

Mitigerende oplossingen (bij brief aan provincie Utrecht dd. 15 februari 2021)

Toelichting

Hieronder volgt een opsomming met verwijzing naar afbeeldingen in volgorde van prioriteit naar grootste effect op golfslagdemping in het kader van veiligheid, behoud van vaarprofiel en gering onderhoud, met extra mogelijkheid tot wateropslag of buffer in een natuurlijke omgeving met oog voor milieu, flora, fauna en gebruikers van de rivier de Eem.

Met dank aan *technisch deskundigen van Royal HaskoningDHV, TU Delft en Rijkswaterstaat; afbeeldingen zijn ontleend aan het Handboek milieuvriendelijke oevers van Rijkswaterstaat en projecten 'Ruimte aan de rivier' en internet.* Hierbij een link naar de topografische, resp. interactieve waterkaart van het stroomgebied: hemus.nl/eem/eemkaart.jpg en: <https://knrb.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b712979a8bc34d538cc149297c7393cf>

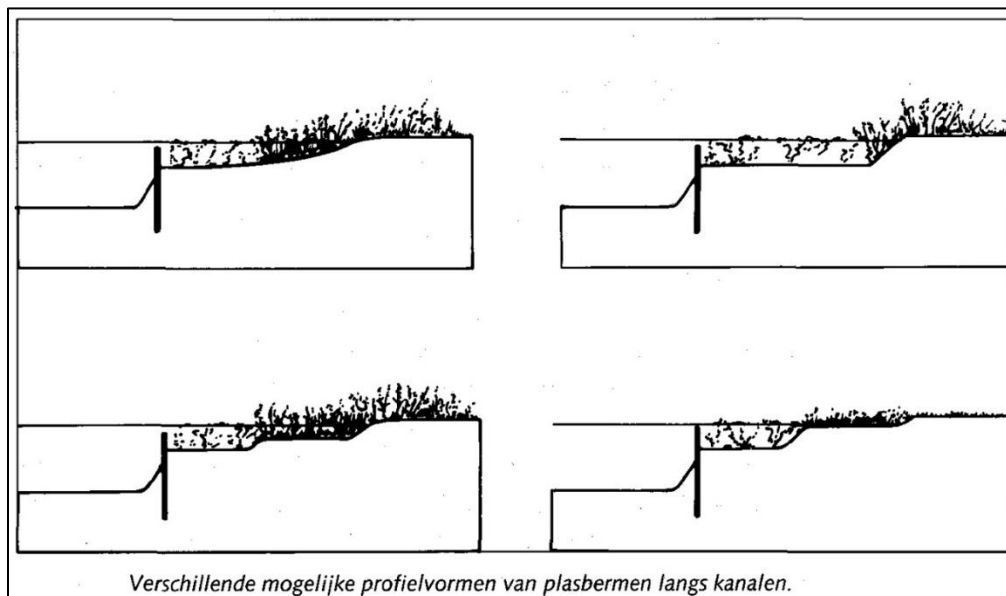
Uitgangspunten

- optimale golfslagdemping (preventie van ongevallen bij watersporters)
- behoud vaarprofiel met gering onderhoud voor de beroepsvaart
- natuurlijke oevers in een beschermd riviergebied met toekomstbestendig milieu- en waterbeheer

Mitigerende oplossingen voor de bestaande situatie en het toekomstig beleid (2022 – 2030):

1. het *omvormen van bestaande damwanden (ofwel aanpassen van geplande) door het aanleggen van vooroevers* met materiaal dat geplaatst wordt direct *op, of tegen de bestaande (of geplande) stalen damwanden.*

Hiertoe kunnen de bestaande damwanden *dieper worden ingeslagen, ofwel afgezaagd worden tot onder het gemiddelde laagste winterwaterpeil.* Dit kan op vrijwel het gehele traject langs de Eem, uitgezonderd bij fabrieken of kunstwerken waar geen enkele ruimte hiervoor bestaat. Langs beide oevers van de Eem is op meerdere locaties al een tracé aanwezig van een smalle strook (soms zelfs brede) plasberm achter de damwanden, zodat er ruimte is voor het aanleggen van een vooroever – **zie afbeelding 1** (bron 5.11).



Afbeelding 1 (bron 5.11)

