



Ecologisch beheer van de publieke ruimte: mogelijkheden voor natuurtechnisch dijk-, slootkant- en wegbermbeheer, toegespitst op de Hoeksche Waard

B.G. Meerburg & H. Korevaar





Ecologisch beheer van de publieke ruimte: mogelijkheden voor natuurtechnisch dijk-, slootkant- en wegbermbeheer, toegespitst op de Hoeksche Waard

B.G. Meerburg & H. Korevaar

© 2009 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 50 per exemplaar.

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het LNV-programma Beleidsondersteunend Onderzoek BO-007-014 en gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Foto voorzijde: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, www.hhnk.nl

Plant Research International B.V.

Adres : Droeendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 – 48 60 01
Fax : 0317 – 41 80 94
E-mail : info.pri@wur.nl
Internet : www.pri.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
2. Wat is ecologisch beheer?	3
2.1 Ecologische beheerscyclus	3
2.1.1. Eindbeeld	4
2.1.2 Uitgangssituatie	4
2.1.3 Maafrequentie	5
2.1.4 Maaitijdstip	5
2.1.5 Afvoeren maaisel	5
2.2 Ook sloten en kreken	6
2.3 Belang van dijken	7
3. Voordelen van ecologisch beheer	9
3.1 Biodiversiteit/natuurwaarde	9
3.2 Uitstraling	11
3.3 Verwerking en kosten	12
4. Vaak genoemde nadelen van ecologisch beheer	13
4.1 Hogere kosten	13
4.2 Belang van consistent beheer	13
4.3 Verkeersveiligheid	14
4.4 Waterkundige veiligheid	16
5. Afwegingen	21
6. Kansen voor de Hoeksche Waard	25
7. Conclusies	27
Literatuur	29
Bijlage I. Beheervormen en vegetatietypen	2 pp.
Bijlage II. Beheervormen en vegetatietypen	1 p.
Bijlage III. Geïnterviewde organisaties	1 p.

1. Inleiding

Het project Functionele Agro Biodiversiteit (FAB) ging in 2004 in de Hoeksche Waard van start. Het doel was om binnen het agrarische gebied een hoge biologische diversiteit te bereiken, waardoor natuurlijke vijanden een maximale rol kunnen spelen bij de bestrijding van ziekten en plagen in de gewassen, en het gebruik van chemische middelen tot een minimum beperkt kan worden. (Scheele & Van Gulp, 2007). Uit het onderzoek dat in dit project is uitgevoerd kan geconcludeerd worden dat er in het algemeen een positief verband bestaat tussen de aanwezigheid van bloemstroken – een- en meerjarig – en de aantallen natuurlijke vijanden zowel in de lucht als op de bodem. Een andere conclusie was dat dijken, bermen en slootkanten belangrijk zijn voor de biodiversiteit in het hele gebied. Onder aangepast beheer zou 's winters een middelhoge vegetatie blijven staan om natuurlijke vijanden dekking te bieden, zouden in het groeiseizoen meer bloemen voor nectar en stuifmeel zorgen en zouden houtige begroeiingen 's winters schuilplaatsen bieden aan rovers en sluipwespen. Om dat in de Hoeksche Waard te bereiken is een actieve rol nodig van het Waterschap Hollandse Delta, de grootste beheerder van slootkanten, bermen en dijken in het gebied (Scheele & Van Gulp, 2007).

In bovenstaande eerste FAB-project ging veel aandacht uit naar het beheer van randen op agrarische bedrijven. In het vervolg-project FAB2 worden ook nadrukkelijk andere partijen, zoals het waterschap betrokken.

Met Functionele Agro Biodiversiteit (FAB) wordt de natuurlijke onderdrukking van ziekten en plagen in onze gewassen bedoeld. Dit gebeurt door het stimuleren van natuurlijke vijanden en antagonisten. Om dat goed te kunnen doen stellen natuurlijke vijanden voor hun levensbehoefte eisen aan hun omgeving (Alebeek et al., 2008). Bij FAB gaat het over alle biodiversiteit op en rondom het bedrijf, die direct of indirect een rol speelt bij de ondersteuning van teelten. (Scheele & Van Gulp, 2007). Dat kan bijvoorbeeld Groen-Blauwe Dooradering (GBDA) zijn. FAB is een onderdeel van de totale agrobiodiversiteit.

FAB wordt door de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) in haar brief aan de Tweede Kamer (d.d.14 januari 2009, kamerstuk 26 407, nr. 38) als volgt gedefinieerd: 'Het geheel aan plantaardige en dierlijke genetische bronnen, bodem- en micro-organismen en andere flora en fauna in agro-ecosystemen, alsmede elementen van natuurlijke habitats die relevant zijn voor agrarische productiesystemen.'

Uit eerdere inventarisaties/enquêtes (Meerburg *et al.*, 2008) is gebleken dat in de Hoeksche Waard de aandacht bij het waterschap Hollandse Delta voor ecologisch beheer van dijken en wegbermen aanzienlijk versterkt moet worden om dijken, slootkanten en bermen optimaler in te zetten voor FAB doelen. De waterschappen Zeeuwse Eilanden en Brabantse Delta hanteren een ander beleid voor het beheer van dijken dan het waterschap Hollandse Delta in de Hoeksche Waard. Dit leidt tot verschillen in dijkbeheer en de bijdragen die dijken leveren als leefgebied voor natuurlijke vijanden van plaagorganismen.

Vanuit het FAB2-project is er grote behoefte om de verschillende opvattingen en beheerspraktijken nader te analyseren evenals de kosten die gepaard gaan met een aangepast beheer en de eventuele risico's voor de veiligheid van de dijken om zo tot betere en bruikbare adviezen te komen voor verschillende belanghebbende in deze gebieden. Ook andere publieke partijen als gemeenten en provincie, alsmede particulieren zouden het beheer van wegbermen, spoorbermen, overhoeken, slootkanten en perceelsranden kunnen aanpassen om landschappelijke- en FAB-doelen te realiseren. Ook hier blijkt 'onbekend maakt onbemind', verschillende partijen in de regio moeten worden overtuigd van de meerwaarde van de FAB-gedachte en de mogelijkheden die dijken, bermen en randen hiervoor bieden. Overigens hier kan ook vermeld worden dat de agrarische natuurvereniging 'De Rietgors' en het Hoeksche Waard Landschap (HWL) al actief zijn op het vlak van beheer van akkerranden en kleine natuurgebieden vanuit landschappelijke en biodiversiteitdoelen. In de structuurvisie Hoeksche Waard wordt als streven neergelegd 800 km bloemrijke akkerranden (Commissie Hoeksche Waard, 2009)

De realisatie van ecologisch beheer van dijken, bermen en slootkanten als onderdelen van de publieke groene ruimte kan een bijdrage leveren aan een vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, de lokale biodiversiteit, de uitstraling en de landschappelijke variatie binnen een grootschalig agrarisch cultuurlandschap.

In dit document wordt nader ingegaan op de mogelijkheden die ecologisch beheer van dijken, slootkanten en wegbermen kan bieden en de manier waarop een optimale vegetatie op dit soort plekken kan worden bereikt. Er vindt uitleg plaats van wat ecologisch beheer precies inhoudt en er wordt nader ingegaan op problemen die vaak worden beschreven als niet tot ecologisch beheer wordt overgegaan. Voorts vindt er een analyse plaats van verschillende opvattingen en beheerspraktijken.

2. Wat is ecologisch beheer?

Een sluitende definitie van ecologisch beheer is lastig te geven. Het best passend in de context van deze verkenning is: 'Ecologisch beheer is een methode waarbij het maaibestek erop gericht is om de lokale biodiversiteit te stimuleren'. Indien ecologisch bermbeheer op een dijk plaatsvindt, spreken we van ecologisch dijkbeheer. Ecologisch slootkantbeheer richt zich op natuurvriendelijk onderhouden van slootkanten. Vaak worden de termen 'ecologisch beheer' en 'natuurtechnisch beheer' door elkaar gebruikt.

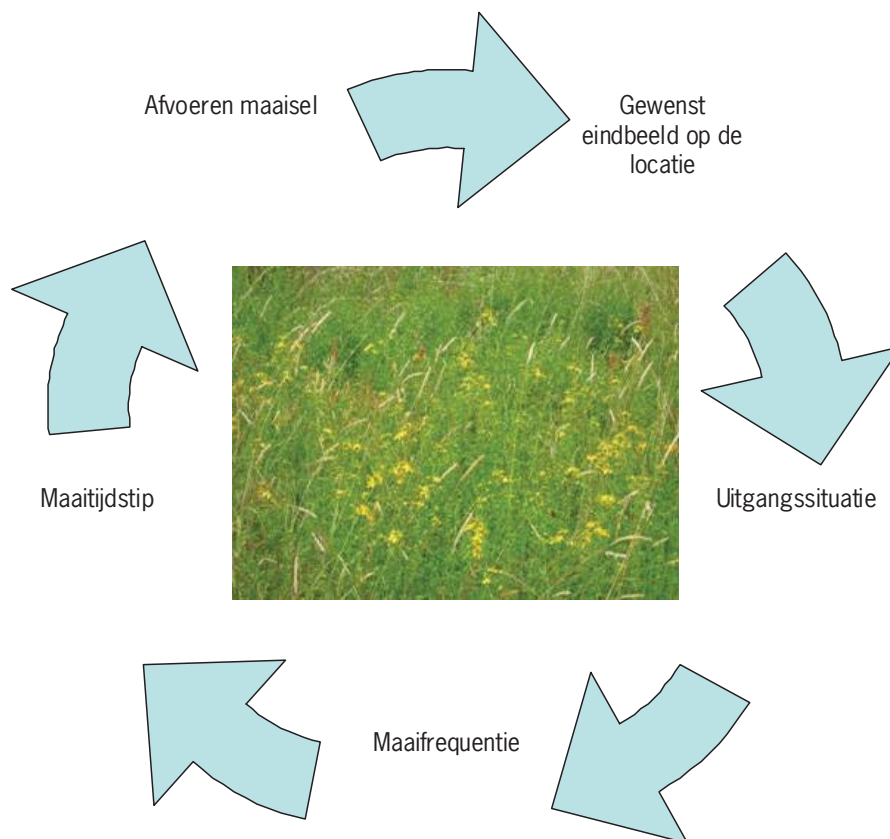
Een beheersplan moet rekening houden met een aantal verschillende aspecten:

- de verkeersveiligheid en/of de waterkundige veiligheid (dit laatste alleen bij dijkbeheer);
- de waterafvoerende capaciteit (dit bij sloten en kreken);
- de inpassing in het landschap;
- de ecologische waarde;
- de technische uitvoerbaarheid;
- de financiën.

De mate waarin het stimuleren van de lokale biodiversiteit plaatsvindt door toepassing van ecologisch beheer verschilt, want ecologisch beheer is er in meerdere vormen.

2.1 Ecologische beheerscyclus

Sommige terreineigenaren spreken van ecologisch bermbeheer als er minder vaak wordt gemaaid, anderen pas als het maaisel wordt afgevoerd. In het algemeen kunnen we stellen dat ecologisch bermbeheer wordt bepaald door een aantal verschillende factoren: 1. het gewenste eindbeeld van de vegetatie op de locatie, 2. de uitgangssituatie, 3. de maaifrequentie, 4. het maaitijdstip, 5. het afvoeren van maaisel. Terreinbeheerders moeten een keuze maken hoe met deze factoren wordt omgegaan. Dit kan worden gedaan in de ecologische beheerscyclus (zie Figuur 1).



Figuur 1. De ecologische beheerscyclus.

