hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Versterking Markermeerdijken - Dijkbekleding

Primaire waterkering

Uitdam — Toponiemen

Secties en Modules

Bekleding Markermeerdijken

- Bestaande bekleding
- Grasbekleding bij voorlanden
- Herzette Noordse steen
- Nieuwe steenbekleding
- Hergebruik historische natuursteenbekleding

De gras- en steenbekleding van een dijk zijn een essentieel onderdeel van de beschermende functie van de dijk. Het voorkomt dat het grondlichaam door de golven, stroming en hoog water wordt aangetast.

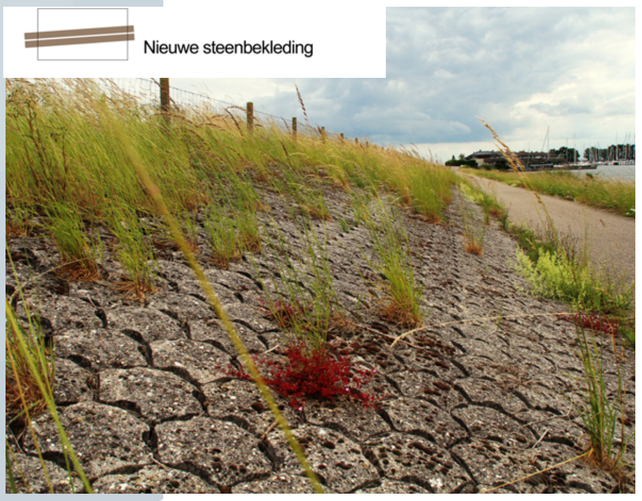
De huidige bekleding voldoet niet meer aan de hedendaagse eisen en moet vervangen worden. Het grootste deel van de dijk bestaat uit een bekleding van klei en gras. Variatie in de bekleding is vooral aanwezig in het onderste deel van het buitentalud.

Op de kaart hiernaast ziet u waar welke type bekleding nodig is.

Herzette Noordse steen

Bestaande bekleding

Nieuwe steenbekleding



Grasbekleding bij voorlanden

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Bloemrijke dijk

bron: waterschaprivierenland.nl

bron: Zitscher (1976)

Wat is een bloemrijke dijk?

