

Oevers in het benedenrivierengebied

*Oeverbescherming in de
laatste decennia*



Oevers in het benedenrivierengebied

Oeverbescherming in de laatste decennia

notanummer: APV 081 AN 1995

auteur: A. Nijhuis



Rijkswaterstaat/RIZA
Rijksinstituut voor
Integraal Zoetwaterbeheer en
Afvalwaterbehandeling
Documentatie
Postbus 17
8200 AA Lelystad

1 Inleiding 5

2 Natuurvriendelijke oevers 7

3 Haringvliet en Hollandsch Diep 9

Korendijkse Slikken 10

Kribvakken Korendijkse Slikken 11

Ventjagersgaatje 12

4 Biesbosch 13

MILAB 1 14

MILAB 2 15

MILAB 3 16

MILAB 4 17

MILAB 5 18

MILAB 6 19

MILAB 7 20

MILAB 8 21

MILAB 9 22

MILAB 10 23

MILAB 11 24

5 Oude Maas 25

6 Beneden Merwede 27

7 Lek 29

8 Literatuur 31

Bijlage

1 Inleiding

Het benedenrivierengebied is een laaggelegen waterrijk gebied en heeft daardoor zeer vele kilometers oever. Grote delen van deze oevers moeten worden beschermd tegen de eroderende werking van het water veroorzaakt door windgolven, scheepsgolven en stroming. Het beschermen van oevers moet op dusdanige manier gebeuren dat meer functies van de oever dan die als waterkering blijven bestaan. De landschappelijke karakteristieken en de ecologie van de oevers zijn ook van belang.

In het onderhavige zichtboek zullen verschillende (natuurvriendelijke) oeverconstructies worden getoond die in de afgelopen 10 jaar in het benedenrivierengebied zijn toegepast.

2 Natuurvriendelijke oevers

Natuurvriendelijke oevers zijn oevers waarbij naast de waterkerende functie nadrukkelijk rekening wordt gehouden, met natuur en landschap. Dit geldt zowel bij aanleg, inrichting als bij onderhoud. Daarnaast wordt zo mogelijk ook voldaan aan de eisen die andere functies aan de oever stellen.

Achterin dit boek vindt u een uitklapkaart. Hierop zijn de locaties aangegeven waar natuurvriendelijke oevers zijn toegepast.

Grofweg zijn er in de laatste 10 jaar in vijf gebieden natuurvriendelijke oevers toegepast, namelijk:

- * in het Haringvliet en Hollandsch Diep
- * Biesbosch
- * Oude Maas
- * Beneden Merwede
- * Lek

In achtereenvolgende hoofdstukken worden per deelgebied de verschillende types natuurvriendelijke oevers behandeld.

Genoemde prijzen zijn all-in (inclusief eenmalige kosten, algemene kosten, winst, risico en BTW).

.....

Uitgestrekte buitendijkse gebieden kwamen nagenoeg, permanent droog te liggen. De oorspronkelijke getij-amplitude van ca. 2,0 tot 2,50 meter is gereduceerd tot een schijngetij met een gemiddeld hoog water van NAP + 0,65 meter en een gemiddeld laag water van NAP + 0,30 meter. De middenstand is daarbij niet gewijzigd. Als gevolg van de voortdurende golfaanval op hetzelfde niveau en het wegvallen van sedimentatieprocessen op de buitendijkse gebieden is een voortgaande erosie van de oeverlijn opgetreden, vooral bij de oevers die ongunstig liggen ten opzichte van de overheersende windrichting (zuid-west; grote strijklengte).

- * een voorliggende oeververdediging (vooroeuverdediging);
- * aanliggende oeververdediging;
- * verdedigde zanddam.

figuur 1



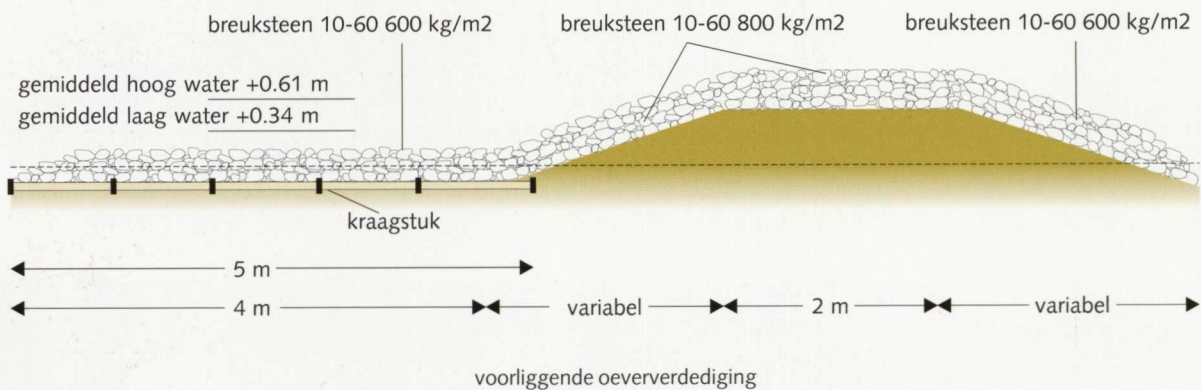
Korendijkse Slikken

Het werk is gelegen in het Haringvliet, aan de linkeroever van het Spui en aan de rechteroever van de Korendijkse Geul en het Vuile- of Hitsertsche Gat onder de gemeente Korendijk.

Het werk bestond uit het opruimen van bestaande begroeiing, het uitvoeren van grondwerk en het uitvoeren van oeverwerken (aanliggende en voorliggende oeververdediging, kribben).

De totale kosten bedroegen f 3.894.870,=.
(voorliggende oeververdediging f 865,=/streckende meter)

figuur 2



Kribvakken Korendijkse Slikken

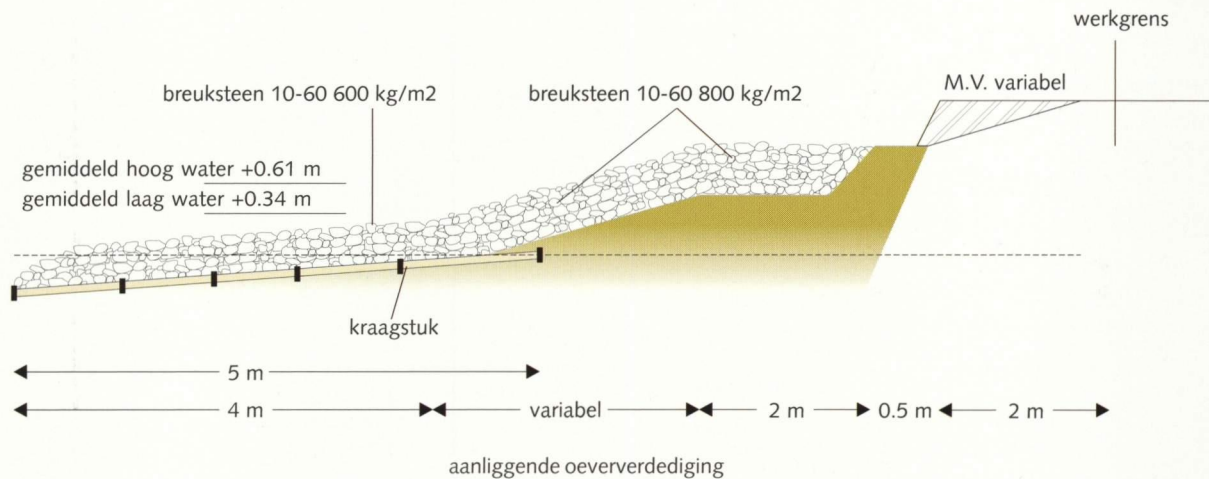
Het werk is gelegen aan de noordoever van het Haringvliet onder de gemeente Korendijk. Het bestond uit het maken van een aanliggende oever en kade-constructie. De werkzaamheden zijn in de zomer van 1990 gereed gekomen.