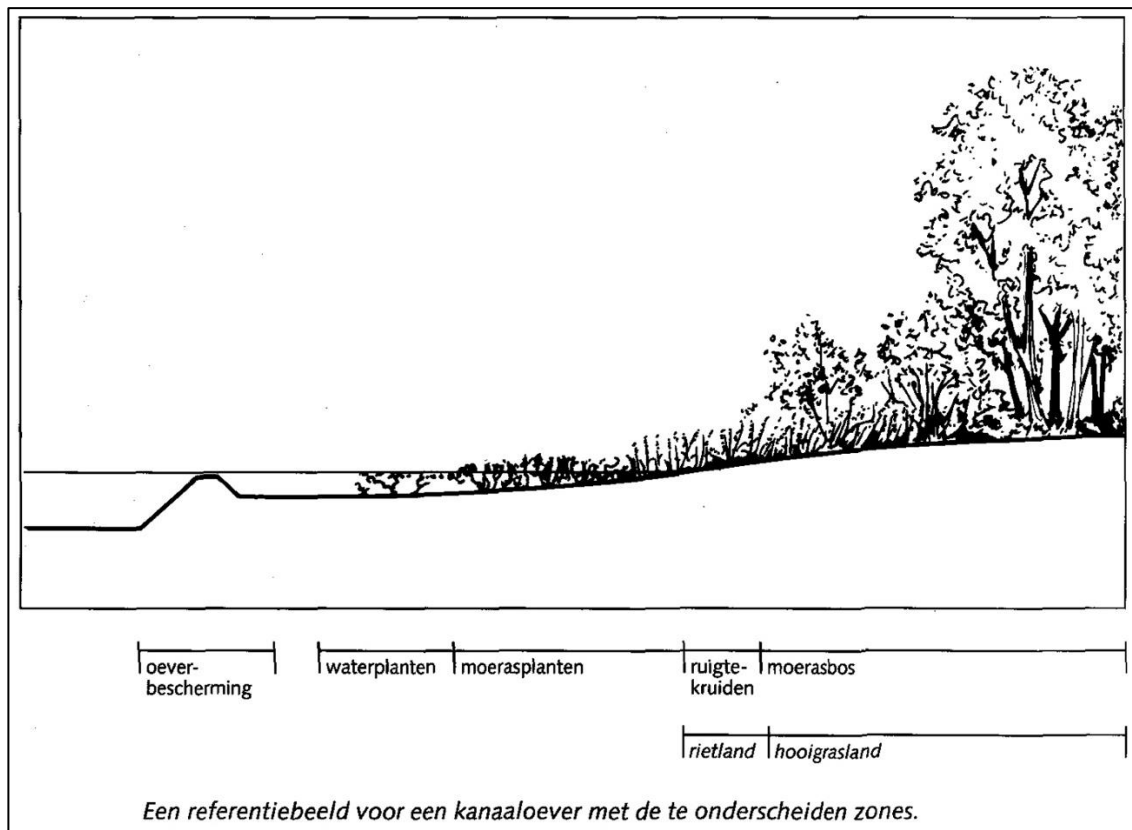
Dit biedt een optimale oplossing voor alle drie uitgangspunten, omdat hiermee bestaande damwanden op de huidige posities grotendeels behouden blijven (al dan niet met deksloof), die niet roesten(!) indien ruim onder het waterpeil gebracht. Het dieper inslaan van bestaande damwanden, of het afzagen onder het laagste waterpeil vormt technisch een uitdaging, maar ongetwijfeld vinden de aannemers hiervoor een oplossing.

Voor het markeren als vaargeul en het beschermen van (roei)boten tegen aanvaring van de afgezaagde of omlaag gebrachte damwanden, kan *op* die deksloof, ofwel *hiertegen* een pakket materiaal aangebracht worden (hetzij aan de 'binnenkant'/ rivierzijde, hetzij daarachter op de ondiepe bodem aan de 'buitenzijde' in de al aanwezige plasberm), zodanig dat deze zichtbaar boven het gemiddelde zomer waterpeil uitsteekt - **zie foto 1 en 2.**



Foto 1 en 2

Op die wijze ontstaan zones met vooroevers als golfabsorberende rand, waarbij hoge golven deels hierover kunnen slaan en golfenergie mooi uitdempt tegen het aangebrachte materiaal of in het daarachter gelegen riet – **zie afbeelding 2** (bron 5.2); **afbeelding 3** (bron 4.14) **en foto 3 en 4.**



Afbeelding 2 (bron 5.2)



Afbeelding 4.14

De Gelderse IJssel bij Scherenwelle.

Langs de oostoever van de Gelderse IJssel bij Scherenwelle (in de buurt van Wilsum) zijn in 1991 strekdammen aangelegd om de achteruitgang van de rietvegetatie in de kribvakken te stoppen. Drie materialen worden getest op hun bruikbaarheid voor strekdammen in rivieren, te weten blokkenmatten (foto links), schanskorven en een dubbele palenrij gevuld met rijshout (foto rechts).

Afbeelding 3 (bron 4.14)



