 2001. Veranderende inzichten over begrazing bij natuurbeheerders. In vakblad 'Natuurbeheer' nr. 4, 2001.

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1998. Grondslagen voor waterkeren. A.A. Balkema Uitgevers B.V. Rotterdam.

Waterschap Aa en Maas, 2007. Beheerplan Waterkeringen 2008-2013. Algemeen bestuur waterschap Aa en Maas, Den Bosch.

Waterschap Aa en Maas, 2009. Keur waterschap Aa en Maas 2011. Algemeen bestuur waterschap Aa en Maas, Den Bosch.

Woike, M., 1997. Biotope pflegen mit Schafen. Landesanstalt fur Okologie, Bodenordnung und Forsten, Dusseldorf.

Websites

Rijkswaterstaat, 2011. Informatie Beuningse uiterwaard. Geraadpleegd in mei 2011, http://www.rijkswaterstaat.nl/water/veiligheid/bescherming_tegen_het_water/veiligheidsmaatregelen/stroomlijn/proefprojecten/beuningse_uiterwaard/

Vermeulen, R., 2007. Beuningse uiterwaarden. Geraadpleegd in mei 2011, http://freenature.nl/index.php?pid=184

Waterschap Aa en Maas, 2011. Veilige dijken. Geraadpleegd in mei 2011, http://www.aaenmaas.nl/over_ons/onze_taken/uw_veiligheid/bescherming/veilige-dijken

Waterschap Zuiderzeeland,2007. Dijken. Geraadpleegd in februari 2011, http://www.zuiderzeeland.nl/leren_over_water/spreekbeurt_of/dijken

Mondeling verkregen informatie

Bode, T. de, 2010. Beheerder FREE Nature, gesprek 13/12/10
Bode, T. de, 2011. Beheerder FREE Nature, gesprekken; persoonlijk, telefonisch en email 02/11- 05/11
Cornelisse, W., 2011. Dijkbeheerder waterschap Rivierenland, Tiel, interview 05/04/11
Cornelissen, J., 2011. Beheerder FREE Nature, interview 11/03/11
Erhart, F., 2011. Beheerder FREE Nature, email 16/02/11
Kits, M., 2011. Ecoloog, waterschap Aa en Maas,Den Bosch, interview 31/03/11
Kloosterboer, H., 2011. Medewerker beleid waterschap Aa en Maas, Den Bosch, gesprek 19/04/2011
Liebrand, C., 2011. Dijkonderzoeker EurECO, Nijmegen, persoonlijk, telefonisch en email 02/2011-05/11
Mees, J., 2011. Ecoloog gemeente Den Bosch, Den Bosch, interview en telefonisch 02/2011-05/11
Post, L., 2011. Specialist waterkeringen waterschap Rijn en IJssel, Doetichem, interview, discussie 18/04/11 en 11/05/11
Schoutens, A., 2011. Gebiedsuitvoerder, Ad Schoutens advies en begeleiding, interview 31/03/11
Ven, van de, P., 2011. Beleidsmedewerker waterschap Aa en maas, Den Bosch, telefonisch 02/11
Vergeldt, L., 2011. Technisch medewerker waterschap Aa en Maas, Den Bosch, discussie 11/05/11
Vrieze, de, G., 2011. Projectleider, waterschap Rivierenland, Tiel, interview 17/02/11
Vrouwe, A., 2011. Trainee waterschap Groot Salland, Zwolle, interview 04/04/11