2.1.1. Eindbeeld

Het gewenste eindbeeld van de vegetatie op de betreffende locatie bepaalt voor een belangrijk deel het beheer dat moet worden toegepast om die situatie te bereiken. Bloemrijke vegetaties kunnen een bijdrage leveren aan de esthetiek van het landschap: vooral als ze bloeien zorgt hun kleur voor meer uitdaging en variatie in het buitengebied. Ze bieden voedsel voor insecten en sommige vogelsoorten en als het om hogere (ruigte) soorten gaat, biedt de vegetatie ook schuil- en overwinteringsmogelijkheden voor insecten en andere kleine diersoorten. Daarnaast kan dit soort vegetatie een rol spelen bij het creëren van zogenaamde zichtlijnen. Ook kan het een manier zijn om het algemeen natuurbewustzijn van burgers (bijvoorbeeld toeristen) aan te wakkeren. Voor iedere locatie moet de terreinbeheerder vooraf bepalen of het verruigen van het terrein wenselijk is, wat voor soort aanblik het moet gaan geven en wat de consequenties van het beheer zijn (o.m. kosten).

Wij onderscheiden een aantal verschillende soorten aanblikken:

- open: hierbij wordt uitgegaan van een kruidachtige vegetatie;
- halfopen: hierbij gaat de kruidachtige vegetatie over in struweel (struikgewas);
- gesloten: hierbij gaat struweel langzaam over in bos.

2.1.2 Uitgangssituatie

Na het eindbeeld te hebben vastgesteld, is het belangrijk om een goede uitgangssituatie te creëren. Als wordt gestreefd naar een vegetatie die overeenkomt met de oorspronkelijke natuurlijke situatie, dan moet soms een verwijdering van de voedselrijke bovengrond plaatsvinden. Het gaat hierbij om een laag van tussen de 20 en 30 cm.

Hierdoor kan de begroeiing zich ontwikkelen op een ongestoorde en voedselarme bodem. Soms wordt de bovenste grondlaag vervangen door een schralere grondsoort, dit vindt met name plaats in de voedselrijke gebieden. Op voedselrijke gronden zullen in het algemeen snelgroeiende grassen en hoog opgroeiende soorten domineren. Op schralere gronden is er meer kans op de ontwikkeling van een gevarieerde, bloemrijke vegetatie. Deze vegetatie is meestal ook minder dicht waardoor er meer leefruimte ontstaat voor faunasoorten.

2.1.3 Maai frequentie

De maai frequentie is een belangrijk gegeven bij ecologisch beheer. De frequentie heeft een directe relatie met het gewenste eindbeeld. Indien het eindbeeld bijvoorbeeld een duidelijk overzichtbare kruising moet zijn, zal de maai-frequentie hoog liggen (drie tot soms wel zes maal per jaar). Een dergelijke frequentie komt de diversiteit aan soorten echter niet ten goede. Indien het eindbeeld een mooie ecologische berm is, wordt minder frequent gemaaid (tussen de 1 en 2 keer per jaar, afhankelijk van de voedselrijkdom op die locatie). Naarmate de grond schraler (=voedselarmer) wordt, zal de maai frequentie verder kunnen afnemen. Als er helemaal niet meer wordt gemaaid, ontstaat er een ruigtekruidenvegetatie die uiteindelijk overgaat in struweel en bos. De hoogte van de ruigtekruiden zal liggen tussen ongeveer 0,5 en 1,5 meter en bestaat normaal gesproken uit overblijvende en sterk concurrerende kruiden. Er vindt een hoge productie van biomassa plaats.

2.1.4 Maaitijdstip

Het maaitijdstip wordt bepaald door de productie, de vegetatie die op een specifieke locatie voorkomt, door de soorten die men wil bevorderen of juist wil terugdringen, en door eventuele belangen van de aanwezige fauna (bijvoorbeeld de aanwezigheid van vogelnesten). Soorten die men wil bevorderen moeten pas na hun zaadval worden gemaaid. Als te vroeg wordt gemaaid, zullen de planten weliswaar voor een tweede keer gaan bloeien en zaad vormen, maar neemt de concurrentiekracht af omdat de planten moeten teren op hun reservestoffen. Soorten als de akkerdistel en ridderzuring kunnen het beste vlak voor de bloei worden gemaaid. Mocht hergroei van ongewenste soorten optreden, dan is een volgende maaibehandeling nodig. Dit put de plant op den duur uit en bevordert een dichte grasmat waardoor zaad van deze soorten weinig kans krijgt om te kiemen.

Natte gronden kunnen het beste in de periode half augustus tot september worden gemaaid. Voor droge tot vochtige voedselarme gronden ligt het optimale maaitijdstip in oktober. Voedselrijke gronden krijgen hun eerste maaibeurt vaak rond half juni-begin juli, een tweede maaibeurt vindt plaats in september. Ruige, bloemrijke grasvegetaties maait men het beste eind augustus/begin september.

Voor vogels is het belangrijk dat maaien na half juni plaatsvindt, pas dan zijn de broedsels grootgebracht. Voor de verdere fauna is het ongunstig wanneer alles in één keer wordt afgemaaid: dit kan worden ondervangen door het toepassen van een gefaseerd maaisysteem, waarbij er een ruime tussentijd is tussen het maaien van verschillende gedeelten. Insecten blijven zo verzekerd van nectar van bloeiende planten en kleine (zoog)dieren behouden schuil-mogelijkheden. Ook is het belangrijk voor de overwintering van sommige faunasoorten dat 10 tot 30% van de begroeiing ongemaaid de winter ingaat.

2.1.5 Afvoeren maaisel

Bij natuurlijk bermbeheer verdient het traditionele hooilandbeheer de voorkeur (Gemeente Westerveld, 2007). Het gras wordt met behulp van een cirkelmaaier gemaaid en blijft daarna enkele dagen liggen. Als het gras droog is wordt het afgevoerd. Het voordeel van deze werkwijze is dat de zaden kunnen afrijpen en uit het maaisel kunnen vallen. Hierdoor ontstaat een rijke zaadvoorraad in de grond. Daarnaast hebben allerlei insecten die in het gras leven, voldoende tijd een veilig heenkomen te zoeken (Gemeente Westerveld, 2007).

Bij klepelbeheer blijft het maaisel achter in de berm. Dit werkt als meststof en verstikt de onderliggende begroeiing, snelgroeiende grassen en enkele ruigtesoorten profiteren hiervan, terwijl veel andere (uit FAB-oogpunt) gewenste (bloeiende) soorten geen kans krijgen om te kiemen en zich te handhaven. In een aantal situaties is het gebruik van

de klepelmaaier om reden van veiligheid, bereikbaarheid en ligging van de berm in intensief gebruikte landbouwgebieden echter het enige alternatief.

Met name na een maaibeurt in juni (grootste opstand van biomassa) kan afvoer van het maaisel ervoor zorgen dat voedselrijke grond schraler wordt. Dit is belangrijk op terreinen met veel potentie voor ecologisch beheer, want van schralere grond hebben veel soorten profijt. Ook een meer open bodemstructuur kan hieraan een bijdrage leveren. Deze veranderde omstandigheden leiden ertoe dat de concurrentie-verhoudingen tussen de diverse plantensoorten wijzigen.

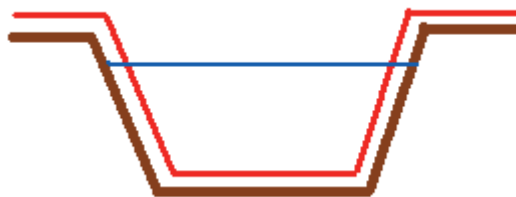
Met name op die plaatsen waar de grondwaterstand niet teveel is gezakt en de bodemstructuur niet teveel wordt verstoord, kunnen interessante vegetaties met een heterogene samenstelling ontstaan.

2.2 Ook sloten en kreken

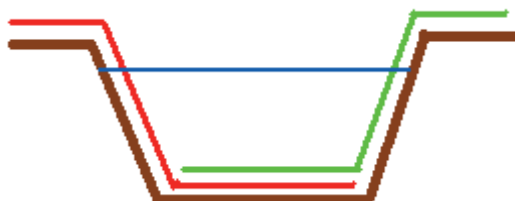
Ook sloten en kreken kunnen ecologisch worden beheerd. Een vaak genoemd argument om dit niet te doen is dat dit de waterhuishouding (waterafvoerende) functie van de sloot zou aantasten. Echter, door gebruik te maken van bijvoorbeeld alternerend maaibeheer wordt het mogelijk om enerzijds de waterafvoerende functie van sloten en kreken te garanderen, terwijl anderzijds een bijdrage wordt geleverd aan ecologie en landschap.

Standaard worden sloten twee à drie keer gedurende het groeiseizoen geklepeld, waarbij de vegetatie op beide zijden van de sloot even kort wordt gehouden en de geklepelde biomassa in de slootkanten blijft liggen. Bij het alternerend maaibeheer wordt in de herfst slechts één van de twee slootkanten en de slootbodem gemaaid. De vrijkomende biomassa moet worden afgevoerd. De tweede slootzijde wordt niet gemaaid, zodat gedurende de winter opgaande begroeiing (bijv. riet) aanwezig is (zie Figuur 2a en 2b).

Door het regelmatig afvoeren van het maaisel ontstaat langzamerhand verschraling van de bijbehorende vegetatie. Aangetoond is dat alternerend maaibeheer van sloten een positieve bijdrage heeft op de aanwezigheid van vogels, libellen en kleine zoogdieren (Huijser & Roos, 1996; Huijser *et al.*, 2001).



Figuur 2a. Standaard beheer: beide zijden van de sloot en de slootbodem worden tegelijk geklepeld/gemaaid.



Figuur 2b. Alternerend beheer: in de herfst wordt slechts één kant van de sloot en de bodem geklepeld/gemaaid (rood), aan de andere kant blijft vegetatie staan. Het jaar daarop wordt de andere kant gemaaid (groen).

2.3 Belang van dijken

Dijken kunnen een belangrijke plek vormen voor de ontwikkeling van een mooie soortenrijke plantenvegetatie. Iedere plantensoort heeft zijn eigen favoriete standplaats (zie ook Appendix 1), die onder meer afhankelijk is van grondsoort, temperatuur, schaduwwerking, vochtigheid, hellingshoek t.o.v. de zon etc. Het mooie aan dijken is dat de zuidhelling van de dijk over het algemeen warmer is dan de noordzijde. Dit zorgt voor een gevarieerde plantengroei, want aan de zuidelijke kant kan het 's zomers warm zijn en dus daar kunnen warmteminnende soorten voorkomen die normaal in Noord- en Midden Frankrijk voorkomen, zoals wilde marjolein en wollige distel. Ook bochten in de dijk dragen bij aan een gevarieerde plantenvegetatie, waardoor men regelmatig bedreigde plantensoorten (naast de 2 eerder genoemde soorten, bijvoorbeeld ook de Ruige anjer) kan aantreffen.

De standplaats van een plant op de dijk geeft aan hoe droogtegevoelig een soort is. Bovenaan de dijk staan de soorten die goed tegen droogte kunnen, terwijl onderaan vlakbij de slootkant de soorten staan, die liever nathalzen. Met het regenwater kunnen nutriënten mee naar beneden spoelen, dus langs de sloot staan meestal de soorten van vochtige en voedselrijke standplaatsen, terwijl bovenaan de dijk de soorten staan die beter onder droge, voedselarme condities gedijen.

Bomen die op de dijk staan kunnen zorgen voor een apart microklimaat: zij zorgen voor extra wateropname en dus drogere omstandigheden, geven schaduw en zorgen vanwege hun bladverlies in de herfst weer voor extra bemesting.

Naast een rijke plantenvegetatie, kunnen dijken ook uitstekend dienst doen als brongebied voor natuurlijke vijanden. Uit onderzoek is zelfs gebleken dat het kiezen voor dijken als bron voor natuurlijke vijanden efficiënter is dan het kiezen voor (natte) kreekoevers: natuurlijke vijanden blijken vooral in de drogere delen van de kreekoevers te zitten, terwijl ze het gehele dijktalud kunnen gebruiken (Geertsema *et al.*, 2006).