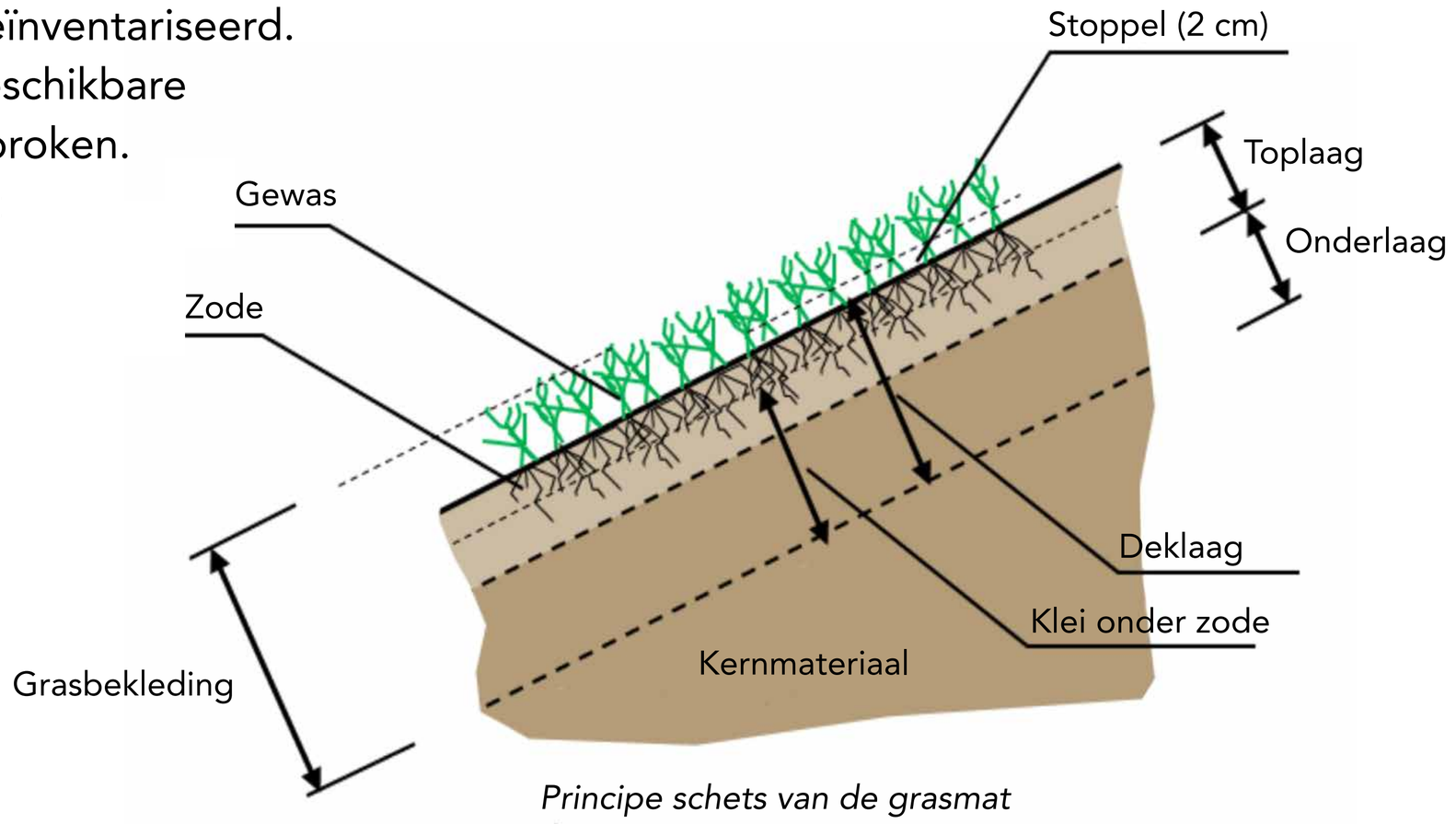
Een bloemrijke dijk is een dijk met veel verschillende gras- en kruidensoorten, die op een bepaald moment in het jaar een rijkdom aan bloeiende planten biedt.

Stappen

- Mogelijkheden van het toepassen van specifieke gras- en kruidenmengsels voor Markermeerdijken worden geïnventariseerd.
- In een workshop wordt de beschikbare informatie verzameld en besproken.
- Aan de hand van de uitkomst van de workshop wordt het vervolg van het toepassen van verschillende gras- en kruidensoorten bepaald.

Wat zijn de functies van de grasbekleding?

- Bescherming oppervlak van de dijk tegen uitspoeling door golfaanval, neerslag en het voorkomen van verdroging van de dijk.
- Ecologische verbindingszone.
- Beeldbepalend landschappelijk element.