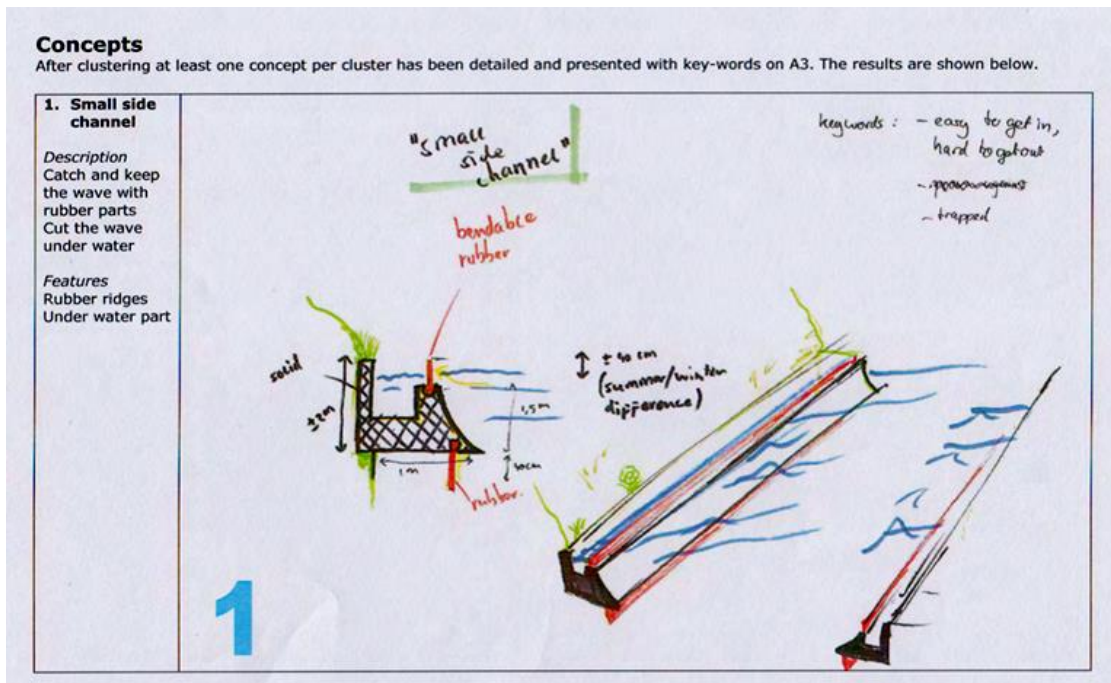
Foto 3



Foto 4 (bestaande situatie damwand)

Als golfabsorberend materiaal tegen de stalen damwand valt te denken aan:

- stortstenen (zie foto 1 en 3),
- draadkorven met breuksteen (zie foto 2),
- open blokken met begroeiing (zie afbeelding 3 – bron 4.14),
- houten palen met een pakket rijshout (zie afbeelding 3 - bron 4.14),
- nautilusrollen (kokosrollen met zaad van oeverplanten) zie link: <https://www.nautilusecosolutions.com/producten/aqua-flora-rollen/>
- of een rubberen rand onder de waterlijn - zie schets 1.



Schets 1

Het nieuwe pakket absorberend materiaal dat boven het gemiddelde waterpeil uitsteekt als markering, vormt samen met de aanwezige al bestaande begroeiing achter de damwanden en plasberm voor een *optimale golfslagdemping*. Dit is waar mogelijk of wenselijk nog te combineren met een smalle strook stortstenen, die voorkomt samen met het riet ook erosie van de daarachterliggende dijk of oever. De reeds bestaande openingen in de huidige damwanden, bedoeld als uittredeplaatsen voor wild, vogels of als paaiplaatsen voor vissen, kunnen overal gewoon gehandhaafd blijven. Langs vrijwel de gehele oevers van de Eem is nu al voldoende ruimte aanwezig voor een smalle plasberm met begroeiing – zie voorbeelden van **foto 4 en 5** hieronder van de bestaande situatie ter hoogte van de waterzuivering waar de damwand kan worden omgevormd tot een smalle vooroever.



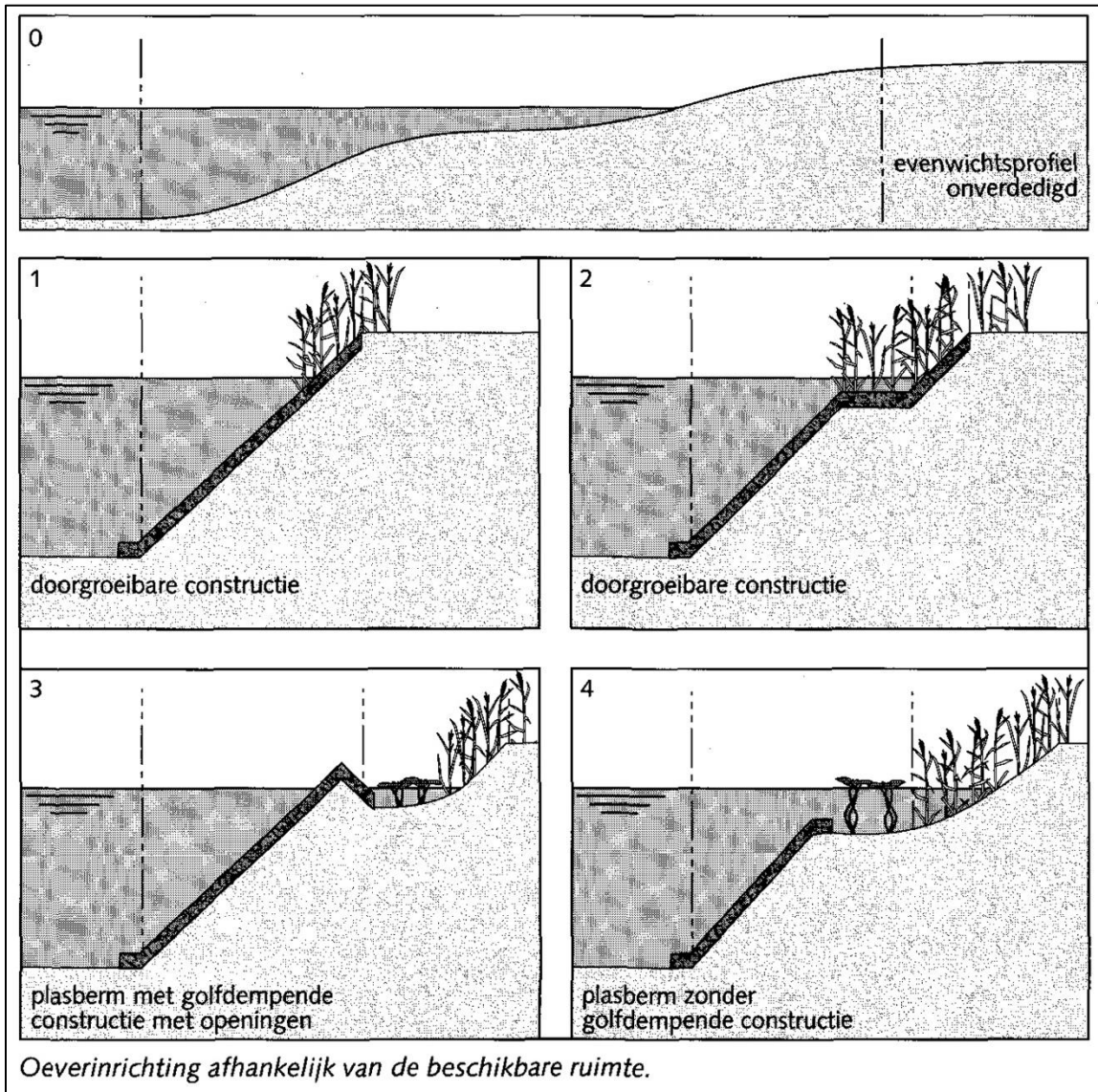
Foto 4 (herhaald)