3. Voordelen van ecologisch beheer

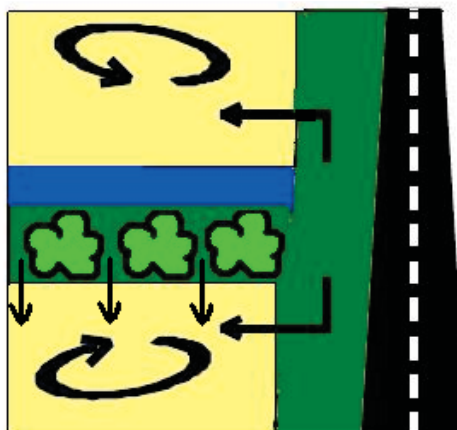
3.1 Biodiversiteit/natuurwaarde

Het belangrijkste voordeel van ecologisch beheer van bermen, slootkanten en dijken is dat het de lokale biodiversiteit vergroot. Kleine landschapselementen kunnen in een grootschalig landbouwgebied (zoals in de Hoeksche Waard, Figuur 3) een belangrijke rol vervullen. Er zijn een groot aantal soorten dieren die profiteren van het habitat van ecologisch beheerde bermen, slootkanten en dijken (zie Tabel 1). Ook planten maken dankbaar gebruik van deze locaties.



Figuur 3. De Hoeksche Waard is een grootschalig akkerbouwgebied.

De bijdrage van ecologische beheerde slootkanten, bermen en dijken aan het concept van Functionele Agrobiodiversiteit (FAB) kan aanzienlijk zijn (Alebeek *et al.*, 2008).



Figuur 4. De bijdrage van ecologisch dijkbeheer aan functionele biodiversiteit. Normaal gesproken zou de kreek (blauw) een onoverkomelijke barrière vormen om van de ene naar de andere akker te komen. Dankzij ecologisch beheer van publieke gronden zoals dijken, bermen en slootkanten kan deze barrière worden omzeild, waardoor de effectiviteit van functionele agrobiodiversiteit zal toenemen.

Tabel 1. *Overzicht van dieren die baat hebben bij ecologisch beheer van bermen, dijken en slootkanten (tabel deels uit Van Eupen & Knaapen, 2000, met wijzigingen).*

Soortengroep	Prioriteit natuurbeleid	Belang functionele agrobiodiversiteit	Gevoeligheid versnippering leefgebied	Afhankelijkheid refugia
Sprinkhanen & krekels	Aantal soorten internationale betekenis	***	voor soorten met beperkt verspreidingsvermogen	Aanwezig
Dagvlinders	Hoog, groot percentage staat op rode lijst	*	Aangetoond bij beperkt aantal soorten, veel onbekend	Verondersteld, m.n. als nectarbron
Bijen	Aantal soorten gaat sterk achteruit	***	Verwachting: gevoelig	Verondersteld, m.n. als nectarbron
Zweefvliegen	Laag	***	Minder gevoelig	Aanwezig, m.n. als nectarbron ¹
Spinnen	Laag	***	Onbekend, wel verwacht	Mogelijk in bepaalde seizoenen
Wantsen & bladluizen	Laag	*** (roofwantsen)	Onbekend, verwacht: minder gevoelig	Onbekend, mogelijk negatief door hoge predatordichtheid
Oorwormen	Laag	***	Onbekend, wel verwacht	Verondersteld ²
Sluipwespen	Laag	***	Gevoelig	Aanwezig ³
Loopkevers	Laag, maar soortengroep is indicator van een goed functionerend ecosysteem	***	Gevoelig	Aanwezig, sterk locatieafhankelijk
Slakken	Laag	*	Onbekend, verwacht: gevoelig	Onbekend
Kleine zoogdieren	Sommige soorten hoge prioriteit: egel, waterspitsmuis, noordse woelmuis, hamster	nader onderzoek nodig, vermoeden ***	Lokaal: relatief gevoelig, afhankelijk van soort	Mogelijk, soorten onbekend
Reptielen	Hoog, alles soorten	*	Zeer gevoelig	Aanwezig op bepaalde plaatsen
Amfibieën	Hoog, groot aantal soorten	*	Zeer gevoelig	Verondersteld
Roof (vogels)	Hoog	nader onderzoek nodig, vermoeden ***	Afhankelijk van soort, over algemeen minder gevoelig	Mogelijke foerageerfunctie in bepaalde gebieden/tijden
Vleermuizen	Redelijk hoog	nader onderzoek nodig, vermoeden ***	Gevoelig	Aanwezig

¹ *Zie: Kohler et al., 2007.*

² *Zie: Helsen & Winkler, 2007.*

³ *Zie: Achterberg, 2007.*

In de Hoeksche Waard wordt het grootschalige agrarisch cultuurlandschap doorsneden door wegen en kreken. Voor dieren zijn dit in het algemeen vrijwel onoverkomelijke barrières. Dit geldt ook voor bepaalde natuurlijke vijanden (met name zij die niet of slecht kunnen vliegen, zoals loopkevers). Voor vliegende insecten, zoals lieveheersbeestjes, sluipwespen, zweefvliegen en anderen, is een watergang geen probleem (Geertsema *et al.*, 2006).

Door langs een weg, dijk of sloot een optimaal habitat te creëren kunnen dieren (bijv. natuurlijke vijanden van plaaginsecten) zich makkelijker verplaatsen naar het volgende perceel (Figuur 4). Zij hebben dus een corridorfunctie en vormen een soort netwerk: de combinaties van dit soort elementen wordt daarom ook wel Groen-Blauwe Dooradering (GBDA) genoemd.

Groen-Blauwe Dooradering kan bestaan uit fijne of robuuste elementen. Voorbeelden van fijne elementen zijn slootkanten, akkerranden, greppels en smalle wegbermen. Robuuste elementen zijn groter en breder, hebben een meer permanent karakter en liggen vaker in het publieke domein. Voorbeelden van robuuste elementen zijn: dijken, kreken, kleine bosjes, brede wegbermen en erfbeplanting (Geertsema *et al.*, 2004, 2006). Zowel fijne als robuuste elementen kunnen als leefgebied voor natuurlijke vijanden dienen. Alleen robuuste elementen kunnen als brongebied van natuurlijke vijanden functioneren, mits zij groter zijn dan 1 hectare (Geertsema *et al.*, 2006). Ook bieden deze locaties meer en betere plekken om te overwinteren of zich voort te planten (Van Alebeek *et al.*, 2008).

Door in het landschap een goed habitat voor natuurlijke vijanden van plaaginsecten aan te bieden zijn er op de akkers minder gewasbeschermingsmiddelen nodig, wat goed is voor zowel de portemonnee van de boer als het milieu.

Het hieruit voortvloeiend verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen heeft tot gevolg dat de chemische waterkwaliteit van kavelsloten verbetert. Dit is voor de waterschappen een groot voordeel: zo wordt het makkelijker om te voldoen aan de eisen van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) die onder meer op het gebied van chemische waterkwaliteit strenge eisen stelt. Voorkomen is immers makkelijker dan genezen.

3.2 Uitstraling

Vooral in het buitengebied kunnen bloemrijke bermen, dijken en slootkanten bijdragen aan de esthetische kwaliteit van het landschap, zie ook Figuur 5. Volgens de provincie Zeeland kunnen ecologisch beheerde wegbermen en dijken een bijdrage leveren aan het om behoud en versterking van natuur- en landschapswaarden (Provincie Zeeland, 2005). Met name voor het toerisme leveren ecologisch beheerde landschapselementen een waardevolle bijdrage. Ook in de steden kunnen ecologisch beheerde bermen een belangrijke bijdrage leveren aan de natuurontwikkeling (Koster *et al.*, 2001). Bij gangbaar beheerde locaties is dit veel minder het geval.



Figuur 5. Een ecologisch beheerde berm komt de esthetiek van het landschap ten goede (foto: gemeente Ede, www.ede.nl).

3.3 Verwerking en kosten

In totaal produceert Nederland jaarlijks zo'n 400.000 ton bermgras. Op dit moment wordt dat bermmaaisel in de regel nog afgevoerd naar een composteerinrichting. Dit kost terreinbeheerders veel geld.

Van een hectare berm komt tussen de 3 en 8 ton droge stof aan maaisel. Nat komt dit neer op tussen de 15 en 40 ton vers materiaal per hectare. Om dit af te voeren moet op dit moment zo'n €25-35 per ton nat gewicht worden betaald (prijspeil 2009). Echter, in de praktijk zal een drogestof percentage van het maaisel rond de 50% haalbaar zijn, uitgaande van enige dagen voordrogen. De prijs voor het ecologisch beheer komt dan tussen de €150 en €560 per hectare te liggen. De kosten van de werkgang komen hier nog bij.

In het verleden is ook onderzoek gedaan om slootmaaisel (Huijser *et al.*, 2004) en bermmaaisel (Lotz & Spijker, 2001) onder te werken in bouwland, maar inmiddels is dit als gevolg van wet- en regelgeving niet meer mogelijk. Toch gloort er ook hoop aan de horizon, aangezien er steeds meer plannen zijn om duurzame energie op te wekken uit biomassa. Dit zou mogelijk betekenen dat bermmaaisel ineens waarde krijgt als grondstof. Voor terreinbeheerders biedt dit nieuwe mogelijkheden. Destijds zijn voor de Provincie Overijssel drie verschillende kansrijke mogelijkheden geïdentificeerd (Van den Berg & Meuleman, 2003):

- Vergisting van bermgras (zonder mest) gevolgd door nacompostering van het digestaat;
- Verbranding van bermgras met warmte- en elektriciteitsopwekking;
- Pyrolyse van bermgras gevolgd door meestoken in een energiecentrale van het pyrolyse-olie.

Er bestaan dus verschillende verwerkingsopties. Wel is het zo dat verbrandingsinstallaties moeten worden aangepast aan het verwerken van groene biomassa: het stikstofgehalte van bermgras is hoger (hogere NO_x-emissies) en bermgras bevat meer chloor (corrosie gevaar). Bovendien is het assmelpunt van bermgras lager (kans op slakvorming en vervuiling van de installatie). Het vochtpercentage schommelt zo rond de 65% en geforceerde droging is noodzakelijk. Dit betekent dat er specifieke eisen worden gesteld aan een biomassa-energiecentrale die bermgras als brandstof gebruikt (Van den Berg & Meuleman, 2003).

4. Vaak genoemde nadelen van ecologisch beheer

Naast de voordelen van verbetering van natuurwaarden en vergroting van de mogelijkheden van Functionele Agrobiodiversiteit, worden door lagere overheden aan ecologisch beheer vaak ook nadelen toegeschreven. Nadelen die regelmatig worden genoemd zijn:

- Hogere kosten;
- Consistent beheer noodzakelijk;
- Verkeers-/waterkundige veiligheid.

4.1 Hogere kosten

Het maai- en afvoeren van plantmateriaal om zo de bodem te verschrallen brengt uiteraard hogere kosten met zich mee. Dit kan een langdurig proces zijn, soms moet wel 15 jaar worden gemaaid en afgevoerd voordat de verschralling zichtbaar wordt.

Aan wat voor bedragen moet daarbij worden gedacht? Rijkswaterstaat beheert ongeveer 14.000 hectare ecologische wegbermen en was hier in 2007 €13 miljoen voor kwijt (Rijkswaterstaat, 2007). Dat komt neer op een bedrag van zo'n €930 per hectare, incl. stortingskosten. Onder de huidige milieuwetgeving (Handreiking 'Relevante regelgeving bij de toepassing van groenafval', VROM, 2003) wordt het maaisel van dijken als afval bestempeld en het nodig is om stortkosten te betalen zodra het op een afvalstortplaats wordt afgeleverd. Om de kosten te verlagen is het noodzakelijk alternatieve aanwendingsmogelijkheden voor dit maaisel te onderzoeken. Hierbij kan worden gedacht aan de aanwending voor biogasproductie of groene stroom, toepassing als bouw materiaal of compost, of als veevoer. Het nut voor de aanwending tot veevoer is echter beperkt, door het relatief lage ruw eiwitgehalte en de mogelijke aanwezigheid van biologische (giftige planten) en fysieke contaminatie (afval). Compostering mag, mits de installatie beschikt over een vergunning Wet Milieubeheer. Uitrijden over landbouwgronden mag niet, aangezien bermmaaisel vaak erg heterogeen is (Spijker *et al.*, 2004) en er in de praktijk geen ontheffing te krijgen is van de Meststoffenwet (BVOR, 2009).