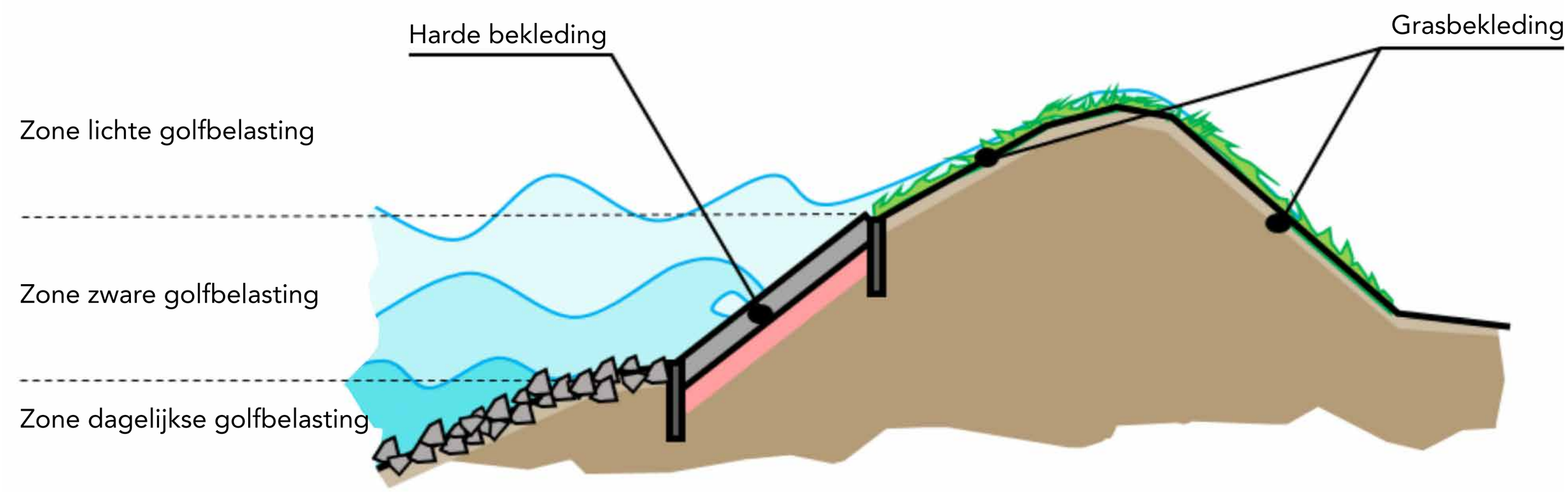


Principe schets van de grasmat

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Bloemrijke dijk



Principeschets bekleding dijk met verschillende belaste zones

Kansen

- Vergroten erosiebestendigheid door betere doorworteling van de grasmat door het toepassen van verschillende gras- en kruidenmengsels.
- Vergroten biodiversiteit van de dijk gecombineerd met de waterstaatkundige functie van de grasmat.
- Verbeteren van de landschappelijke kwaliteit door het toepassen van verschillende gras- en kruidenmengsels.

Kanttekeningen

- Bloemrijke dijken zijn in ontwikkeling bij verschillende waterschappen. Er vindt veel onderzoek plaats en er zijn nog veel vragen te beantwoorden.
- Nog niet algemeen geaccepteerd als toepassing als erosiebestendige grasmat.
- Beoordelingscriteria vanuit Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI) sluiten nog niet goed aan op het idee.