De totale kosten bedroegen f 106.610,=.
(aanliggende oeververdediging f 670,=/streckende meter)

figuur 3



figuur 4

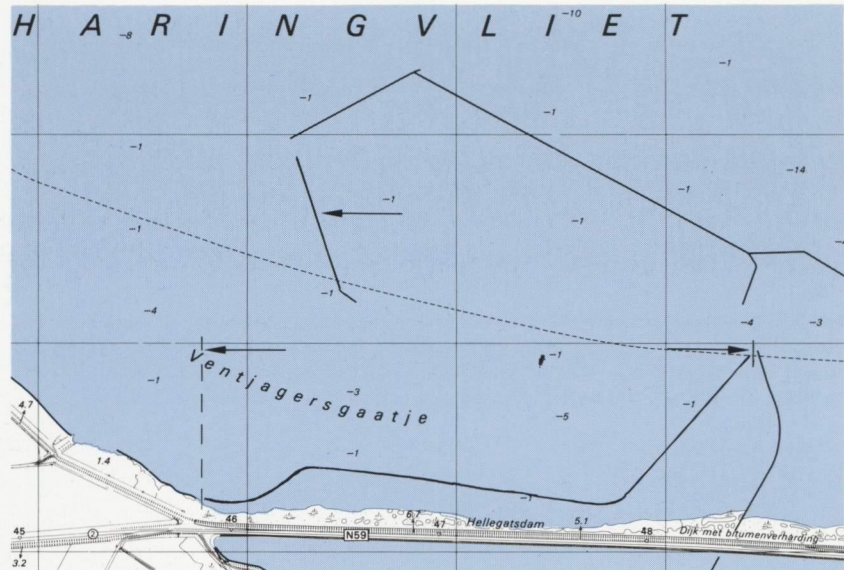


Ventjagersgaatje

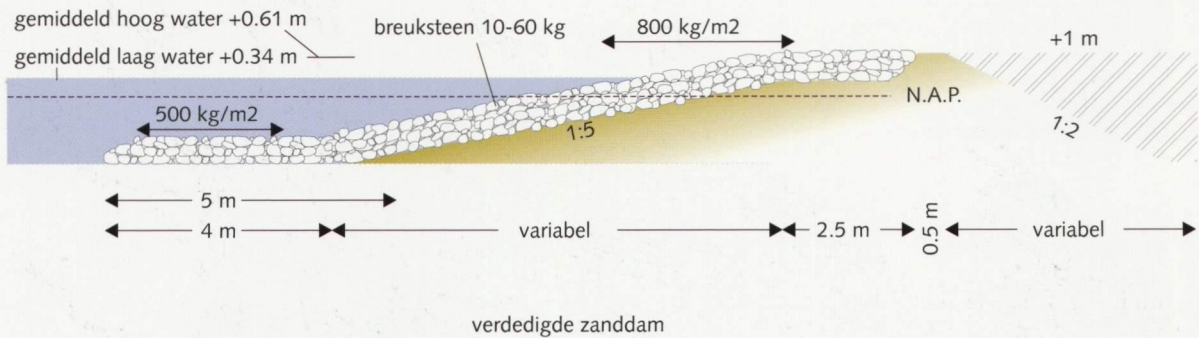
Het werk is gelegen aan de zuidzijde van het Ventjagersgaatje onder de gemeente Oostflakkee. De werkzaamheden bestonden uit een verdedigde zanddam, een voorliggende oeververdediging en een zandsuppletie. De werkzaamheden zijn in 1993 afgerond. De zandsuppletie zal worden uitgevoerd met zand dat vrijkomt bij het Depot Hollandsch Diep.

De totale kosten van de oeververdediging bedroegen f 1.786.000,=.
(verdedigde zanddam f 740,= /streckende meter)

figuur 5



figuur 6



4 Biesbosch

De oevers in de Biesbosch kalven af. In sommige gevallen is het gewenst om dit proces te stoppen door het aanbrengen van een (voor) oeververdediging. In 1990 en 1991 zijn in opdracht Overlegorgaan Nationaal Park de Biesbosch op 5 locaties verschillende oeververdedigingen aangelegd. Daarbij is gebruikt gemaakt van 9 verschillende types oeverconstructies in gebieden met een verschillende dynamiek. Doel van deze constructies was om enerzijds een oeverbescherming te maken en anderzijds een groene aanblik te krijgen en daarbij zoveel mogelijk gebiedseigen materiaal te gebruiken.

De zogenaamde MILAB-construcies (MILieuvriendelijke Amer en Biesbosch) zijn aangelegd door Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, dienstkring Merwede. Tot en met 1994 zijn er 11 verschillende oeverconstructies toegepast.

figuur 7



MILAB 1

De oeeververdediging bestaat uit een kraagstuk van Gelders hout op een helling van 1:4, met een teen van 3,0 m lengte, bestort met 400 kg/m² breuksteen 10-60 kg.

Deze constructie wordt aangelegd op locaties waar:

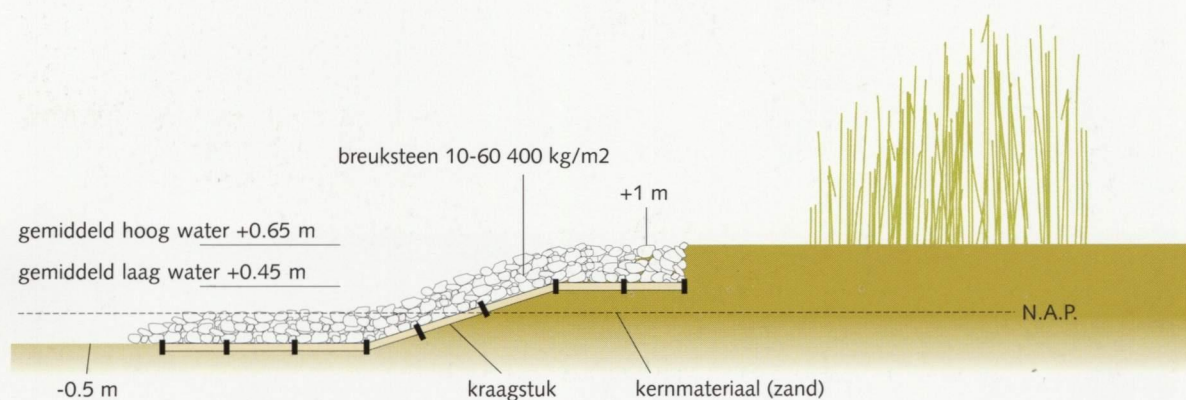
- * de golfaanval groot is door de strijklengte;
- * ander materiaal weinig beschikbaar is;
- * dichtgroeien landschappelijk ongewenst is.