4.2 Belang van consistent beheer

Consistent beheer is belangrijk om ervoor te zorgen dat ecologisch waardevolle bermen, slootkanten en dijken kunnen ontstaan. Het beheer moet jarenlang worden toegepast om echt waardevolle plantenvoetplanten te realiseren. Volgens Dekker (2000) moet het maai-beheer consequent zijn en moet het beheer gepaard gaan met voorlichting van iedereen die bij het beheer betrokken is. Dus ook de aannemers die het werk uitvoeren. Uit interviews is gebleken dat dit op een aantal plekken ook al gebeurt. Daarnaast blijkt deskundig toezicht onontbeerlijk om 'ontsporingen' te voorkomen. Slootbagger moet niet in de berm worden gestort en maaisel moet niet te lang blijven liggen. Het parkeren van voertuigen in de ecologische bermen moet worden voorkomen met het oog op insporing. Monitoring is noodzakelijk om te kunnen volgen of de gewenste ontwikkelingen inderdaad plaatsvinden. Consistent beheer wordt door beleidsmakers en beslissingsbevoegden over het algemeen lastig gevonden: indien de keuze voor dergelijk beheer eenmaal gemaakt is, ligt het voor langere tijd vast en moeten hiervoor de financiën steeds worden verzekerd. Dit beperkt beleidsmakers en directies in de keuzevrijheid hoe ze de publieke middelen kunnen inzetten.



Figuur 6. *Natte ruigten met Moeraswolfsmelk langs het spoor (Bron: www.larenstein.net).*

Consistent beheer is ook nodig om uiteindelijk mooie resultaten te bereiken. Het verslag van een themadag Ecologisch Bermbeheer (Rijkswaterstaat, 2002; Kalwij *et al.*, 2004) vermeldt dat uit een evaluatie blijkt dat in proefvlakken de floristische waarde tussen 1986 en 1988 en 2001 niet enorm toenam, mede als gevolg van optredende verzuivering en verbossing. De betreffende onderzoekers denken dat dit veroorzaakt werd door een aantal 'beginnersfouten': het nieuw aanbrengen van te vruchtbare toplagen, te laat afvoeren van maaisel waardoor nutriënten de kans krijgen om te lekken naar de bodem, onjuiste maaiselafvoer, verkeerd maaitijdstip, freezezen van bermen, ontbreken van noodzakelijke controles van werkzaamheden door groen-aannemers etc. Voorwaarde voor toename van de natuurwaarde is de beschikbaarheid van goede aanleg- en beheersplannen, gevolgd door daadwerkelijk en zorgvuldig uitgevoerd beheer, goede monitoring (controle) en evaluatie (Rijkswaterstaat, 2002; Kalwij *et al.*, 2004). Iets om dus rekening mee te houden.

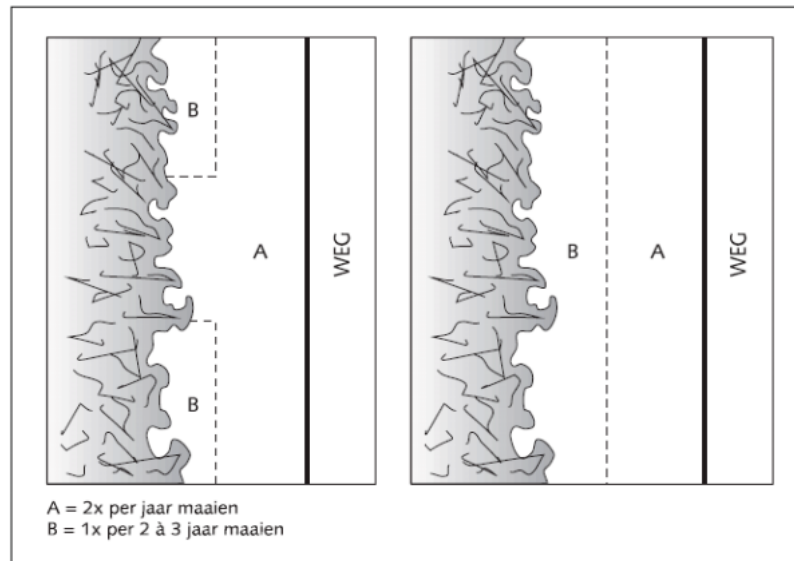
4.3 Verkeersveiligheid

Het argument van de verkeersveiligheid is natuurlijk zwaarwegend. Het verkeer moet elkaar goed kunnen zien en de wegbewijzing en het overige wegmeubilair (bijv. reflectoren) moet duidelijk zichtbaar zijn. Toch wordt dit argument ook vaak ten onrechte gebruikt (zie kader 1). Rijkswaterstaat (1994) zegt dat het goed mogelijk is om de verkeersveiligheid te garanderen door de berm direct langs de weg vaker te maaien, terwijl aan de andere kant in sommige delen van de berm ecologisch bermbeheer wordt toegepast (zie voor een voorbeeld Figuur 7). Verder van de weg heeft de berm meer ecologische potenties dan dichtbij het asfalt of de spoorrails vanwege de milieudynamiek¹, dus ecologische waarde en verkeersveiligheid lijken elkaar in principe niet te bijten. In de laatste jaren wordt dit soort beheer dan ook steeds meer toegepast. Geertsema *et al.* (2006) noemen dit gedifferentieerd beheer.

De provincie Zeeland formuleert dit in haar Beleidsplan Ecologisch Wegbermbeheer (www.zeeland.nl) als volgt:

'Wegbermen hebben primair een civieltechnische- en verkeerskundige functie. Binnen de daarbij behorende randvoorwaarden kunnen wegbermen een functie vervullen waar het gaat om behoud en versterking van natuur- en landschapswaarden. Bermen gelegen langs intensief gebruikte landbouwpercelen zijn minder geschikt om te fungeren als ecologische verbinding, vanwege verstoring: berijden van bermen en slik van landbouwpercelen. Bermen of dijktaluds in of nabij natuurgebieden / ecologische verbindingzones hebben prioriteit.'

¹ Milieudynamiek is hier op te vatten als alle verstoringen in de berm zoals inspoeling van zout oliehoudende bestanddelen, metaalslijpsel of meststoffen, en omwoeling of betreding van de bodem.



Figuur 7. Meerdere vormen van bermbeheer zijn mogelijk afhankelijk van de locatie (Rijkswaterstaat, 1994).

Het Waterschap Zeeuwse Eilanden (WZE) formuleert op haar website (www.wze.nl) dat maaien langs wegen als eerste plaatsvindt bij onoverzichtelijke kruisingen. Na het broedseizoen wordt de rest van de berm gemaaid, waarbij er voorafgaand aan het maaien door het waterschap wordt gecontroleerd of er vogels, nesten en beschermde planten aanwezig zijn. Het waterschap heeft hiervoor een duidelijke gedragscode opgesteld. Tijdens de eerste en eventueel derde maaironde (bij forse nagroei, maaien van oktober tot begin december) wordt in principe vanaf de weg gezien steeds één zwad (de in 1 werkbreedte afgemaaide hoeveelheid) gemaaid. Tijdens de tweede maaironde (van 1 tot 15 juli) wordt de gehele berm langs de waterschapswegen gemaaid. Zo wordt én de verkeersveiligheid, én de ecologische waarde gegarandeerd.

Kader 1. Het belang van verkeersveiligheid weegt zwaar.

Uit: Wegenbeleidsplan Waterschap Hollandse Delta (2008)

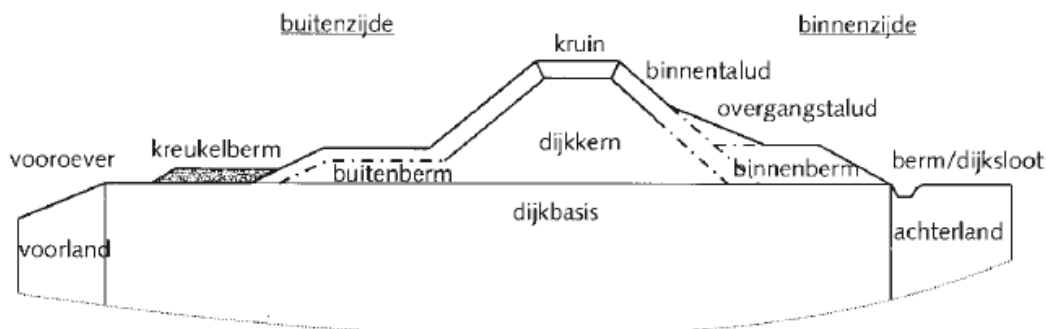
'Bermen zijn een integraal onderdeel van de weg. Wegbermen hebben naast de functie voor de bescherming van het weglichaam ook een functie voor het plaatsen van wegmeubilair en beplantingen. Ook het 'opvangen' van van de weg geraakte voertuigen is een functie van een wegberm. De bermen dienen in goede en bruikbare staat te verkeren (...)

Ook dient, door het regelmatig maaien van bermen of delen daarvan, voorkomen te worden dat kruispunten en uitritten alsook het wegmeubilair door de bermvegetatie aan het oog worden onttrokken. Hierbij speelt ook de door het waterschap gevolgde gedragscode van de Flora en Faunawet en de Vogel en Habitatrichtlijn.'

'Beplantingen in wegbermen dienen tevens door het regelmatig uitvoeren van inspecties en/of onderhoud in goede conditie gehouden te worden. Bij de keuze voor nieuw aan te brengen beplanting of het vervangen van beplanting kiest het waterschap voor soorten die bijdragen aan de verkeersveiligheid en relatief onderhoudsarm zijn (zogenaamd functioneel groen) (...).'

4.4 Waterkundige veiligheid

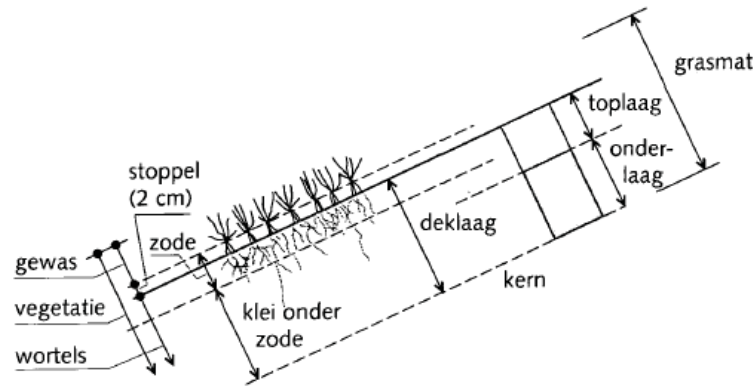
Het dwarsprofiel van een dijk (Figuur 8) is sterk afhankelijk van zijn functie (zeedijk/rivierdijk) en bestaat uit een groot aantal verschillende elementen. Een buitenberm kan worden toegepast bij zee- en meerdijken om de golfoverslag te verminderen.



Figuur 8. Principeprofiel zee-/rivierdijk exclusief bijzondere elementen (Bron: Technische Adviescommissie Waterkeringen, 2001).