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

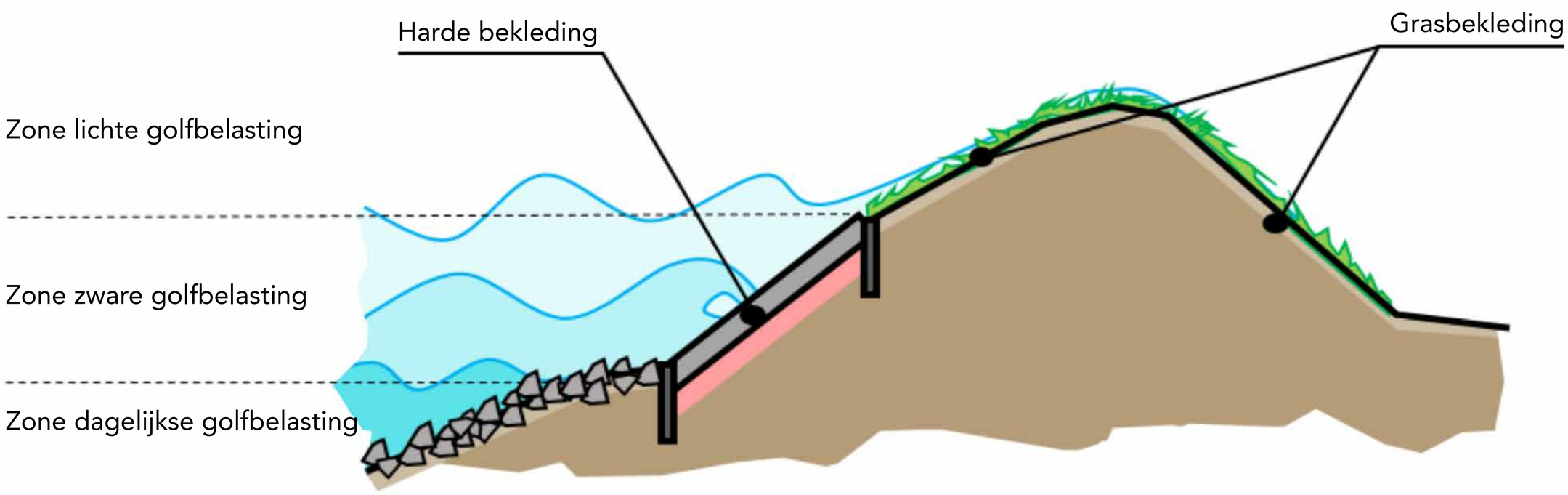
Provincie
Noord-Holland

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

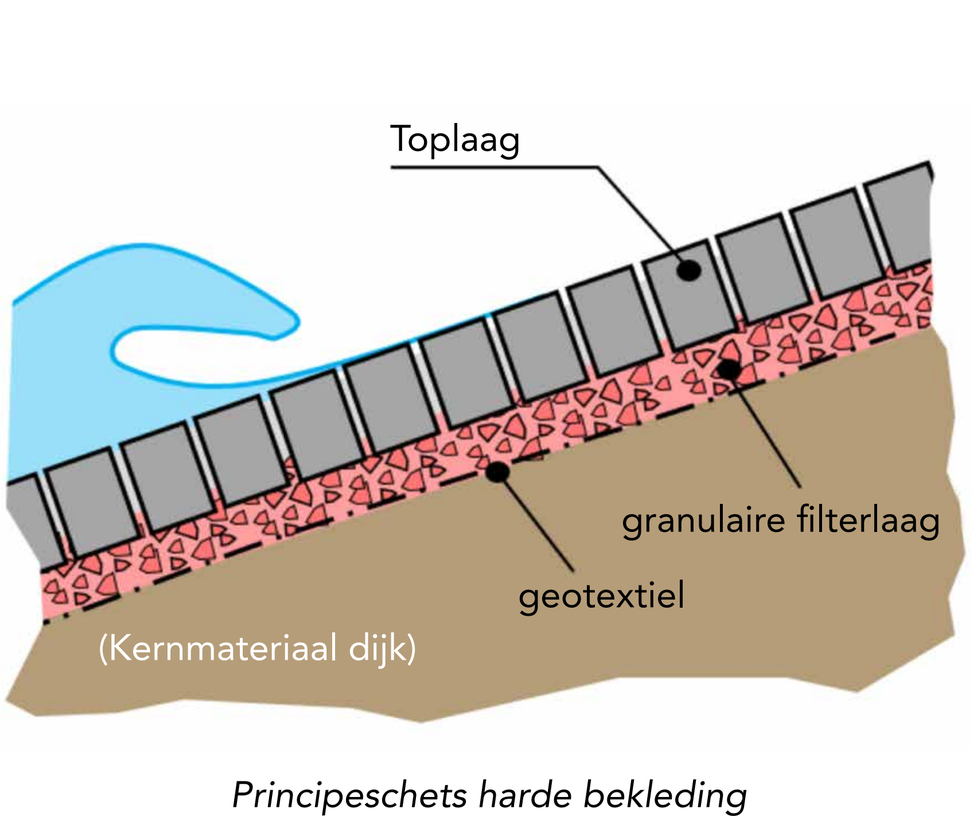
hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