De constructie is zo gemaakt dat er weinig of geen aanlegmogelijkheden zijn voor recreatie en dat de vaarroute op enige afstand van de constructie blijft, zodat het gebied achter de constructie redelijk ongestoord blijft.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 390,= /strekende meter
- * onderhoud f 50,= /strekende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 8



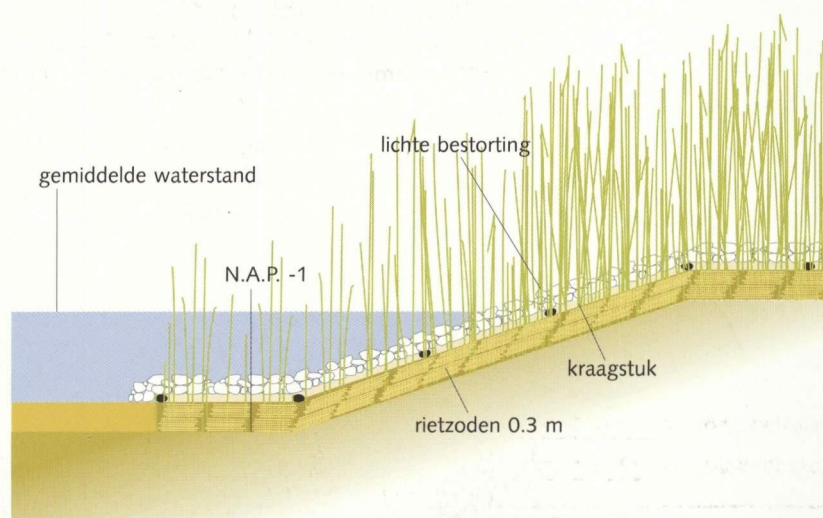
MILAB 2

Deze oeeververdediging is een variant op MILAB 1, waarbij gebruik wordt gemaakt van gebiedseigen materiaal. De constructie bestaat uit een kraagstuk onder een helling van 1:4, op een laag van rietzoden van 0,30 m dikte. Het kraagstuk wordt met zo weinig mogelijk breuksteen afgezonken. Deze constructie wordt vooral toegepast op locaties waar een minder zware golfaanval plaatsvindt.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 390,= / strekkende meter
- * onderhoud f 30,= / strekkende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 9



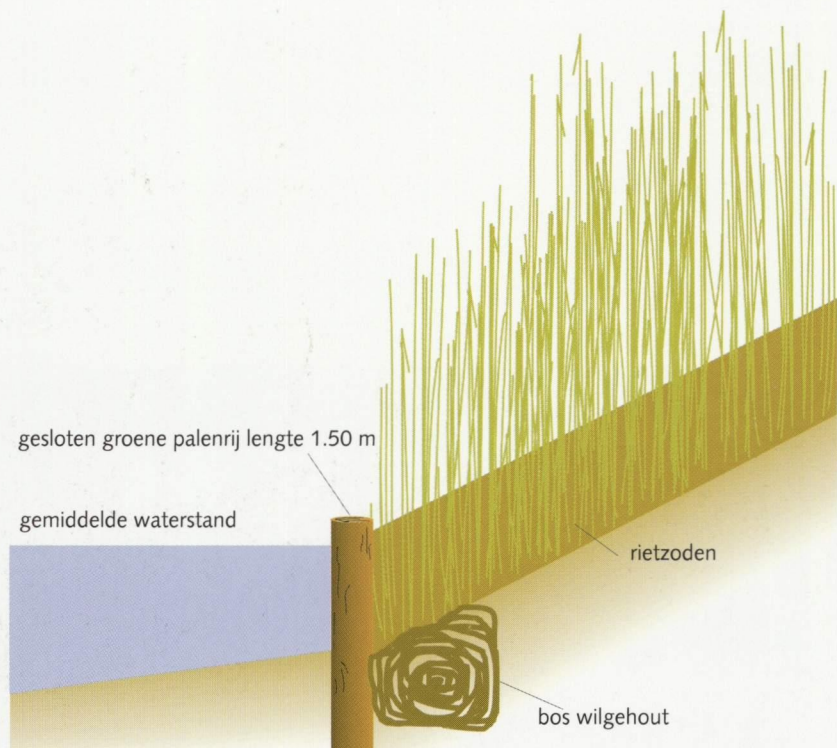
MILAB 3

Van gerooide of gesnoeide wilgestruiken worden palen (ca. 150 cm) gemaakt, die in een gesloten palenrij worden aangebracht met de koppen van de palen net onder de gemiddelde waterstand, zodat het hout niet snel kan gaan rotten. Achter de palenrij wordt in plaats van een grindkoffer een houtkoffer gemaakt, waarin het gesnoeide hout in bossen gebonden wordt gelegd. Op het geprofileerde talud worden rietzoden gelegd. Deze constructie is alleen geschikt voor kleine krekens.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 125,= /streckende meter
- * onderhoud f 10,= /streckende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 10



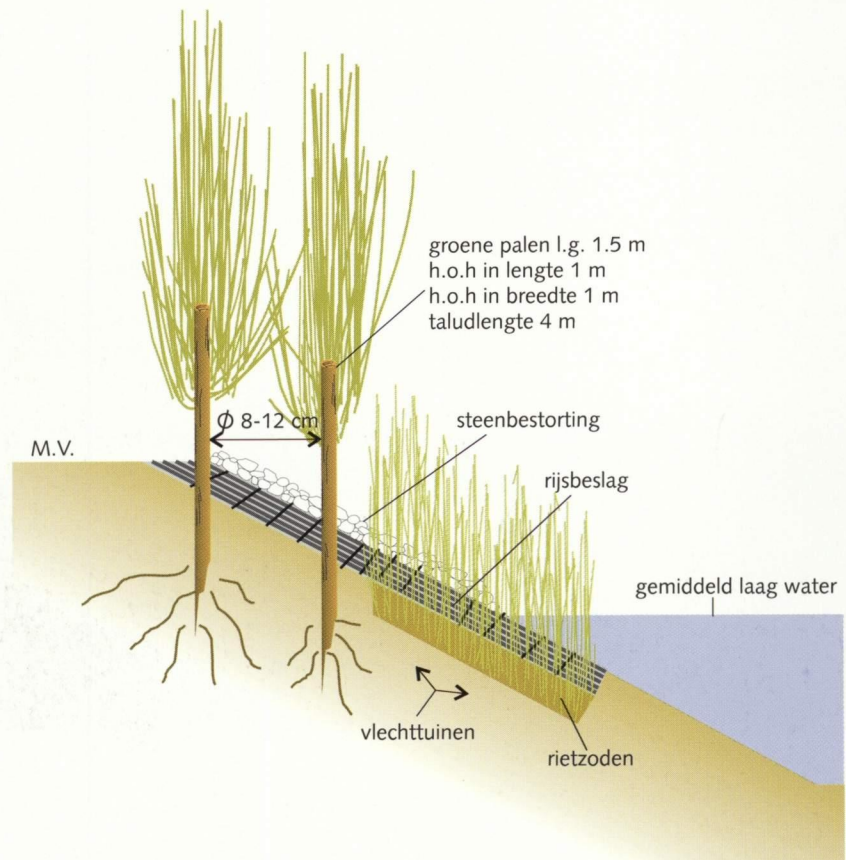
MILAB 4

De afgekalfde oever wordt onder een helling gebracht van, ter plaatse, gesnoeid hout. Het rijsbeslag wordt met breuksteen vastgelegd. Onder de waterspiegel en in de getijzone loopt het riet uit. Daarboven kan uit het rijsbeslag wilgenopslag ontstaan die onderhouden moet worden. Bovenaan het talud wordt een aantal palen van vers wilgenhout in de constructie gezet, om uit te lopen tot bomen.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 195,= /streckende meter
- * onderhoud f 15,= /streckende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 11