Foto 5 (bestaande situatie)

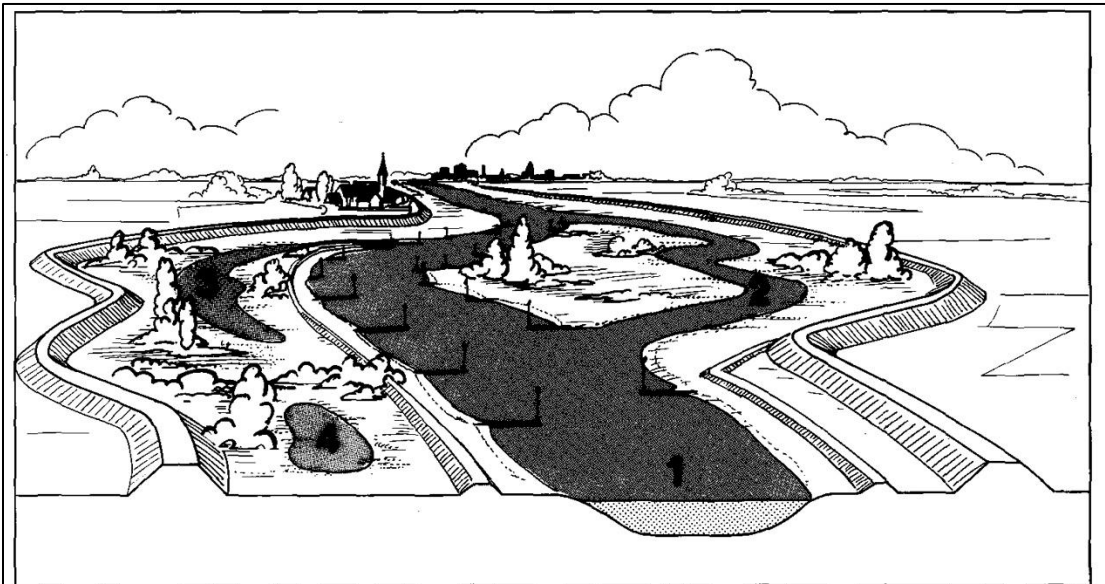
- Als toekomstbeeld voor de beleidsvisie 2022 – 2030 kan gedacht worden aan het direct maken van **vooroevers** op de geplande locaties waar nog vervanging van de houten beschoeiing zal plaatsvinden, waarbij dan het **schuin inslaan** van *kortere* stalen damwanden (of ander materiaal) preventief zal werken, omdat hierdoor een klein talud ontstaat als golfdemping. Eventueel kan bij onvoldoende ruimte hiervoor, een verticale damwand worden ingeslagen die ook in z'n geheel onder het gemiddelde winterwaterpeil ligt en waarvan het bovenste deel vooraf is geperforeerd met openingen die zorgdragen voor zowel golfdemping als markering.