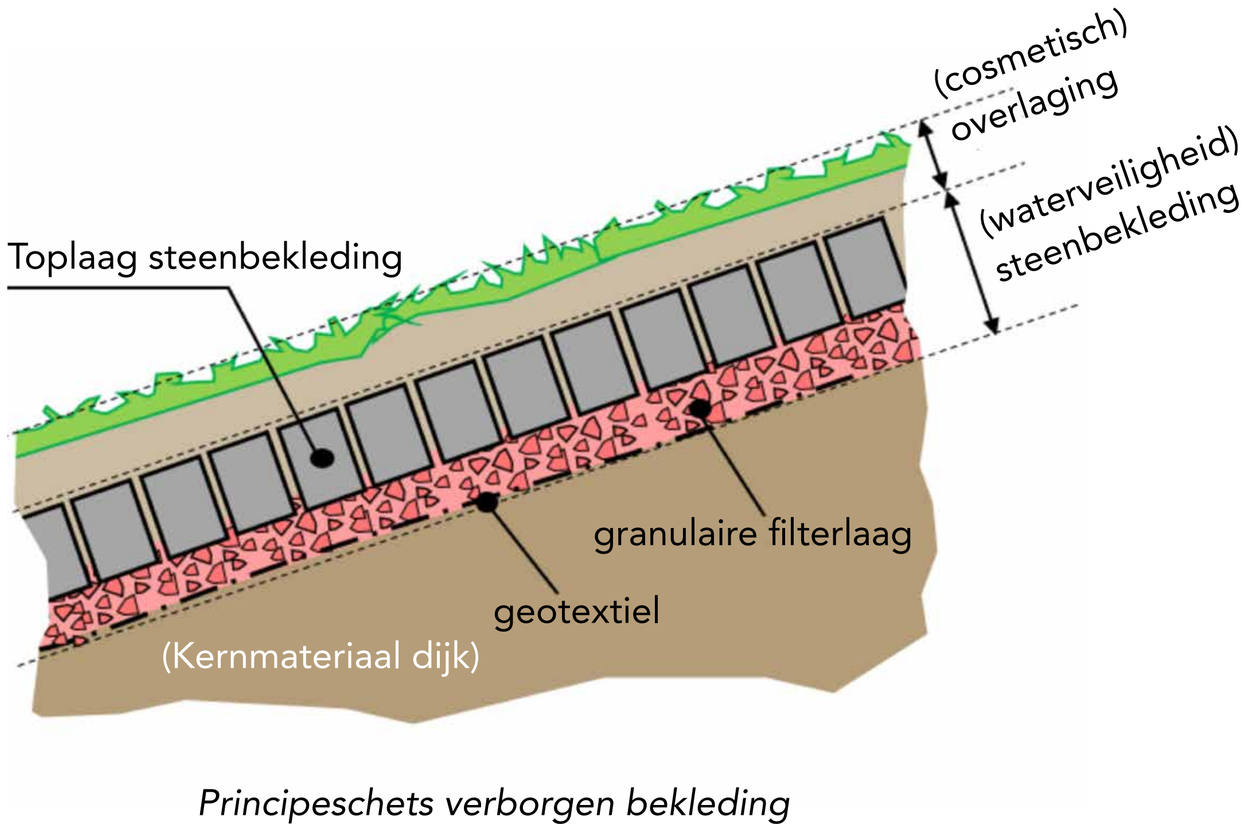
Verborgen steenbekleding



Principeschets bekleding dijk met verschillende belaste zones



Principeschets harde bekleding



Principeschets verborgen bekleding

Functie van steenbekleding

- Primaire functie: beschermen van dijk tegen erosie van gronddeeltjes door golf- en/of stromingsbelasting.
- Wordt toegepast in zones op het buitentalud van de dijk met grote stroomsnelheden of golfbelastingen.

Functie van overlaging

- Primaire functie: verbergen steenbekleding middels cosmetische vegetatielaag.
- Heeft geen waterstaatkundige functie of bijdrage aan waterveiligheid.