Bij het ontwerp bepaalt de combinatie tussen buitenberm en buitentalud voor een belangrijk deel de prestatie van de dijk (Technische Adviescommissie Waterkeringen, 2001). De hoogte van de kruin bepaalt of golfoverslag wel of niet zal optreden. Deze kruinhoogte is op een aantal verschillende aspecten gebaseerd: het Maatgevende Hoog Water (MHW) of Maatgevend Boezem Peil (MBP), de waakhoogte en het eventueel optreden van opwaaiing of golfoploop. Alle waterkeringen dienen te voldoen aan de minimaal vereiste kruinhoogte. De laatste jaren zijn veel dijken verbeterd, hierbij is rekening gehouden met een overhoogte, zodat de kruinhoogte ook de komende jaren gewaarborgd is. Een binnenberm kan worden toegepast om: 1. de stabiliteit van het binnentalud te verzekeren (het voorkomen van het zgn. 'afschuiven'), en 2. grondwaterstroming en waterspanning in de dijkbasis te reguleren (Technische Adviescommissie Waterkeringen, 1999). Al sinds vele eeuwen wordt in Zuidwest-Nederland klei gebruikt voor het maken van civieltechnische werken, zoals dijken. Groot voordeel was dat klei in de gebieden waar het nodig was in grote hoeveelheden in de directe omgeving beschikbaar was. Klei wordt met name toegepast in de kern van de dijk en als materiaal voor deklagen. Door haar goede erosiebestendigheid en vormvastheid is het een ideaal bouw materiaal. Daarnaast is er sprake van een relatief beperkte waterdoorlatendheid.

De deklaag van de dijk is zeer belangrijk om de kern van de dijk tegen erosie te beschermen bij belasting door stroming of golven. De deklaag bestaat uit twee onderdelen: de toplaag van ongeveer 30 cm waarop de vegetatie zich goed ontwikkelt en de onderlaag die bestaat uit erosiebestendiger klei (zie Figuur 9).



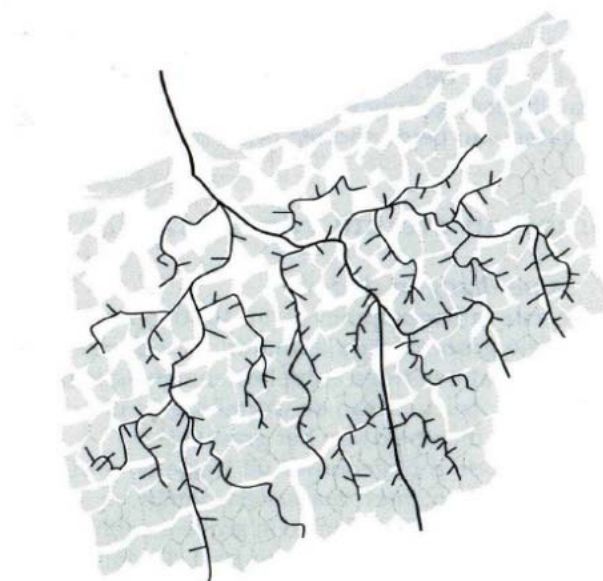
Figuur 9. Opbouw deklaag met onderdelen (Bron: Technische Commissie Waterkeringen, 1996).

Op een nieuw aangelegde dijk doet een beschermende soortenrijke vegetatie er tussen de 3 en 5 jaar om zich te ontwikkelen. Daarom wordt de deklaag op sommige dijken op de hogere delen (waar de waterstand met een frequentie van 1/10 per jaar tegenaan kan komen) voorzien van een zandige toplaag waarop een soortenrijke vegetatie zich kan ontwikkelen, terwijl de lagere delen bestaan uit erosiebestendige, maar nutriëntrijke klei. Wat betreft de erosie: voor een buitentalud is de aanval door golven en de mogelijk optredende stroming maatgevend. Voor het binnentalud is de hoeveelheid over- en afstromend water de bepalende factor. De vegetatie bepaalt voor een belangrijk deel de erosiebestendigheid. Een diep en breed wortelende vegetatie (goed doorwortelde zode, zie Figuur 10) is enorm belangrijk om erosie tegen te gaan (Sprangers, 1999). Een goede zode levert een stuk flexibiliteit en veerkracht op. Het bovengrondse deel van de zode (stengels en bladeren) levert voornamelijk een bijdrage aan de weerstand tegen afstromend water, dus bij golfoverslag op het binnentalud. Eventuele schade aan de grasmat op het talud moet altijd snel worden hersteld: kale plekken zijn uit den boze.

Uit laboratoriumproeven is gebleken dat een aangepast agrarisch beheerde, met schapen beweide grasmat op een goede erosiebestendige kleiondergrond vele uren tegen erosie door golven tot 1,35 m bestand was. Dit werd vergeleken met een slechte zode, zoals die ontstaan was door maaien en het laten liggen van het maaisel. Deze methode bleek stukken erosiegevoeliger, mede door de slechte doorworteling (Technische Adviescommissie Waterkeringen, 1998, 1999). Een goede zode zal van golven tot maximaal 1,00 m beperkt schade lijden (Tabel 2).

Tabel 2. Gevolg van golfslag en doorworteling op de dijkstabiliteit (Technische Adviescommissie Waterkeringen, 1998)

Doorworteling grasmat	Golfslag		
	<0.4 m	0.4-1.0 m	1.0-1.5 m
Goed	1-2 etmalen, weinig erosie	1-2 etmalen, zeer beperkte erosie, bovengrondse delen binnen 1 etmaal sterk aangetast	0.5-0.75 etmaal, zode bezwijkt
Slecht	enkele uren, gaten tot 0.3 m diepte	binnen 1.5 etmaal gaten tot enkele decimeters diep (afhankelijk van toplaag en kern)	binnen enkele uren, diepe erosie (afhankelijk van deklaag en ondergrond)



Figuur 10. Schematische weergave van de zodeopbouw (Bron: Grondmechanica, Delft).

Zowel de Technische Adviescommissie Waterkeringen (1999) als Sprangers (1999) melden dat de beheerswijze van de dijken enorm belangrijk is om te leiden tot goed erosiebestendige grasbekledingen (zie kader 2). De beste resultaten worden bereikt bij 1. periodiek of continu beweiden met schapen en 2. hooilandbeheer.

Bij periodiek of continu beweiden is de hoeveelheid schapen afgestemd op de grasproductie. Een lage veedichtheid gedurende het hele groeiseizoen (half april tot half oktober) is dan noodzakelijk. Hierbij mag maximaal 75 kg N per hectare per jaar worden aangevoerd, liefst minder. Zo ontstaat op de lange termijn een soortenarme kamgrasweide.

Hooilandbeheer is eigenlijk een andere naam voor ecologisch beheer zoals eerder in dit rapport geformuleerd: er wordt 2 maal per jaar gemaaid of slechts 1 maal per jaar in het najaar bij voedselarme situaties. Iedere keer na het maaien wordt het maaisel afgevoerd. Bemesting wordt niet toegepast. Na verloop van tijd leidt dit beheer tot soortenrijk glanshaver-hooiland en op de lange termijn is een ontwikkeling richting stroomdalgrasland mogelijk (Technische Adviescommissie Waterkeringen, 1999). De natuurwaarde van dit soort graslanden is zeer hoog.

Bij beweiding met een grotere veedichtheid en/of bemesting zal een slechter doorwortelde zode ontstaan, waardoor de erosiebestendigheid van de dijk zal afnemen (Technische Adviescommissie Waterkeringen, 1999). Er ontstaat dan een soortenarme beemdgras-raaigrasweide. Een overzicht van de kwaliteit van de zode als functie van de beheervorm en zodedichtheid staat in Tabel 3.

Voor waterschappen is het belangrijk dat de kwaliteit van de dijkvegetatie wordt getoetst op bepaalde inrichtings-eisen. Onbegroeide en kale plekken in het vegetatiedek moeten zoveel mogelijk worden voorkomen. Als verharding aanwezig is dan moet het vegetatiedek hierop goed aansluiten. Het talud van de waterkering moet onderhoud op een efficiënte wijze mogelijk maken (niet steiler dan 1 : 3; bij voorkeur 1 : 5) omdat anders lange maaiarmen noodzakelijk zijn. Bij veel waterschappen is beweiding van waterkeringen door groot vee (paarden, koeien) niet toegelaten. Groot vee kan trapschade aan de ondergrond veroorzaken en daardoor de erosie-bestendigheid van de waterkering negatief beïnvloeden.

Kader 2. Golfbelasting en dijkbeheer.

Gras als dijkbekleding is in staat aanzienlijke golfbelastingen te weerstaan. Golven zoals die in het rivierengebied voorkomen vormen voor een goede, erosiebestendige grasmat geen probleem. Op zee- en meerdijken zullen golven tot 0,75 m hoogte (en mogelijk hoger) geen schade aanrichten bij een gelijkmatige, gesloten grasmat met een hoge worteldichtheid. Het beheer is hierbij de sturende factor: onbemest hooien en licht bemest weiden leiden tot een sterke zode. Na inzaai op kale grond is de grasmat in drie tot vijf jaar op sterkte.

Bron: Technische Adviescommissie Waterkeringen, 1998

Tabel 3. *Kwaliteit zode als functie van beheervorm en zodedichtheid (Technische Adviescommissie Waterkeringen, 1998, Sprangers, 1999).*

Type Beheer	Dichtheid Zode	Doorworteling	Kwaliteit zode tegen erosie
Hooien zonder bemesting	Bedekking > 70%	veel dikke en dunne wortels in laag 0-15 cm	goed
Beweidings bemesting max. 75 kg N/ha	Bedekking > 85%	veel dunne wortels in laag 0-8 cm	goed
Beweidings bemesting 75-100 kg N/ha	Bedekking > 85%	veel dunne wortels in laag 0-5 cm	matig
Gazonbeheer (7-8 keer maaien per jaar), geen bemesting	Bedekking > 85%	veel dunne wortels in laag 0-5 cm	matig
Beweidings met bemesting > 100 kg N/ha	Bedekking > 85%	weinig dunne en enkele dikke wortels in laag 0-5 cm	slecht
Hooien met bemesting	Bedekking < 60%	enkele dikke wortels in laag 0-15 cm	slecht
Maaien zonder afvoer	Bedekking < 60%	enkele dikke wortels in laag 0-15 cm	slecht

5. Afwegingen

Waterschappen en andere terreinbeherende overheidsinstanties zullen bij het bepalen van hun standpunt ten aanzien van ecologisch berm/dijk- en slootkantbeheer een afweging maken op een aantal aspecten. Deze aspecten zijn opgenomen in Tabel 4.

Een aantal van de aspecten die in deze tabel worden genoemd zijn al eerder besproken. Dat geldt niet voor het onderwerp pachters, een niet onbelangrijke factor voor de afwegingen die het waterschap maakt. Uit de interviews blijkt dat het landbouwkundig gebruik van met name dijken vaak gebeurt met behulp van pachters. Deze zetten schapen in om de dijken te begrazen. Een probleem hierbij is dat de veebezetting waarschijnlijk vaak te hoog ligt, waardoor er 1. teveel nutriënten worden circuleren; en 2. er schade aan de zode kan optreden (vertrapping en ontstaan van kale plekken of schapenpaadjes door overbegrazing). Hoewel dit vaak goed geregeld is in het pachtcontract of de gebruiksovereenkomst, is de controle hierop door het waterschap beperkt.

Tabel 4. Aspecten die een rol spelen bij de keuze van een waterschap voor regulier, dan wel ecologisch of natuurtechnisch beheer.

Aspect	Regulier beheer	Ecologisch beheer
Kosten	+	+/-
Verkeersveiligheid	++	++, mits eerste meter gemaaid
Waterkundige veiligheid	+/-	++
Ecologische waarde	-	++
Mogelijkheden voor FAB	-	++
Toerisme	-	+
Pachters	++	-
Opleiding uitvoerders	+	-
Subsidiemogelijkheden	-	-
Achterban	++	+/-

++ zeer positief, + positief, +/- twijfelachtig positief/negatief, - negatief, - zeer negatief

Om ecologisch beheer op dijken goed te kunnen doorvoeren is het wenselijk dat sommige bestaande pachtcontracten beëindigd worden en worden omgezet in op het beheer aangepaste contracten of gebruiksovereenkomsten. Echter, uit de ervaringen vanuit Waterschap Zeeuwse Eilanden is gebleken dat de pachters hier allerminst enthousiast over zijn. De pachters laten het liefste zoveel mogelijk gras voor hun schapen op de dijk groeien en willen kunstmest gebruiken om een goede grasgroei te bereiken. Zij hebben dan ook niet zoveel op met natuurtechnisch beheer, omdat dit hun productie schaadt. Daarnaast wordt een strak en 'opgeruimd' landschap vaak beschouwd als goed ontgonnen en gemakkelijk te bewerken met grote machines, en dit geeft ook gevoelens van status, trots en zelfvertrouwen (Van Wingerden *et al.* 2004, zie ook kader 3).