Bij een talud dat is opgebouwd uit alternatief materiaal met een bovenste open structuur waarin begroeiing geplaatst wordt, ontstaan fraaie (voor)oevers, waar mogelijk met een plasberm daarachter – **zie afbeelding 4** (bron 4.4)



Afbeelding 4 (bron 4.4)

3. Het graven van **nevengeulen** of een poel in drassig weiland of natuurgebied, is ook effectief in golflagdemping en als waterbuffer. Dit kan als mitigerende oplossing voor de bestaande situatie, of als suggestie worden opgenomen in de beleidsvisie 2022 – 2030. Wellicht is dit mogelijk op enkele locaties waar geen vooroever gemaakt kan worden, of een damwand dieper geplaatst, maar waar een effectieve golflagdemping uitermate gewenst is, zoals bij de Malebrug als verbinding naar de achterliggende plas ten *westen* van de Eem, met drainage via de stuw die in de Kleine Melm uitkomt, of verder stroomafwaarts ten *zuidoosten* van de Grote Melm waar al een brede plasberm aanwezig is, of nog verder vanaf de Grote Melm richting het gemaal Zeldert aan de *oostoever* ter hoogte van de daar aanwezige brede plasberm, of op andere locaties waar een combinatie gemaakt kan worden met natuur- en milieubelangen, zonder recreatie drukte. – **zie afbeelding 5** (bron 4.3).



Afbeelding 4.3

(naar J. Gorter uit Smit en Van Urk, 1987).

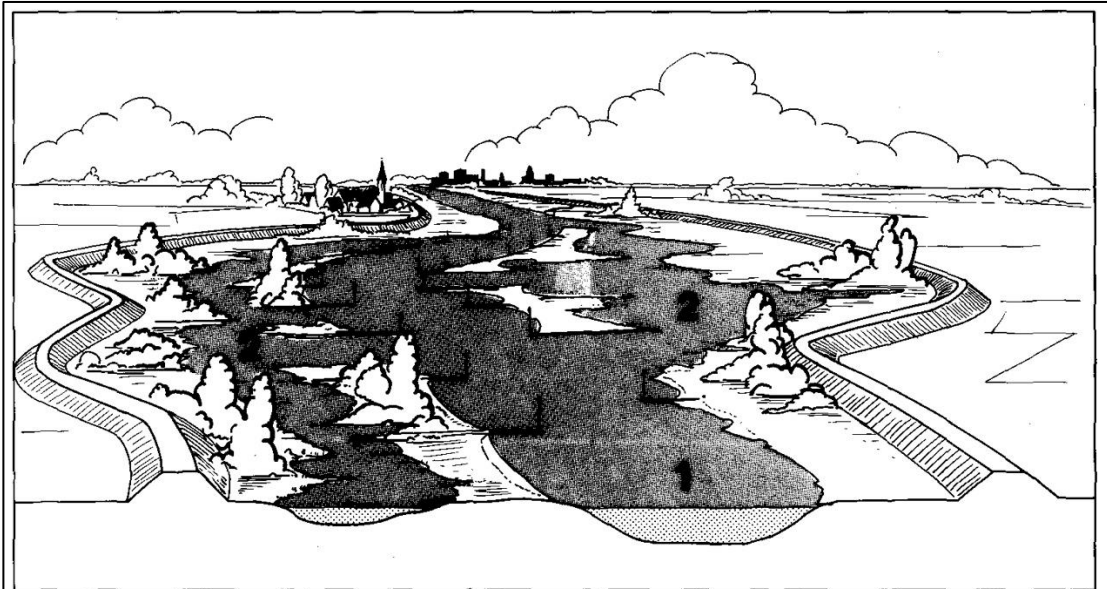
De hiervoor beschreven wateren zijn allen in deze tekening te zien. In Nederland zijn nevengeulen (2) (nog) zeldzame verschijningen. Nevengeulen kunnen worden aangelegd op enkele plaatsen waar de scheepvaart en de waterhuishouding dit toelaat. In deze nevengeulen kan ruimte gegeven worden aan moerasvegetaties en rivierbegeleidend bos langs rivieren.

Afbeelding 5 (bron 4.3)

4. Brede **openingen** maken in de damwanden (of nevengeulen) op diverse locaties, dit als verbinding naar de daarachterliggende plasbermen door het **verwijderen van bestaande** damwandpanelen, of het niet plaatsen in de nieuwe aanleg. Dit is een mitigerende oplossing die op korte termijn gerealiseerd kan worden op enkele locaties, zoals onder punt 3 genoemd. Het geheel krijgt een fraaiër, natuurlijker aanzien met goed behoud en markering van de vaargeul, indien deze aanpak wordt gecombineerd met het omvormen van de resterende damwanden naar een begroeide vooroever uit het voorstel onder punt 1 – **zie foto's 1 en 3 en afbeelding 6** (bron 4.4)



Foto 1 en 3 (beide herhaald)



Afbeelding 4.4

(naar J. Gorter uit Smit en Van Urk, 1987).

Een verdergaande ingreep is het (plaatselijk) verwijderen van zomerdijken. Op deze plaatsen kunnen (weer) moeras vegetaties en rivierbegeleidende vloedbossen tot ontwikkeling komen. Voor de ontwikkeling van een waardevolle natuur zal echter de waterkwaliteit van onze rivieren sterk moeten verbeteren.

Afbeelding 6 (bron 4.4)

5. Andere mitigerende oplossingen voor de bestaande stalen damwanden zijn het bevestigen van bij voorkeur *schuin geplaatste roosters*, daar waar geen ruimte is voor de eerdergenoemde meest effectieve methoden, dus op locaties rondom kunstwerken, dijken of langs fabrieken of erfgrazen met beperkingen voor het aanleggen van natuurlijke (voor)oevers.