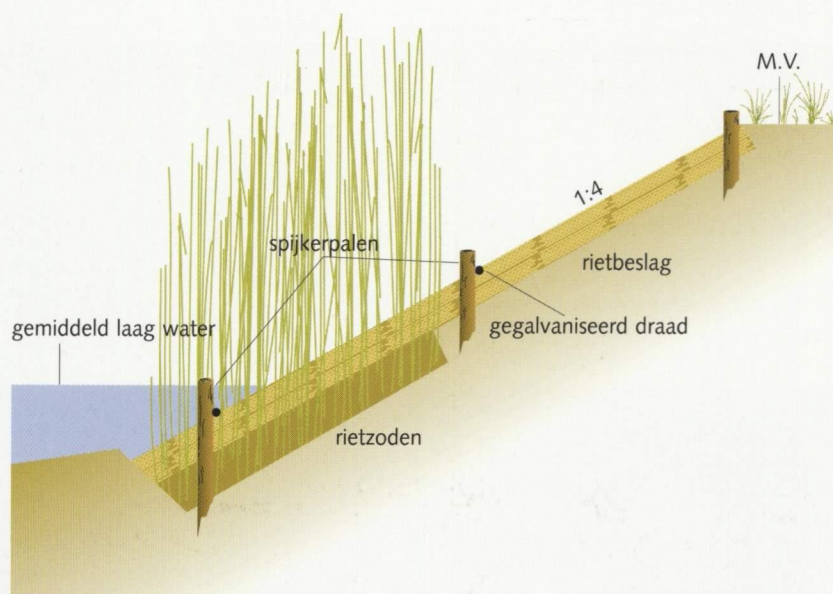
MILAB 5

De constructie bestaat uit rietzoden op het ingegraven talud tot net boven de waterlijn. Het hele talud wordt met rietbeslag en spijkerpalen vastgezet. Voordat het rietbeslag wordt verwerkt wordt het talud ingezaaid met gras. Hier zijn grassoorten voor gekozen die zeer taai zijn, zoals kroppaar, westwolds raaigras en timothee. Dit gras doorgroeit het riet. Het riet verteert langzaam. Uiteindelijk zal het gras de verdedigende taak van het riet moeten overnemen. De constructie is bedoeld als bescherming van bekadingen tegen golfaanval door windgolven.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 110,= /streckende meter
- * onderhoud f 20,= /streckende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 12



MILAB 6

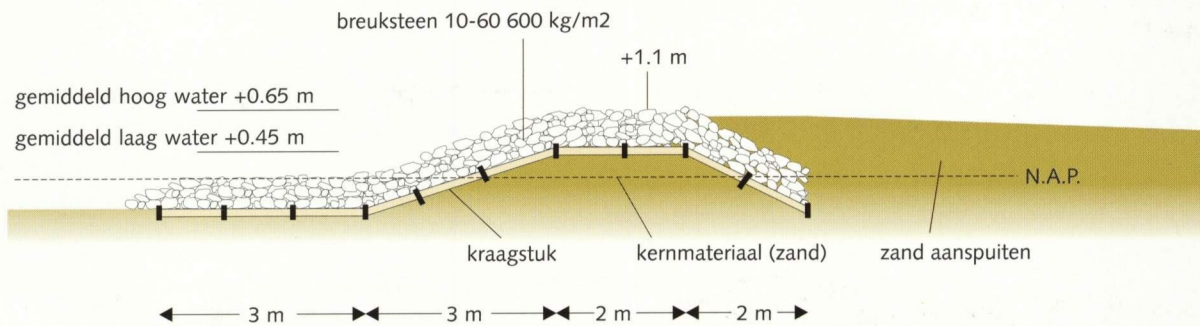
De constructie bestaat uit een dammetje met een kern van zand, afgedekt met een zinkstuk bestort met breuksteen. Achter het dammetje wordt het maaiveld opgevuld met zand tot aan de kruin, verlopend met een flauwe helling naar de oever, tot onder laag water.

Deze constructie is bedoeld voor locaties waar grote afslag is opgetreden.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 530,- /streckende meter
- * onderhoud f 55,- /streckende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 13



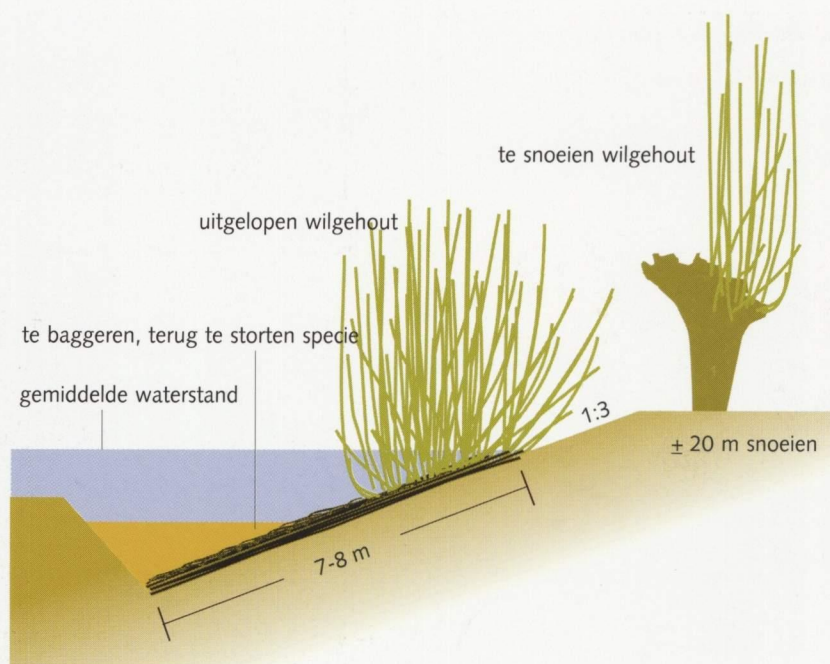
MILAB 7

Er wordt een talud geprofileerd tot onder de bodem van de vaarweg. Daarop worden bossen wilgenhout gelegd die vers zijn gesnoeid van hout dat op de oever staat. Vervolgens wordt het ontgraven materiaal weer teruggebracht naar de plaats van ontgraven. Het wilgenhout gaat weer uitlopen tot struiken. Langs het water ontstaat weer kreupelhout. Deze constructie is bedoeld voor locaties die minder gevoelig zijn voor wind en golfaanval, met een helling flauwer dan 1 :10.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 145,- /strekende meter
- * onderhoud f 15,- /strekende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 14