Uit een interview:

'Een belangrijke reden waarom ecologisch dijkbeheer in de Hoeksche Waard moeizaam van de grond komt is de beleving van de beheerders. Deze zijn toch vaak gericht op / gewend aan het weiden van schapen op de dijken, of het regelmatig maaien. Volgens de beheerders is het belangrijk dat de dijk aan de veiligheidstoets blijft voldoen en dat kan (volgens hen) alleen als de dijk netjes gemaaid of beweid is.'

Een probleem is bovendien dat sommige waterkeringen geen eigendom zijn van het waterschap, maar van boeren of particulieren. Bij deze waterkeringen is het moeilijk om eigenaren er, onder dwang van de keur, toe te brengen allerlei zaken te verwezenlijken terwijl dit nadelig is voor hun bedrijfsvoering. Onder boeren leeft bovendien soms het idee dat het toepassen van ecologisch beheer in bermen, langs slootkanten of op dijken zal leiden tot extra onkruiden op hun kavels, wat zij een onwenselijke situatie vinden.

De overgang van regulier naar ecologisch/natuurtechnisch beheer ligt ook gevoelig bij waterschapsbestuurders. Hiervoor zijn een aantal verschillende redenen aan te dragen: 1. men zit niet te wachten op ontevreden pachters; 2. men wil de (over het algemeen) conservatieve en sterke agrarische achterban niet in de wielen rijden; 3. het benodigde consistente beheer zorgt ervoor dat het moeilijk is om geld dat eenmaal is toegezegd voor dit doel op een gegeven moment anders in te zetten (flexibiliteit middelen); 4. men is angstig dat de kosten hoger zullen blijken uit te vallen en dat men dan moeilijk meer terug kan.

Dat consistent beheer kan worden gerealiseerd blijkt bijvoorbeeld uit de bermbeleidsvisie van de gemeente Westerveld (2007). Deze visie is voor een periode van tien jaar vastgesteld. Dit is ook ongeveer de periode waaraan bestuurders minstens moeten denken als zij willen overgaan tot effectieve inzet van ecologisch dijkbeheer/bermbeheer/slootkantbeheer. Wel vereist ecologisch/natuurtechnisch beheer méér scholing van de uitvoerders dan regulier beheer. Uitvoerders vinden een geschoren dijk vaak netjes staan en moeten dus eerst worden opgeleid om de waarde van ecologisch beheer in te zien. Bij een aantal waterschappen (o.a. Brabantse Delta en Zeeuwse Eilanden) vindt een dergelijke opleiding al plaats, zo is uit de interviews gebleken (Meerburg *et al.*, 2008).

Met betrekking tot de subsidiemogelijkheden geldt het volgende: locaties als dijken vallen vaak buiten de subsidiemogelijkheden voor natuurontwikkeling, zoals de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) en de Subsidieregeling Natuur (SN) en provinciale regelingen. Een reden hiervoor is dat bij veel particulieren de ondermaat voor een beheersovereenkomst (voor landelijke regelingen 0.5 hectare) niet wordt gehaald. Ook werd tijdens de interviews genoemd dat lagere overheden (zoals waterschappen en gemeenten) geen subsidie vanuit de nationale of provinciale subsidiepotten kunnen krijgen. Deze twee aspecten zorgen ervoor dat in veel gevallen de terreinbeherende overheidsinstantie zelf voor de kosten opdraait.

De regionale overheid heeft in sommige gevallen geld beschikbaar gesteld voor de ecologische uitstraling van dijken, zie kader 4. Omdat het belang dat hieraan wordt gehecht sterk per regio verschilt en het huidige beleid niet altijd consistent is (vergelijk bijvoorbeeld de provincie Zeeland met de provincie Zuid-Holland) wordt de verdere uitbreiding van het areaal aan ecologisch/natuurtechnisch beheerde slootkanten, bermen en dijken soms belemmert (Meerburg *et al.*, 2008).

Samenwerking tussen overheid en terreineigenaren is sowieso belangrijk. Zo kan de positieve inzet van een waterschap ervoor zorgen dat andere terreineigenaren (bijvoorbeeld agrariërs) het areaal ecologisch beheer op hun gronden uitbreiden. In het werkgebied van het Hoogheemraadschap Rijnland vindt op dit moment bijvoorbeeld een pilot-project plaats getiteld 'Met maatwerk naar natuurlijk water, Rijnland en agrariërs samen aan zet'. Door samen te werken met 10 boeren wil het hoogheemraadschap van Rijnland de normen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) halen. Rijnland heeft daarvoor samen met Natuurlijk Platteland West, de koepelorganisatie van agrarische natuurverenigingen, 'waterpakketten' opgesteld. Dit zijn pakketten met maatregelen die goed zijn voor de waterkwaliteit en het leven in de sloot. Bijvoorbeeld het baggeren met de baggerspuit of natuurvriendelijk slootschonen. Bij elk van deze pakketten aan blauwe diensten hoort een passende vergoeding. De deelnemers onderhouden nu 37 kilometer sloten natuurvriendelijk. De pilot loopt nog één jaar (Waterschap Rijnland, www.rijnland.net).

Kader 4. Regionale overheid investeert soms in andere vormen van dijkbeheer.

De provincie Zeeland maakt onderscheid tussen 3 verschillende dijktypen:

1. Bloemdijken, die zich met name richten op de grote floristische en vegetatiekundige waarden die verder nergens in Nederland in vergelijkbare samenstelling te vinden zijn. Het gaat om opvallende soorten als Gewone agrimonie, Wilde marjolein, Kattedoorn, Donderkruid, Glad parelzaad, Knoopkruiden Beemdkroon. Minder opvallend zijn Moeslook, Knopig doorzaad en Blauw walstro. Uiterst zeldzaam zijn Wilde peterselie, Akkerdoorzaad, Ruige anjer, Mantelanjer en Wollige distel.
2. Faunadijken, die eraan bijdragen dat zeldzame soorten vogels, amfibieën, insecten of zoogdieren zich kunnen verbreiden vanuit kerngebieden naar nieuwe leefgebieden.
3. Landschappelijke dijken, dijken met een bijzonder aantrekkelijke uitstraling en die een aanwinst vormen voor het landschap.

Er bestaan in Zeeland drie regelingen voor beheer van binnendijken: SN (natuurbeheer, nationaal), SAN (agrarisch, nationaal) met 2 pakketten en de provinciale VOL-regeling (Verordening Onderhoudsovereenkomsten Landschapselementen).

Bron: Provincie Zeeland, Actieplan Natuurbeheer Binnendijken

Een aantal overheden past zogenaamd selectief beheer toe. Dit betekent dat er locatieafhankelijk wordt gekeken naar het gewenste eindbeeld. De reden hiervoor is dat iedere terreinbeherende overheidsinstantie bepaalde keuzes moet maken: de financiën zijn vaak de limiterende factor. Om de kosten te beperken is het nodig te kijken naar functionele randvoorwaarden voor het streefbeeld. Daarop is door een aantal terreinbeheerders vervolgens een bijbehorend beheerpakket vastgesteld. Enkele voorbeelden zijn de gemeenten Westerveld, Woensdrecht, Assen en waterschap Zeeuwse Eilanden.

De gemeente Westerveld heeft een drietal vormen van bermbeheer prachtig omschreven in haar 'Bermbeleidsvisie' (Gemeente Westerveld, 2007), waarvan de hoofdlijnen in Appendix 2 zijn opgenomen. Hierbij wordt iedere locatie afzonderlijk bekeken. Zo kan de kosteneffectiviteit van het bermbeheer verder geoptimaliseerd worden. Ook de provincie Zeeland, die verantwoordelijk is voor 500 ha aan ecologische bermen, werkt met een dergelijk systeem, waarbij afhankelijk van de locatie 1 keer per jaar (nazomer), 1 keer per 3-4 jaar (nazomer) of in het geval van verruiging soms helemaal nooit meer wordt gemaaid. Overigens vallen verkeersknooppunten altijd buiten het ecologisch beheer en worden deze vaker gemaaid. Hetzelfde soort beheer geldt voor Waterschap Zeeuwse Eilanden, maar deze maaien al in de periode eind mei/ begin juni. Hierbij vindt uitvoering plaats met de nodige schadebeperkende maatregelen.

Rijkswaterstaat heeft een uitgebreide leidraad voor beheer van groenvoorzieningen op het internet geplaatst. In dit document (Rijkswaterstaat, 2006) wordt uitgebreid ingegaan op alle mogelijkheden en problemen die ecologisch beheer van bermen en oevers met zich mee kan brengen. Ook kan men een overzicht van verschillende beheerspakketten vinden.

Enkele andere terreinbeheerders waarvan informatie beschikbaar was zijn qua beheer minder specifiek (Tabel 5). Wat opvalt is de grote verscheidenheid aan maaitijdstippen en het aantal keren maaien. Het afvoeren is hierbij een gemene deler.

In Noord-Holland heeft het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier twintig bermen en dijken aangewezen, die door agrarische leden van de vereniging Water, land & dijken worden onderhouden. Deze leden maaien de bermen twee keer per jaar en voeren het materiaal af. Het dijkbeheer wordt ook door de vereniging georganiseerd, echter dit vindt nog traditioneel met schapen plaats.

In Groningen (gemeente Leek) wordt door de vereniging Boer & Natuur Zuidelijk Westerkwartier het ecologisch bermbeheer uitgevoerd. Het blijkt dat dit soort samenwerkingsverbanden de consistentie van het beheer ten goede komen: meer mensen voelen zich verantwoordelijk om bij te dragen aan ecologische bermen.

Tabel 5. *Iedere terreinbeheerder bepaalt zijn eigen vorm en tijdstip van onderhoud.*

Partij	Eerste maaimoment	Aantal keer maaien per jaar	Maaisel afvoeren ja/nee	Verkeersknooppunten
Gemeente Woerden	Juni	2	ja	?
Gemeente Gilze-Rijen	Begin juni	2	ja	?
Gemeente Soest	Begin juni	1-2	ja	4 keer per jaar maaien
Gemeente Zwolle	Mei	1	ja	3 keer per jaar maaien
Gemeente Groningen	Gehele jaar door m.b.v. geiten en schapen (op moeilijk te bereiken plaatsen)	Continu omweiden	n.v.t.	Machinaal gemaaid
Gemeente Ede	September	1	ja	Uitzichthoeken worden individueel behandeld
Rijkswaterstaat	Najaar	1	ja	Dichtbij de weg vaker maaien dan verder de berm in
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	Juni-half juli	1 (indien ecologisch)	ja	Vanaf half mei veiligheidsronde, 1 m naast verharding + gevaarlijke knooppunten

6. Kansen voor de Hoeksche Waard

Ook in de Hoeksche Waard zijn volop mogelijkheden om samen te werken tussen boeren, agrarische natuurverenigingen, natuurorganisaties en lokale overheden. Er is wel bezorgdheid over het huidige beheer (zie kader 5 voor een voorbeeld).

Kader 5. Grote betrokkenheid van partijen in de Hoeksche Waard.

In een brief aan het bestuur van het waterschap de Hollandse Delta vraagt Hoekschewaards Landschap (HWL) om verandering van het bermbeheer van de waterschapswegen. Het door het waterschap gevoerde beheer is zeer nadelig voor de natuur en volgens nieuwe inzichten wordt hierdoor ook de landbouw nadeel toegebracht.