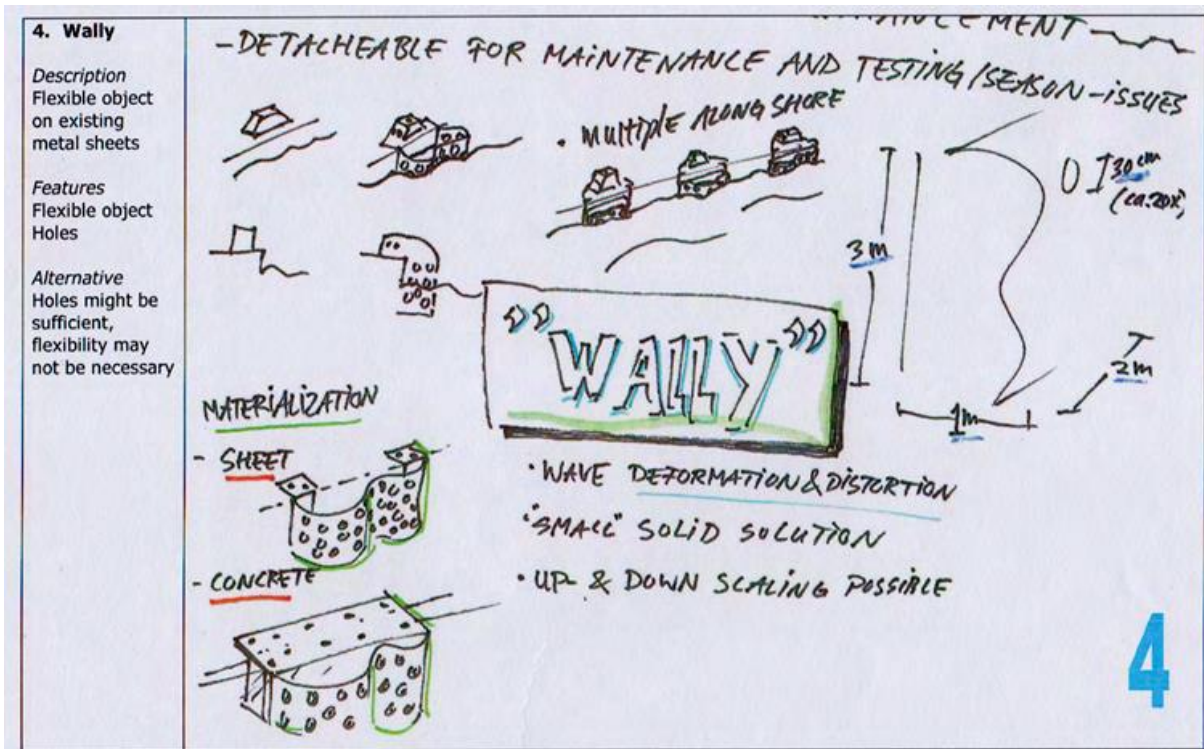
Uit de (mondeling overgebrachte en op huidige ervaring gebaseerde) testresultaten van 2014 bij de bocht voorbij de Malebrug, kwamen de kratjes als het minst effectief naar voren (bovendien te milieubelastend). Ook bieden de verticaal geplaatste roosters met kleine openingen niet veel soelaas. Wellicht zijn effectievere keuzes te maken uit voorbeelden van schetsen uit eigen studie – zie **schets 1, 3, 4, 5, 6 en 7**.

<p>1. Small side channel</p> <p><i>Description</i> Catch and keep the wave with rubber parts Cut the wave under water</p> <p><i>Features</i> Rubber ridges Under water part</p>	<p style="text-align: center;"><u>"small side channel"</u></p> <p style="text-align: center;">bendable rubber</p> <p>keywords: - easy to get in, hard to get out - pebbles/rocks - trapped</p> <p style="font-size: 2em; color: blue;">1</p>
--	--