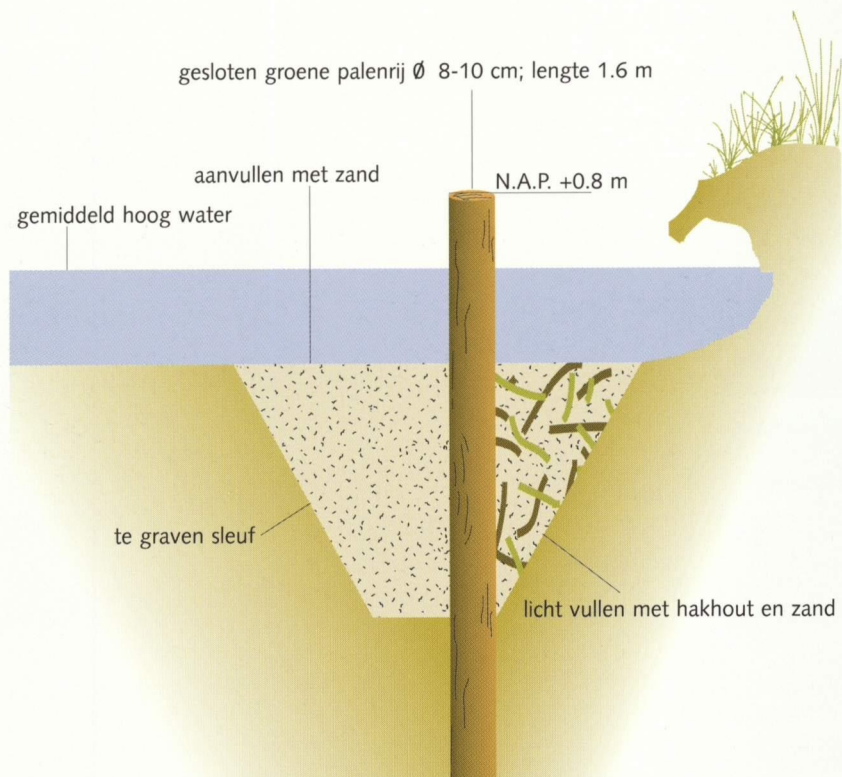
MILAB 8

Voor de bestaande begroeiing, meestal riet of biezen, wordt een sleuf gegraven, waarin een gesloten groene palenrij wordt gezet, met de kop net boven hoog water. Aan de achterzijde van de palenrij wordt een mengsel van hakhout en zand aangebracht, aan de voorzijde alleen zand. Het hout aan de achterzijde kan langzaam gaan uitlopen. Tegen de tijd dat de paalkoppen zijn verrot, is het hout voldoende sterk om weerstand te bieden aan de golven en stroom, mits die niet te sterk zijn. Deze constructie is alleen van toepassing op locaties waar het waterstandsverschil de oorzaak van de afslag is, de constructie wordt alleen bij zeer flauwe taluds toegepast.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 90,= /streckende meter
- * onderhoud f 10,= /streckende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 15



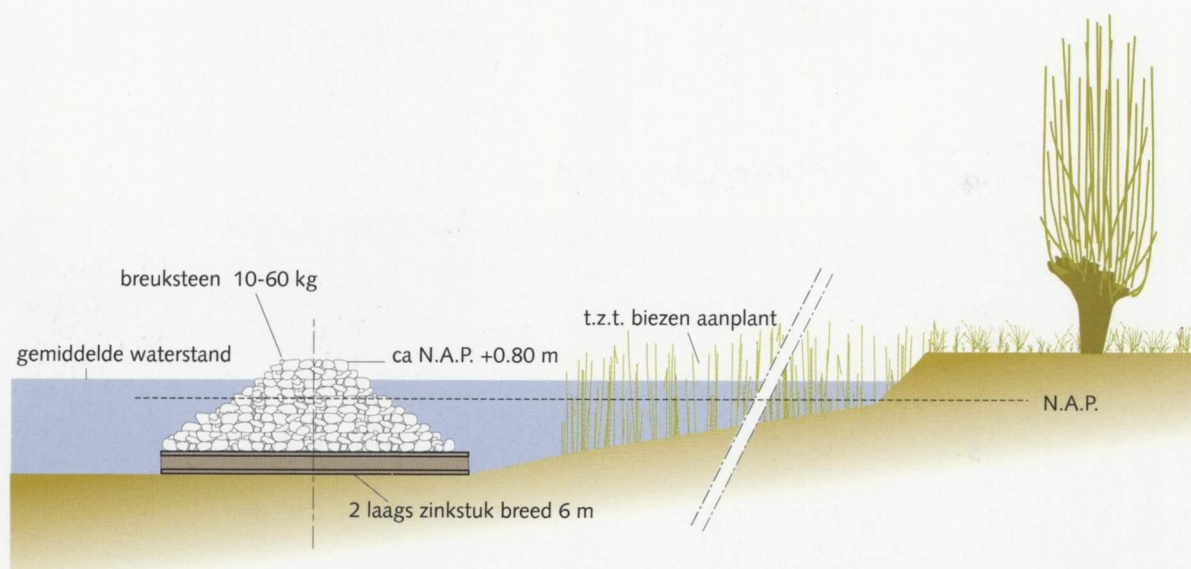
MILAB 9

Voor de bestaande oever wordt een oeilverdediging aangelegd van een zinkstuk waarop breuksteen tot boven hoog water ligt. Achter de dam ontstaat een luwe zone waar flora en fauna zich goed kunnen ontwikkelen. Deze constructie wordt vaak toegepast op locaties waar grote aanval van golven plaatsvindt.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 590,= /streckende meter
- * onderhoud f 15,= /streckende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 16



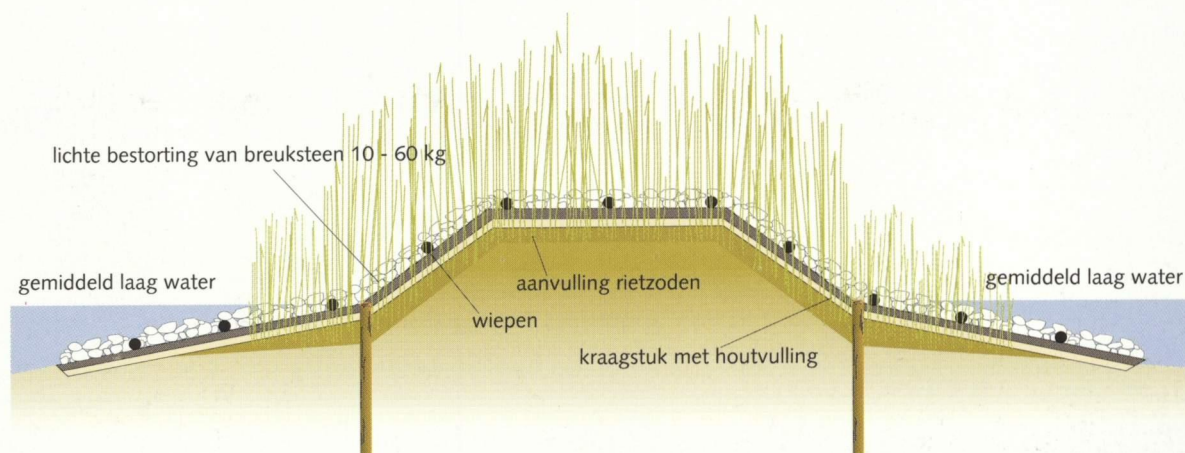
MILAB 10

Deze oeverconstructie betreft een groene krib. Door een krib aan te leggen met een doorgroeiconstructie van een klassiek zinkstuk met weinig breuksteen zal het, onder het zinkstuk, aangebrachte riet de kans krijgen om door het zinkstuk te groeien. Deze constructie is op deze manier bestand tegen golfaanval en grote stroomsnelheden.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 665,= /streckende meter
- * onderhoud f 30,= /streckende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 17