Het beheer van de wegbermen en slootkanten door het waterschap bestaat uit klepelen. Ook dit jaar gingen in juni de klepelmaaiers aan de slag en in enkele weken tijd was een totale kaalslag in alle Hoekschewaardse polders een feit. Alles wat voor de machine komt wordt vormalen. Plantenmateriaal, kikkers, padden, eieren, poppen en rupsen van vlinders etc. liggen vervolgens weg te rotten in de berm. Langs oevers met riet zoals aan de Eerste Kruisweg in 's-Gravendeel zaten aanvankelijk Kleine Karekieten te zingen, maar nu is ook het riet geklepeld en waarschijnlijk de nesten vormalen. Het rottende materiaal brengt mineralen in de bodem en dat gaat ten koste van de variatie aan plantensoorten. Op deze manier komt er een eentonige vegetatie van ruigte, waarbij brandnetel de boventoon voert. Dit is zeer nadelig voor de natuur (...).

Bron: Hoekschewaards Landschap, 26 juli 2006, www.hwl.nl

Het opstellen van de nieuwe structuurvisie door de Commissie Hoeksche Waard heeft een enorme slinger gegeven aan het denken over landschappelijke kwaliteiten van dijken, kreken/sloten en bermen in de periode tot 2030 (Figuur 11). De Commissie Hoeksche Waard is een samenwerkingsverband tussen vijf gemeenten in de Hoeksche Waard: Binnenmaas, Cromstrijen, Korendijk, Oud-Beijerland en Strijen. Deze samenwerking richt zich met name op strategische ontwikkelingen op het gebied van ruimtelijke ordening en ruimtelijke inrichting, economie, infrastructuur, volkshuisvesting en landschap en recreatie. Sinds eind 2005 is de Commissie Hoeksche Waard de opvolger van de projectorganisatie Ruimtelijke Inrichting Hoeksche Waard (RIHW) en is zij het eerste aanspreekpunt voor de provincie Zuid-Holland en het Rijk over deze beleidsterreinen.

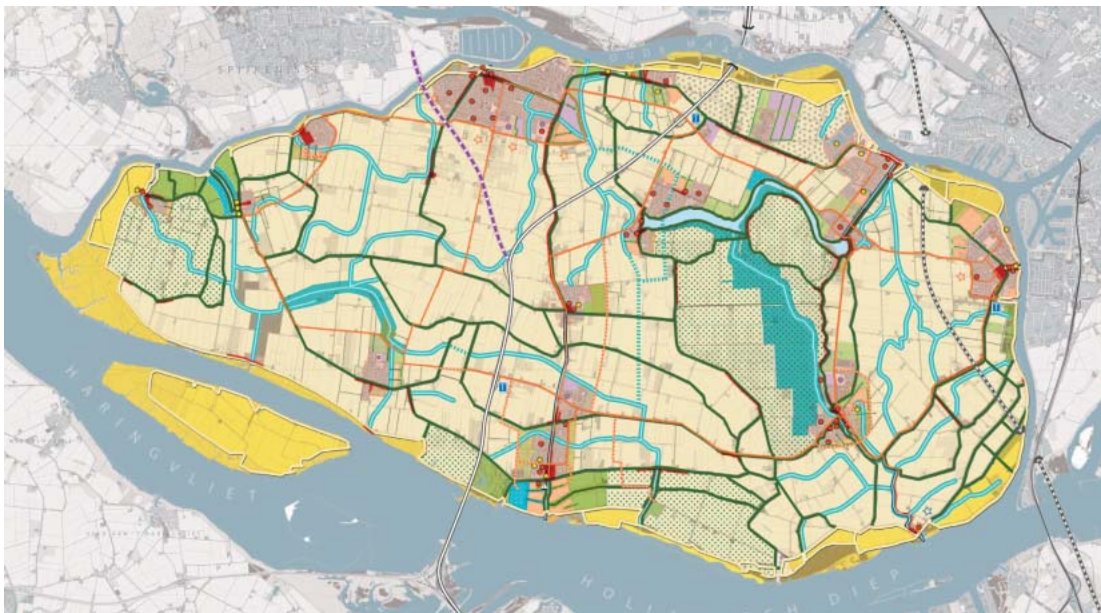
De Commissie Hoeksche Waard zegt over deze landschapselementen in haar rapportage 'Structuurvisie Hoeksche Waard: Ontwerp Ruimtelijk Plan' (Commissie Hoeksche Waard, 2009) het volgende:

'Binnendijken zijn belangrijke dragers voor recreatie en toerisme. Gestreefd wordt naar het verbeteren van de beeldkwaliteit van de historische dijklinten met hun monumentale gebouwen en erfbeplanting, met behoud van de waterkerende functie van de primaire en secundaire dijken. Bijbehorende maatregelen zijn onder meer herstel, verjonging en aanvulling van boombeplanting op en langs de binnendijken, herinrichting van de openbare ruimte in verrommelde dijklinten, consolidatie en restauratie van monumentale gebouwen en erfbeplanting en de ontwikkeling van passende groene en recreatieve functies gekoppeld aan de binnendijken. Langs de dijken wordt verbreding van de landbouw gestimuleerd (...). Extra middelen worden gezocht voor de aanleg en het beheer van erf- en kavelgrensbeplantingen (...).'

'Buitendijken: de primaire waterkeringen en de buitendijks gelegen kaden worden niet beplant: dit is uit veiligheidsoverwegingen nodig en het maakt het onderscheid met de binnendijken zichtbaar. Juist het open karakter moet versterkt worden. Met een aangepast beheer liggen hier extra mogelijkheden voor bloemrijke dijktafsluitingen.'

'Kreken worden uitgebouwd tot een groenblauwe structuur met accent water en natuur. Duurzaam waterbeheer wordt gestimuleerd: verbeteren waterkwaliteit, vergroten waterbergend vermogen. Extra waterberging is nodig om te voldoen aan Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)-norm en voor stedelijke uitbreiding. Daarnaast zijn kreken aangewezen als ecologische verbindingzone.'

Daarnaast wordt nu door Groenbeheer Hoeksche Waard gewerkt aan nieuwe dijk- en bermbeheersplannen, die tot 2030 mee moeten kunnen.



Figuur 11. Ruimtelijke Plan Kaart (Bron: Commissie Hoeksche Waard, 2009).

Het zou goed zijn als binnen deze dijk- en bermbeheerplannen voor een belangrijk deel ruimte zou worden ingeruimd voor functionele agrobiodiversiteit (FAB). Daar wordt op dit moment ook over gesproken. Samenwerking tussen een lokale natuur- en landschapsorganisatie als het Hoekschewaards Landschap (HWL) en de boerenorganisatie LTO zou een belangrijke meerwaarde kunnen bieden voor de daadwerkelijke realiseren van dijken, slootkanten en bermen die voldoen aan de FAB-inrichting. Een dergelijk samenwerkingsverband kan een echte voortrekkersrol vervullen.

Daarom is dit het moment om te streven naar verdere samenwerking tussen deze organisaties en van hieruit samen met de lokale, regionale en nationale overheid op te trekken om zo de gestelde doelen te realiseren.

7. Conclusies

Uit het voorgaande zijn een aantal conclusies te trekken:

- Het argument dat een goed gemaaide dijk beter dan een ecologische dijk in staat is om de waterkundige veiligheid te garanderen, komt uit de literatuur niet naar voren. Sterker: het is eerder omgekeerd.
- Op dit moment zijn er grote verschillen tussen beheerders in de interesse voor ecologisch beheer van hun terreinen en indien dit wordt toegepast, de gevolgde procedures.
- Consistent beheer is belangrijk: ecologisch beheer van de groen-blauwe ruimte organiseer je niet voor één of een paar jaar. Verschraling vereist een langdurige periode en hiervoor moet budget beschikbaar zijn. Daarnaast moeten beheerders in het veld goed zijn opgeleid en moet goede monitoring plaatsvinden.
- Het toepassen van locatiespecifiek maaibeheer waarbij het eindbeeld van de bij die locatie behorende vegetatietype centraal staat, kan een middel zijn om de kosteneffectiviteit van ecologisch beheer verder te vergroten.
- In de toekomst zal het vrijkomende maaisel waarschijnlijk geen kostenpost, maar een inkomstenbron zijn: de kansen voor de verwerking tot bio-energie worden steeds groter. Dit biedt terreinbeheerders ook een financiële prikkel om tot een dergelijk maaibeheer over te gaan.
- De kosten van het ecologisch beheer voor terreinbeheerders kunnen worden verlaagd door te kiezen voor ecologisch beheer op die plekken waar de kansen het grootste zijn (het zgn. selectief beheer).
- De weerstand van pachters en de agrarische achterban vormt voor waterschapsbestuurders vaak nog een belemmering voor de opschaling van ecologisch beheer van dijken.
- In sommige gebieden wordt door overheden samen opgetrokken met agrarische natuurverenigingen en natuurorganisaties. Dit zorgt ervoor dat beheer 'met liefde' wordt uitgevoerd. Het vermoeden is dat de resultaten (o.a. de floristische soortsaamenstelling) ook beter zullen zijn.
- In de Hoeksche Waard biedt een samenwerkingsverband tussen boeren, natuurorganisaties en lokale overheden (gemeenten, waterschap) kansen. De nieuwe structuurvisie geeft belangrijke aanknopingspunten voor de toepassing van nieuwe concepten binnen het landelijk gebied. Functionele agrobiodiversiteit is een mogelijke invulling daarvan.
- Lagere overheden (provincies, waterschappen, gemeenten) zijn zelfstandig in de keuze of zij wel of niet overgaan tot uitvoering van ecologisch beheer. Op basis van specifieke condities in de regio (aantal voor- of tegenstanders, landgebruik in het gebied, beschikbaarheid financiële middelen e.d.) zal het openbaar bestuur de afweging maken. Eerder in dit rapport staan een aantal overwegingen die bij het maken van deze keuze een rol spelen en waarmee rekening gehouden zou moeten worden.
Op dit moment vinden op een aantal locaties in het land (bijv. in de provincie Groningen) pilot-projecten plaats met de verwerking van bermmaaisel tot energie, onder meer via vergisting. Indien dit soort projecten succesvol blijken en het financieel uitkan, is de verwachting dat meer lagere overheden zullen overgaan tot het toepassen van ecologisch bermbeheer.
De faciliterende rol van het ministerie van LNV bij dit soort pilot-projecten is belangrijk omdat zij hiermee lagere overheden stimuleert om na te denken over toepassing van ecologisch beheer van de publieke ruimte.

Literatuur

Achterberg, K. van, 2007.

Geriefhoutbosjes: hotspots voor sluipwespen. Entomologische Berichten, 67 (7): 204-208.

Alebeek, F. van, R. van den Broek & J.H. Kamstra, 2008.

Gebiedsplan FAB Flevoland. Groen-blauwe dooradering in het landschap ten dienste van natuurlijke plaagonderdrukking. Lelystad, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, PPO nr. 3250079600, 52 blz.

BVOR: Branchevereniging Organische Reststoffen, 2009.

Zonder titel. http://www.bvor.nl/pdf_bestanden/bermflyer.pdf

Commissie Hoeksche Waard, 2009.

Structuurvisie Hoeksche Waard: Ontwerp Ruimtelijk Plan. <http://www.commissiehw.nl/>

Dekker, H., 2000.

Ecologisch bermbeheer in Noord-Holland: een kwestie van vallen en opstaan. Vakblad Natuurbeheer 7: 131-132.

Geertsema, W., E. Steingröver, W. van Wingerden, F. van Alebeek & J. Rovers, 2004.

Groenblauwe dooradering in de Hoeksche Waard: een schets van de gewenste situatie voor natuurlijke plaagonderdrukking. Rapport 1042, Alterra, Wageningen, 35 blz.

Geertsema, W., E. Steingröver, W. van Wingerden, J. Spijker & J. Dirksen, 2006.

Kwaliteitsimpuls Groenblauwe Dooradering voor plaagdieronderdrukking in de Hoeksche Waard. Rapport 1334, Alterra, Wageningen, 51 blz.