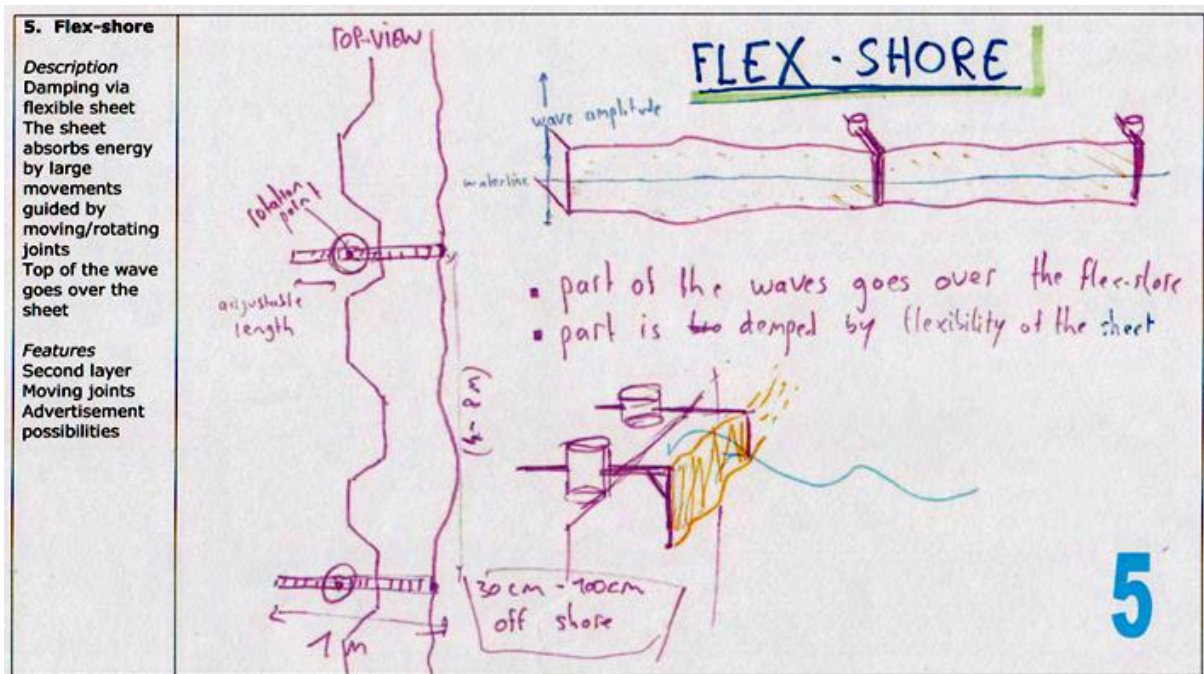
Schets 1

<p>3. The hinge</p> <p><i>Description</i> A semi-floating object splits, locks and absorbs the waves</p> <p><i>Features</i> Semi-floating objects Hinge Energy generation (?)</p>	<p style="text-align: center;"><u>THE HINGE</u></p> <p style="font-size: 2em; color: blue;">3</p>
--	---