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

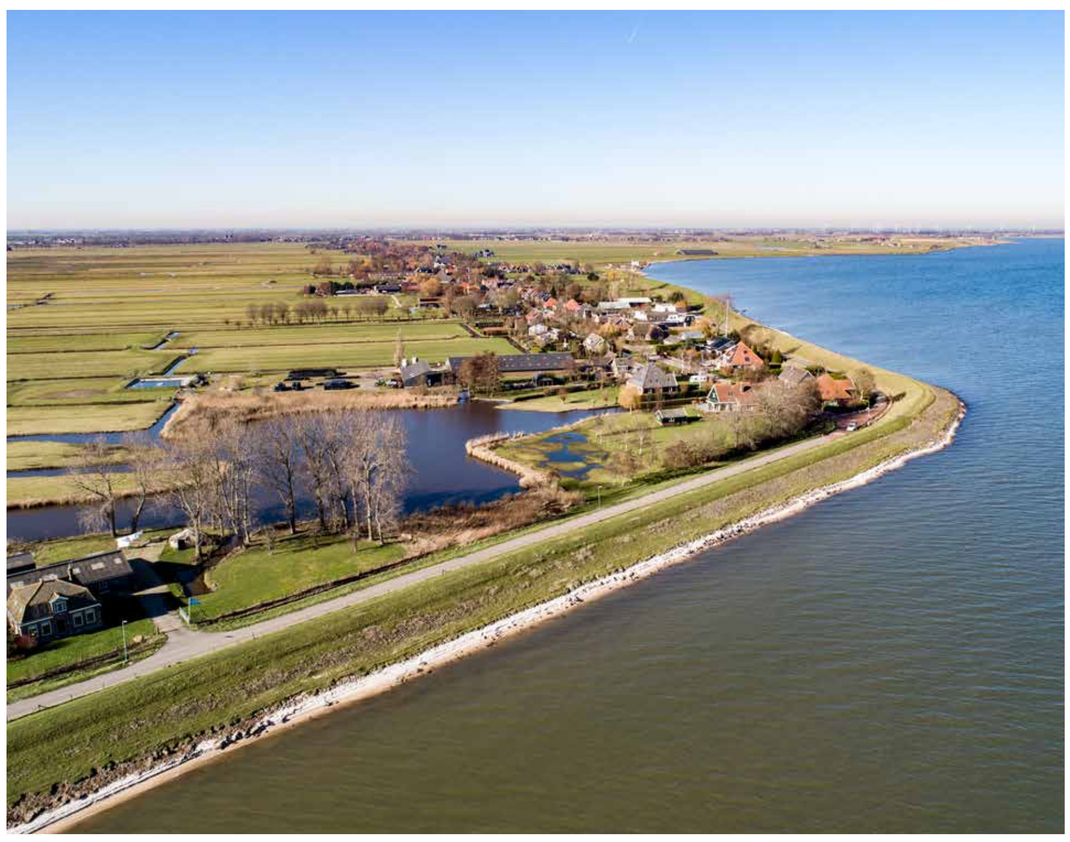
Verborgen steenbekleding

Kanttekeningen bij overlaging

- Bij de Markermeerdijken is de ondergrond zeer zettingsgevoelig. Om die reden is de kans groot dat er schade aan de steenbekleding ontstaat. Hierdoor zullen regelmatig visuele inspecties en onderhoud nodig zijn.
- Beheerder kan bij overlaging niet vaststellen of de steenbekleding schade (door zettingen) heeft.
- Cosmetische laag heeft geen waterstaatskundige functie of bijdrage aan waterveiligheid (mag wegspoelen).
- Overlaging heeft invloed op het ontwerp (meer ruimtebeslag) van de dijk.
- Verhoogde kans op verdroging toplaag waardoor grasmat geel wordt.

Is overlagen al eerder toegepast bij projecten van HHNK?