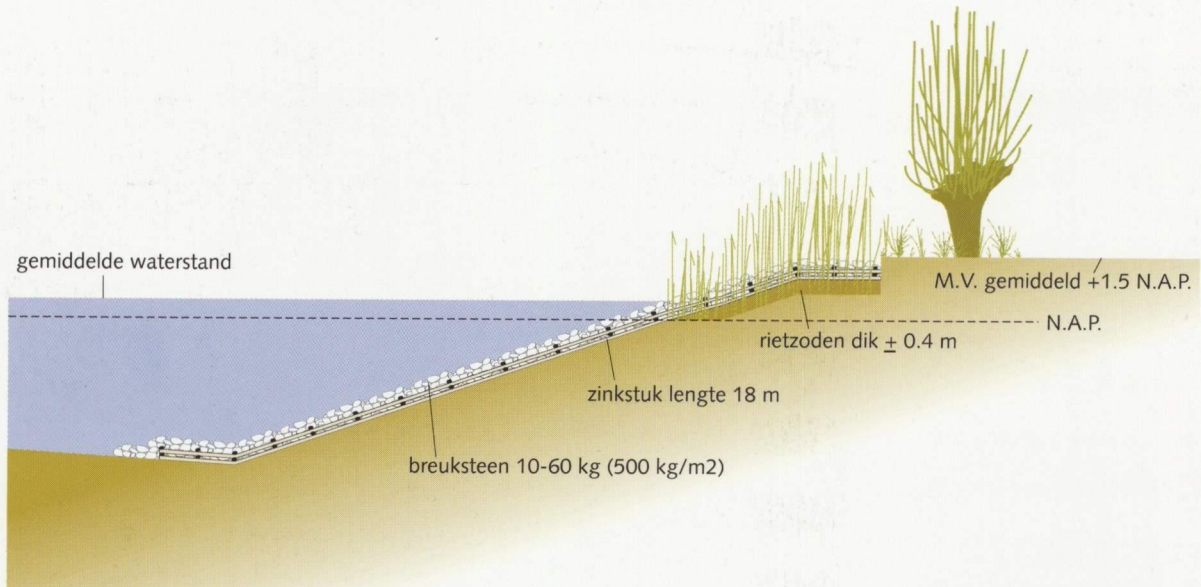
MILAB 11

De aanliggende oeverconstructie vervangt de traditionele constructie van een "harde" oever van bv. zetsteen. Door gebruik te maken van een klassiek zinkstuk en het aanbrengen van rietwortelspecie ontstaat er een geleidelijke overgang van het water naar de oever.

De kosten van deze constructie zijn:

- * aanleg f 910,- /streckende meter
- * onderhoud f 30,- /streckende meter (periode 20 jaar)

.....
figuur 18

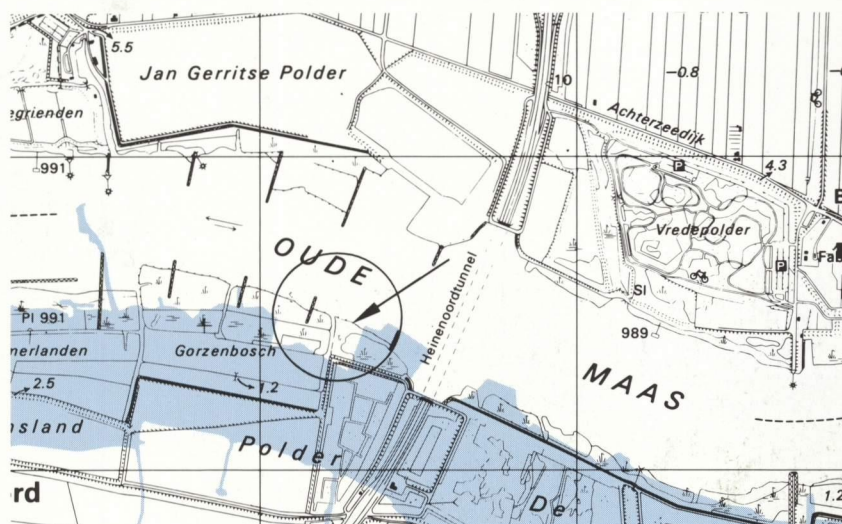


5 Oude Maas

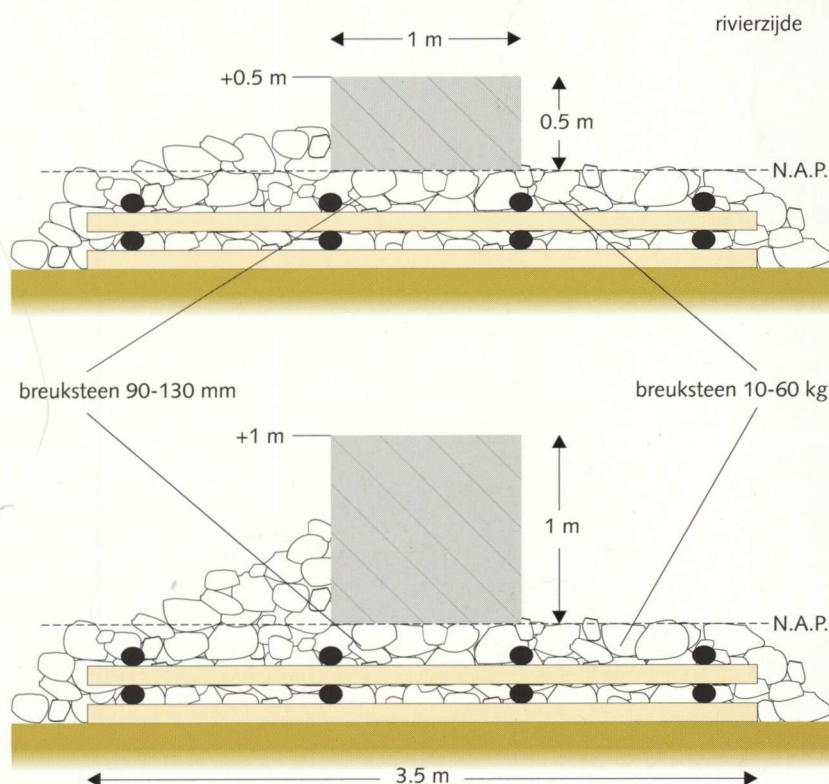
Bij wijze van proef is eind 1993 een voorliggende oeververdediging m.b.v. schanskorven uitgevoerd. Deze oeverbescherming (300 m) was nodig om verdere afkalving van het riet- en biezenaal tegen te gaan. De oeverbeschermingswerkzaamheden bestonden uit het aanbrengen van kraagstukken met daarop schanskorven gevuld met fijne breuksteen.