Schets 3



Schets 4

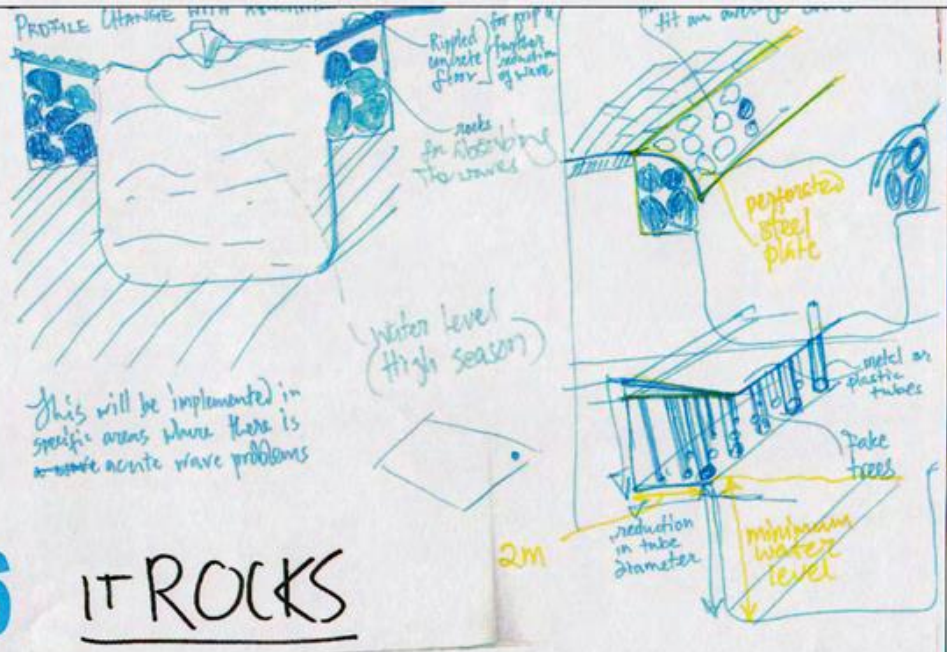


Schets 5

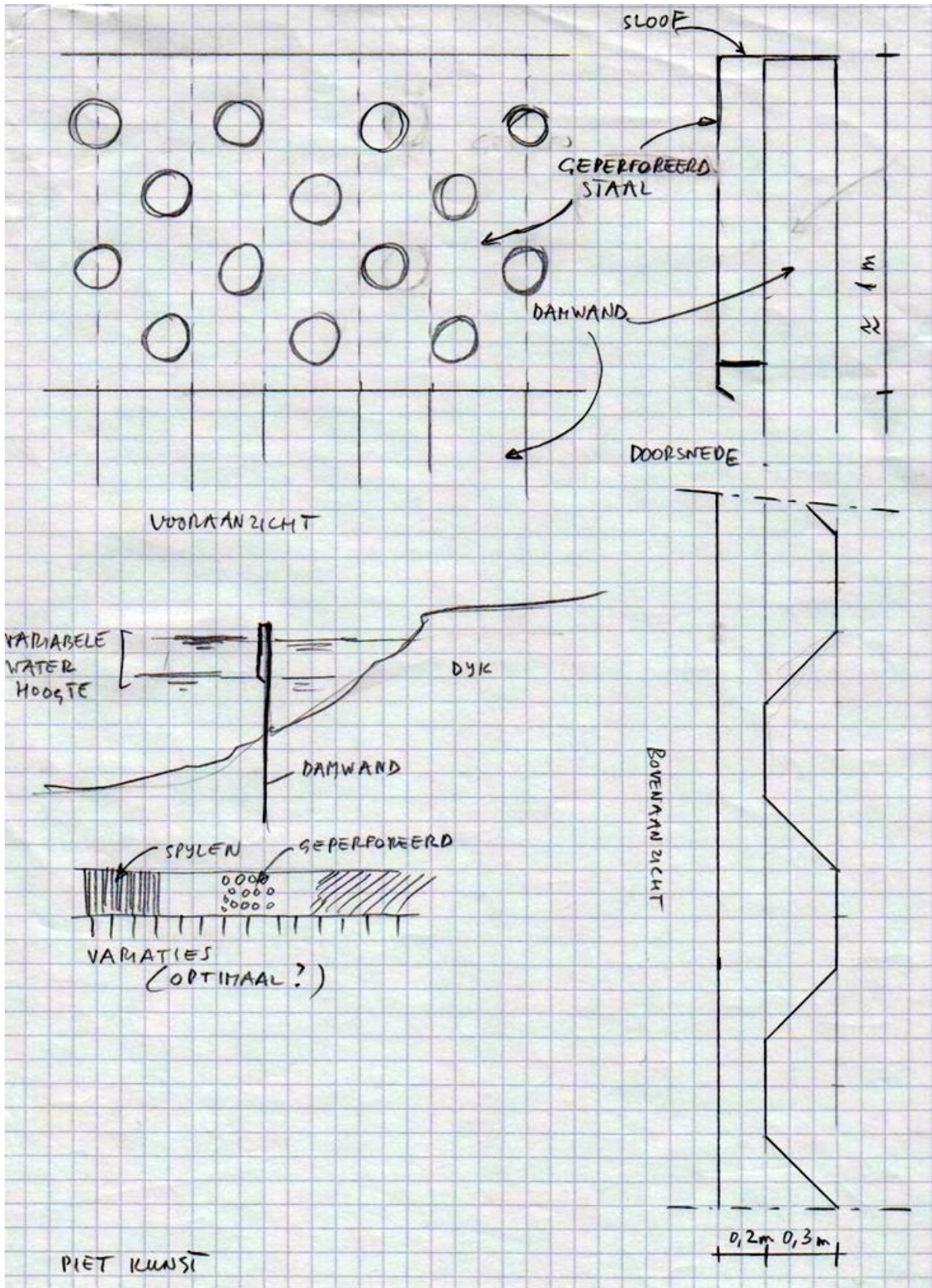
6. It rocks

Description
Semi-natural shore
Small scale nature
resembling
Usable for
different water
levels

Features
Rocks or tubes
Perforated steel
plate or sloped
concrete (=also
pathway)



Schets 6



Schets 7, geperforeerde platen

6. Alle vormen van oeverbeplanting, of dit nu is op vooroevers, een talud of achter de bestaande, diep ingeslagen damwanden, hebben een gunstige golfslagdemping, conform de tekst uit het *Handboek milieuvriendelijke oevers* van Rijkswaterstaat – **zie afbeelding 7** (bron pag. 126).

Planten als oeververdediging

Bij geringe tot matige belasting van de oever is een oeververdediging mogelijk met levende materialen.

Planten zoals biezen, riet, liesgras en sommige struiken en bomen kunnen in combinatie met andere soorten zorgen voor een golfdempende werking en met hun wortels voor een wapening van de grond. Een voldoende brede gordel, een goede conditie van de planten, goed onderhoud en de juiste omgevingsfactoren voor de betreffende vegetatiegordel bepalen de groei en daarmee de mogelijkheden voor de golfdemping.

Plantengroei in kanalen kan bijvoorbeeld gestimuleerd worden door:

- > Beperken van de belasting op de oever door de scheepvaart door:
 - vermindering van de vaarsnelheid;
 - de vaarafstand tussen schip en oever te vergroten;
 - verminderen van de scheepvaartintensiteit en/of de scheepslading;
 - het plaatsen van een oeververdediging voor de oever.
- > Vergroting van de demping van golven in het vaargedeeelte zelf door golfdempende constructies of taludvormige constructies in plaats van verticale. Zie bijlage 6.
- > Een zo constant mogelijk waterpeil of een bij de natuurlijke variatie aansluitend peil (in het vroege voorjaar hoog, daarna afnemend).

Als de spontane ontwikkeling van de vegetatie niet of niet snel genoeg tot stand komt kan men inheemse planten aanbrengen. Informatie over de eisen en geschiktheid van de diverse soorten en de manieren van aanplant en onderhoud staan vermeld in bijlage 3, 6, 7 en 8.

Afbeelding 7 (bron pag. 126)

7. Tot slot en in aanvulling op alle eerdergenoemde voorstellen is het verlagen van de *vaarsnelheid voor gemotoriseerd* vaarverkeer (met name van recreanten) tot **maximaal 6 km/uur** op diverse trajecten met onoverzichtelijke bochten of voor bruggen de meest goedkope en effectieve manier in preventie van ongevallen en veiligheidsrisico's, omdat dit directe vermindering geeft van de ontstane extra golfslag met langdurig heen- en weerkaatsen tussen harde damwanden.