Gemeente Ede, 2006.

Natuurlijk bermbeheer. 4 blz.

http://www.ede.nl/fileadmin/bestanden/documenten/Groen%20in%20de%20stad%20%20bermen%20natuurlijk%20bermbeheer_01.pdf

Gemeente Westerveld, 2007.

Bermbeleidsvisie, 9 blz. <http://www.gemeentewesterveld.nl/Viewers/doc.aspx?DocID=4163>

Hazebroek, E. & J.C.T.M. Sprangers, 2002.

Richtlijnen voor dijkgraslandbeheer. Rapport 469, Alterra, Wageningen, 52 blz.

Helsen, H. & K. Winkler, 2007.

Oorwormen (Dermaptera) als belangrijke predatoren in boomgaarden. Entomologische Berichten 67(7): 275-277.

Huijser, M.P. & M. Roos, 1996.

Libellen, dagvlinders en hommels in voor Flevoland karakteristieke vegetatietypen: Odonata; Lepidoptera: Rhopalocera; Hymenoptera: Apidae). Entomologische berichten 56 (11): 161-169.

Huijser, M., B. Meerburg, B. Voslamber, A. Rimmelzwaal & R. Barendse, 2001.

Meer zoogdieren bij minder vaak maaien van slootkanten. Rundvee praktijkonderzoek 14(4): 23-25.

- Huijser, M.P., B.G. Meerburg & G. Holshof, 2004.
The impacts of ditch cuttings on weed pressure and crop yield in maize. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 102(2): 197-203.
- Kalwij, J.M., K.V. Sýkora & P.J. Keizer, 2004.
Een botanische evaluatie. *De Levende Natuur* 105 (3): 104-108.
- Kohler, F., R. Van Klink, J. Noordijk & D. Klein, 2007.
De invloed van natuurgebieden op zweefvliegen en bijen in agrarische gebieden. (Diptera: Syrphidae; Hymenoptera: Apidae s.l.). *Entomologische Berichten*, 67 (7): 187-192.
- Koster, A., A. Oosterbaan & J.H. Spijker, 2001.
Ontwikkeling van natuur in Nederlandse steden. Werkdocument 2001/13, Alterra, Wageningen. 55 blz.
- Lotz, L.A.P. & J.H. Spijker, 2001.
Onderzoek naar de mogelijkheden voor toepassing van bermmaaisel op landbouwgronden. Nota 109, Plant Research International, Wageningen UR, 16 blz.
- Meerburg, B.G., H. Korevaar & E. Den Belder, 2008.
Ecologisch dijkbeheer gezien door de bril van het waterschap: een analyse in de Hoeksche Waard en aangrenzende gebieden. (Z)LTO-projecten, Tilburg, 29 blz.
- Provincie Zeeland, 2005.
Folder: Zeeuwse bermen steeds bonter. 6 blz.
- Rijkswaterstaat, 1994.
Naar een duurzaam groenbeheer. DWW Wijzer nummer 59. Rijkswaterstaat, DWW, Delft, 6 blz.
- Rijkswaterstaat, 2002.
Themadag Ecologisch Bermbeheer: landelijke ervaringen tot maart 2002. Rijkswaterstaat, DWW, Delft, 35 blz.
- Rijkswaterstaat, 2006.
Leidraad beheer groenvoorzieningen. Rijkswaterstaat, DWW, Delft, 176 blz.
http://www.rijkswaterstaat.nl/images/Leidraad%20beheer%20groenvoorzieningen_tcm174-235692.pdf
- Rijkswaterstaat, 2007.
Folder: wat beleidsmakers en projectmanagers moeten weten van natuur bij Rijkswaterstaat: ecologisch bermbeheer.
- Scheele, H. & H. Van Gurp, 2007.
Eindrapportage FAB 2005-2007. LTO Projecten, Tilburg, 47 blz.
- Spijker, J.H., P.A.I. Ehlert, J.J. De Jong, C.M. Niemeijer, P.C. Scheepens & E.A. De Vries, 2004.
Geschiktheid van bermmaaisel als meststof: een verslag van acht praktijkproeven. Rapport 963, Alterra, Wageningen. 64 blz.
- Sprangers, J.T.C.M., 1999.
Vegetation dynamics and erosion resistance of sea dyke grassland. Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen. 167 blz.

- Technische Commissie Waterkeringen, 1996.
Technisch rapport 'Klei voor Dijken'. Delft, 81 blz.
https://www.surfgroepen.nl/sites/ViB/kennisbank/Technische%20adviesrapporten%20voor%20Waterkeringen%20Rijk/1/TR_17%20Technisch%20Rapport%20Klei%20voor%20dijken.pdf
- Technische Adviescommissie Waterkeringen, 1998.
Technisch rapport TR-12, Erosiebestendigheid van grasland als dijkbekleding, Delft, 39 blz.
- Technische Adviescommissie Waterkeringen, 1999.
TR-13, Grasmatt als dijkbekleding, Delft, 20 blz.
- Technische Adviescommissie Waterkeringen, 2001.
Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies: geotechnische aspecten van dijken, dammen en boezemkaden, Delft, 300 blz.
- Van den Berg, D. & B. Meuleman, 2003.
Verkennd onderzoek naar mogelijkheden voor de inzet van bermgras in Overijssel voor duurzame energie-opwekking. Biomass Technology Group, Enschede, 27 blz.
- Van Eupen, M. & J.P. Knaapen, 2000.
HACOBERM II: eindrapport van een haalbaarheidsstudie naar de habitat- en corridorfunctie van wegbermen. Wageningen, Alterra, Alterra rapport 24, 167 blz.
- Waterschap Hollandse Delta, 2008.
Wegenbeleidsplan 'wegen naar de toekomst'. Waterschap Hollandse Delta, Dordrecht, 33 blz, excl. bijlagen.
- Wingerden, W. van, C. Booij, L. Moraal, J. Elderson, F. Bianchi, E. den Belder & H. Meeuwsen, 2004.
Groen en Groente. Kansen en risico's van groen-blauwe dooradering voor de vollegronds groenteteelt. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 825, 100 blz.

Bijlage I.

Beheervormen en vegetatietypen

Bron: Hazebroek en Sprangers, 2002.

Bemesting	Beheer	Vegetatietype
0 kg N ha ⁻¹ jr ⁻¹	Nieuwe aanleg	Pioniervegetatie
	Hooien 1-2x per jr	Soortenrijk hooiland
	Weiden	Soortenrijke kamgrasweide
	Hooien met nabeweiden	Soortenrijke kamgrasweide
	Gazonbeheer	Soortenrijke kamgrasweide
	Klepelmaaien	Ruig hooiland
50 kg N ha ⁻¹ jr ⁻¹	Weiden	Soortenarme kamgrasweide
	Hooien met nabeweiden	Soortenarme kamgrasweide
>100 kg N ha ⁻¹ jr ⁻¹	Weiden	Beemdgras-raaigrasweide
	Hooien met nabeweiden	Soortenarm Glanshaverhooiland

De kenmerkende soorten zijn (Hazebroek en Sprangers, 2002):

Pioniervegetatie

Akkerdistel, Brandnetel, Echte kamille, Gekroesde melkdistel, Grote klaproos, Herderstasje, Kweek, Paarse dovenetel, Schijfkamille, Melganzevoet, Straatgras, Varkensgras, Vogelmuur.

Soortenrijk hooiland

Echt walstro, Glad walstro, Knoopkruid, Margriet, Smalbladige wikke, Veldzuring, Viltig kruiskruid, Wilde peen, Gestreepte witbol, Gewone hoornbloem, Glanshaver, Kleine klaver, Kroppaar, Reukgras, Roodzwenkgras, Smalbladige weegbree, Trilgras, Zachte dravik.

Soortenrijke kamgrasweide

Biggenkruid, Engels raaigras, Fioringras, Gewoon struisgras, Gewoon duizendblad, Kamgras, Kleine klaver, Knolboterbloem, Madeliefje, Roodzwenkgras, Smalle weegbree, Timotheegras, Vertakte Leeuwentand, Witte klaver.

Ruig hooiland

Akkerdistel, Berenklauw, Fluitenkruid, Glanshaver, Grote brandnetel, Grote vossenstaart, Kleefkruid, Kroppaar, Kweek, Smeerwortel.

Soortenarme Kamgrasweide

Engels raaigras, Witte klaver, Fioringras, Kroppaar, Madeliefje, Paardenbloem, Roodzwenkgras, Zachte ooievaarsbek.

Beemdgras-raaigrasweide

Engels raaigras, Ruw beemdgras, Fioringras, Kroppaar, Kruipeude boterbloem, Kweek, Paardenbloem, Scherpe boterbloem, Vogelmuur. Op intensief betrede plekken: Herderstasje, Grote Weegbree, Straatgras, Kruipeertje, Varkensgras.

Soortenarm Glanshaverhoiland

Engels raaigras, Glanshaver, Roodzwenkgras, Kroppaar, Ruw beemdgras, Madeliefje, Paardenbloem, Scherpe boterbloem, Witte klaver.

Bijlage II.

Beheervormen en vegetatietypen

De gemeente Westerveld onderscheidt de volgende typen bermen (Gemeente Westerveld, 2007):

1. Voedselrijke en matig voedselrijke bermen met geringe bemesting

Hier is verschalend beheer gericht op het verminderen van de voedselrijkdom, zodat bloemen weer terug komen in de berm. De in de bermen aanwezige grassen worden voor de bloei gemaaid en afgevoerd. Door uitputting van de bodem zullen de grassen zich maar langzaam herstellen zodat de zode opener blijft en bloemen en kruiden meer kans krijgen zich te ontwikkelen. Afhankelijk van de uitgangssituatie duurt het ongeveer 5 jaar voordat de effecten van het beheer zichtbaar worden in een grotere bloemenrijkdom. De maaifrequentie is in de beginperiode twee maal per jaar. Bij succesvol beheer gaat deze categorie over in type 2.

2. Schrale bermen met geringe bemesting

Deze bermen zijn al (nog) voedselarm. De vegetatie is zo ijl dat maximaal eenmaal per jaar gemaaid hoeft te worden. Het maaisel moet afgevoerd worden om te zorgen dat de berm schraal blijft. Over het algemeen is de plantengroei hier zo gering dat de hoeveelheid af te voeren maaisel beperkt is. Door de lage maaifrequentie is dit type berm voordelig in het onderhoud.

3. Voedselrijke bermen met een regelmatige bemesting

Deze bermen liggen in landbouw gebieden. Door het bemesten van de aangrenzende gronden en daarmee gedeeltelijk ook de bermen zijn deze dusdanig vruchtbaar dat een op verschraling gericht beheer geen zin heeft. Door de uitbundige plantengroei moeten de bermen tenminste twee maal per jaar worden gemaaid.

Ook maakt men bij natuurlijk bermbeheer onderscheid tussen een aantal verschillende beheerspakketten:

- beheer uit het oogpunt van doelmatigheid (pakket 1);
- beheer uit het oogpunt van ontwikkeling van botanische waarden (pakket 2);
- beheer uit het oogpunt van behoud van botanische waarden (pakket 3 en 4);
- beheer uit het oogpunt van ontwikkeling, behoud faunistische waarden (pakket 5 en 6).

Pakket 1: klepelmaaibeheer

Pakket 2: maai en afvoerbeheer (ontwikkelingsbeheer)

Pakket 3: maai en afvoerbeheer (instandhoudingbeheer)

Pakket 4: bermbeheer in combinatie met water – en oeverbeheer

Pakket 5: verruigingsbeheer

Pakket 6: struweelbeheer

Bijlage III.

Geïnterviewde organisaties

Gemeente Ede
Gemeente Soest
Gemeente Woerden
Gemeente Gilze-Rijen
Gemeente Zwolle
Groenbeheer Hoeksche Waard
Waterschap Zeeuwse Eilanden
Waterschap Brabantse Delta
Waterschap Hollandse Delta