De totale kosten bedroegen f 186.000,=.

figuur 19



figuur 20



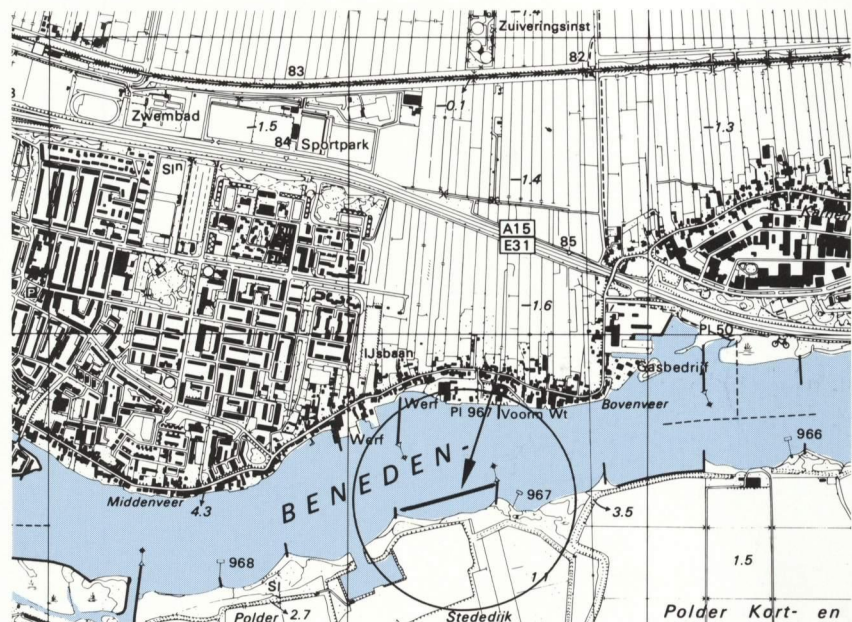
6 Beneden Merwede

De oevers van de Beneden Merwede zijn sterk onderhevig aan erosie als gevolg van de intensieve scheepvaart.

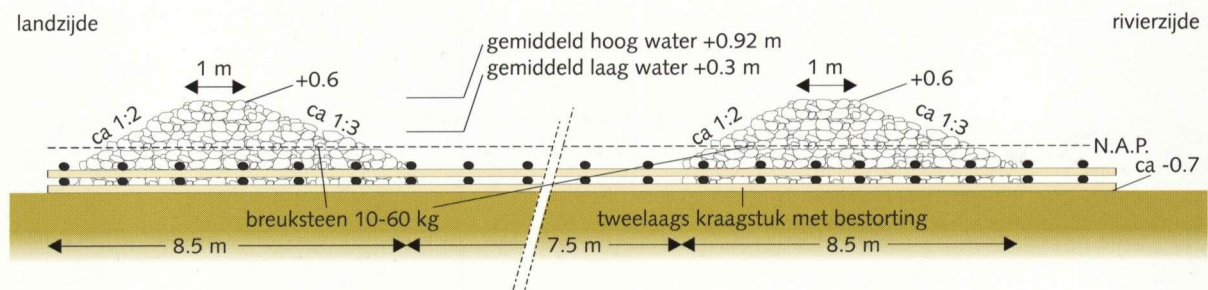
In de periode eind 1993 - begin 1994 zijn er daarom voor herstel en behoud van de oevers vooroeververdedigingen aangelegd. De 4 kribvakken zijn verdedigd middels kraagstukken afgedekt met stortsteen. In twee kribvakken is daarnaast een zandsuppletie aangebracht om te bewerkstelligen dat bij laag water verstuing naar de aangrenzende oever plaats zal vinden waardoor rivierduinen kunnen ontstaan. De totale lengte van de oeverbescherming bedraagt 1230 m.

De totale kosten bedroegen f 875.000,=.

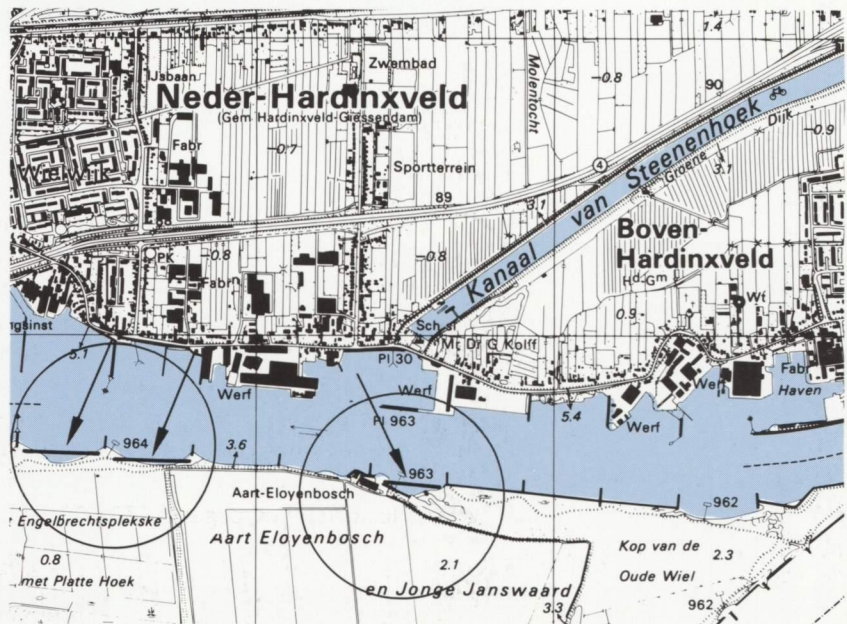
figuur 21



figuur 22



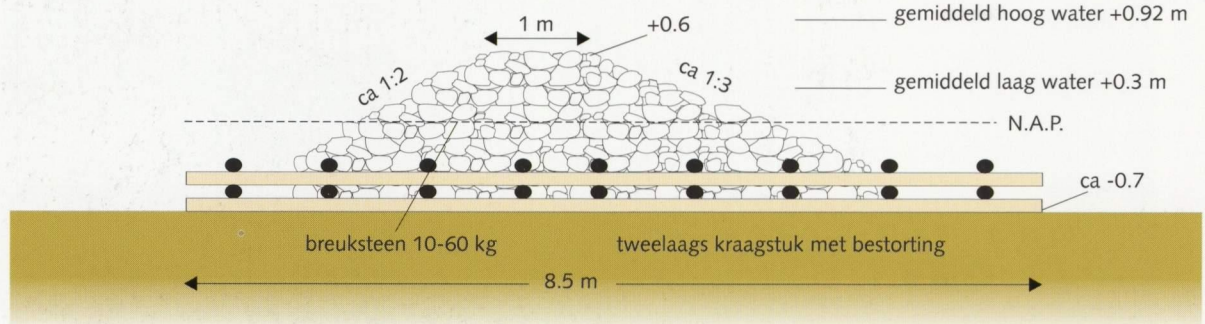
figuur 23



figuur 24

landzijde

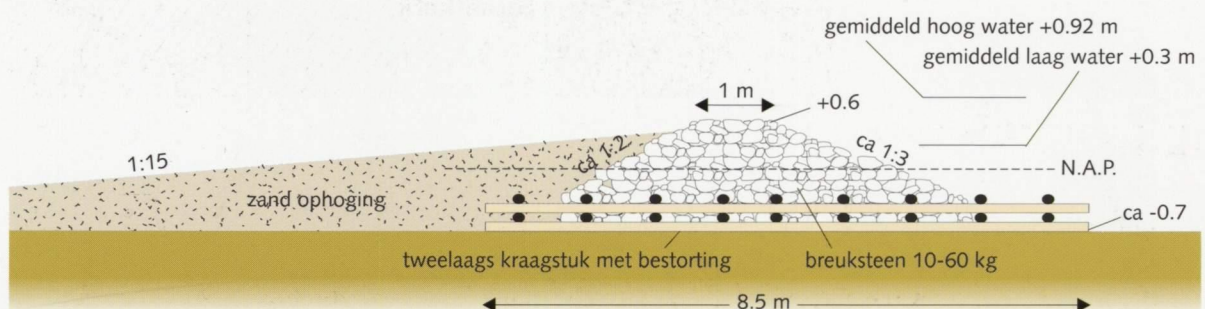
rivierzijde



figuur 25

landzijde

rivierzijde



.....

In de periode eind 1993 - begin 1994 zijn vooroeververdedigingen aangelegd waardoor het areaal slikken, riet en biezen zich heeft kunnen uitbreiden. Hier zijn geen aanvullende inrichtingsmaatregelen uitgevoerd zoals die bij de Beneden Merwede. Wanneer is gebleken dat geen herstel plaatsvindt kunnen alsnog aanvullende maatregelen worden getroffen. De totale lengte van de oeverbescherming bedraagt 1050 m.

.....

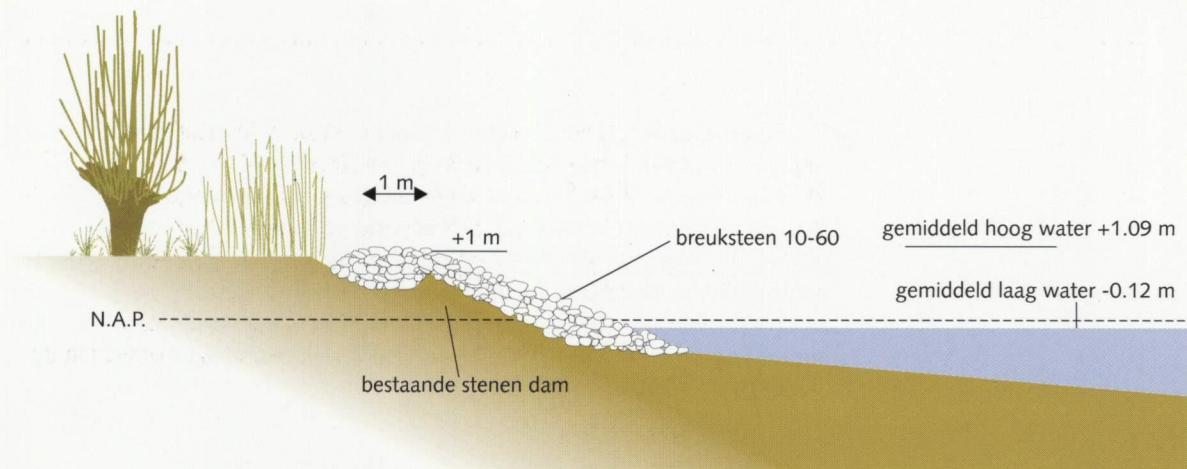
This is a detailed topographic map of the Lek region in the Netherlands. The map shows the Lek river flowing through the center, with various polders and settlements on either side. Key features include:

- Geographical Features:** The Lek river is the central water body. To the north are the Gem Polder and Bergambacht. To the south are the Nederlek, Opperduut, and Streefkerk polders. The den Haek and den Nes areas are also labeled.
- Settlements and Infrastructure:** Several towns and villages are shown, including Gem, Bergambacht, Nederlek, Opperduut, and Streefkerk. The map also depicts roads, railways, and other infrastructure.
- Topography:** Elevation contours are marked throughout the map, indicating the terrain's slope and height. Notable elevations include 1.6, 1.0, 0.7, 0.9, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, and 1.5.
- Water Management:** The map shows various water management structures, including sluices (e.g., Hoekse Sluis, Jachthaven) and locks (e.g., Lekdijk West).
- Map Details:** The map includes a grid system with latitude and longitude coordinates. It also shows the locations of various polders and the surrounding areas.

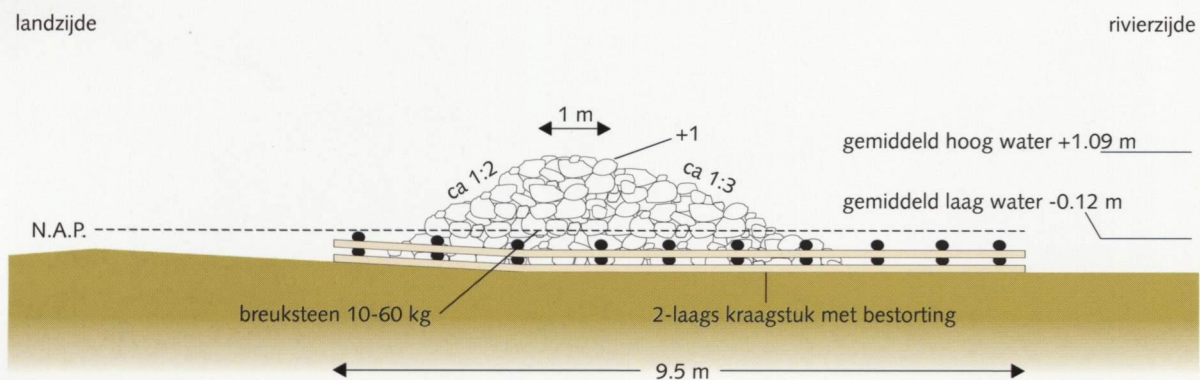
.....



.....
figuur 28



.....
figuur 29



8 Literatuur

- 1 Rijkswaterstaat, DWW, 1994, Evaluatie natuurvriendelijke oeverconstructies Biesbosch, publikatie W-DWW-94-704, Delft.
- 2 Adriaanse Ir L. A., 1987, Oevers en oeverbeschermingen, met ruimte voor natuur en landschap, Land+Water-nu nr. 4 pag. 20-25.
- 3 CUR, 1994, Rapport 168: Natuurvriendelijke oevers, Gouda.
- 4 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1991, Evaluatie oeververdedigingen Korendijkse en Beninger Slikken, Rotterdam.
- 5 Hartog, W, van Zetten, ing. M., 1990, Milieuvriendelijke oevers in de Biesbosch, Civiele Techniek nr. 4 pag. 8 - 14.

— overzicht lokaties
milieuvriendelijke
oeverconstructies
tot 1994