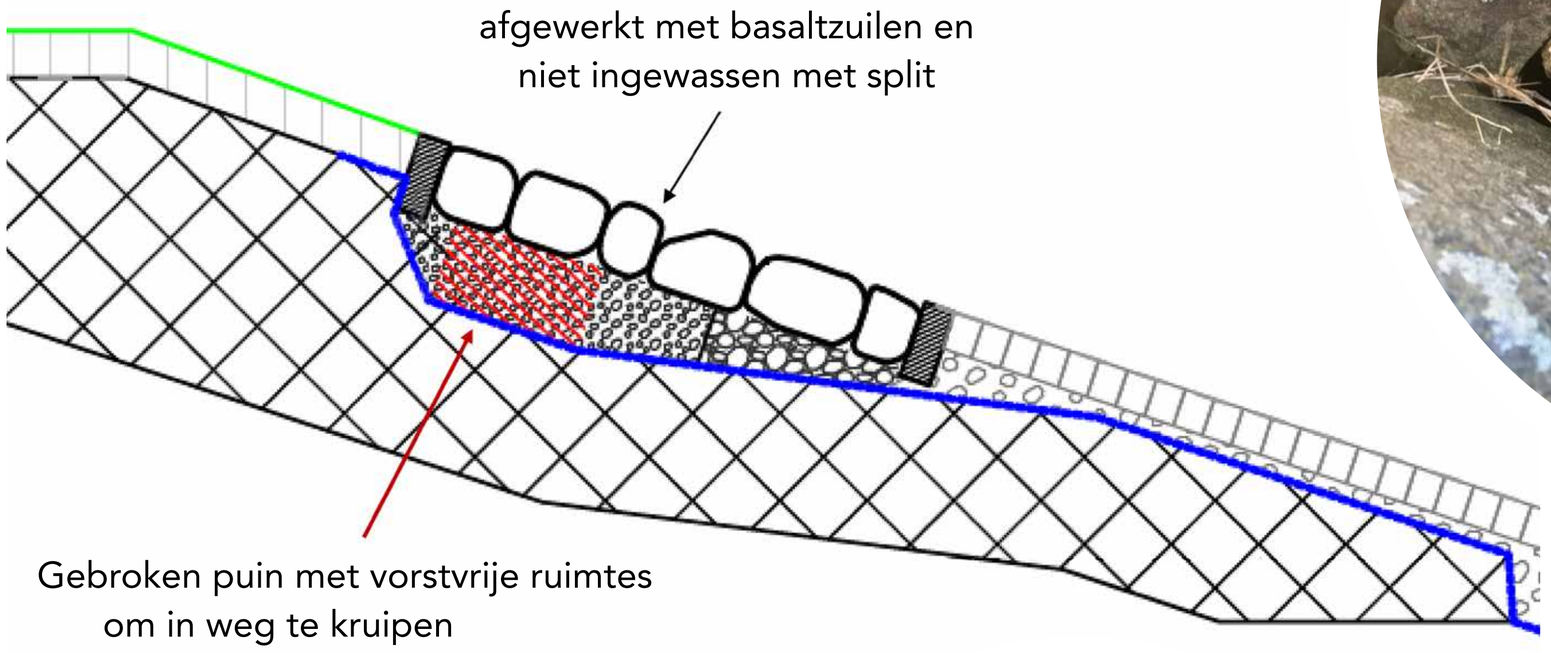
- Dijkversterking Texel en verbetering Helderse Zeewering en Balgzanddijk. Deze zijn beiden gerealiseerd op een zettingsvrije ondergrond. Dit maakt dat de bekleding niet zichtbaar hoeft te zijn voor inspecties.
- Dijkversterking Hoorn-Enkhuizen (Zuiderdijk). Hier is de verborgen steenbekleding een vorm van extra zekerheid bovenop het brede voorland. Ook hier hoeft de bekleding niet zichtbaar te zijn voor inspecties.

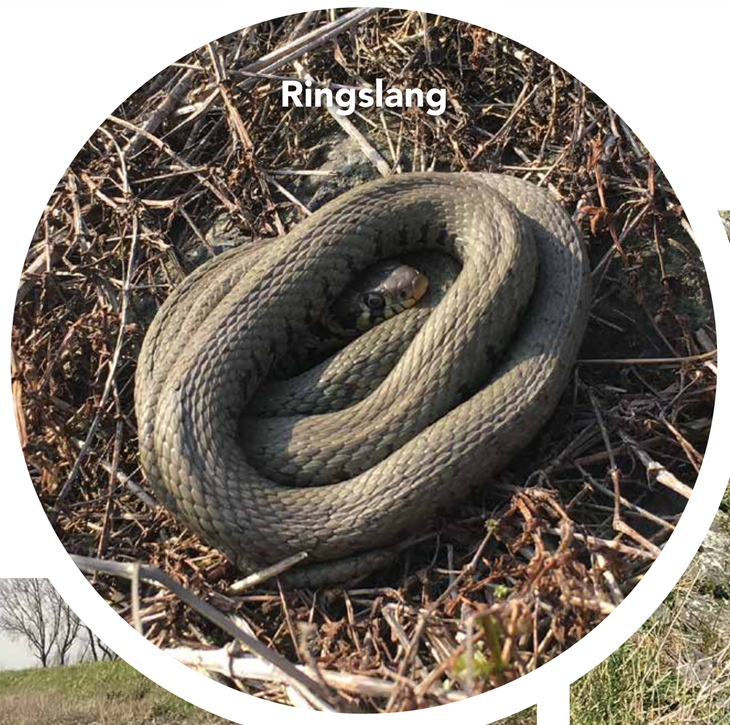


hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Bekleding dijken



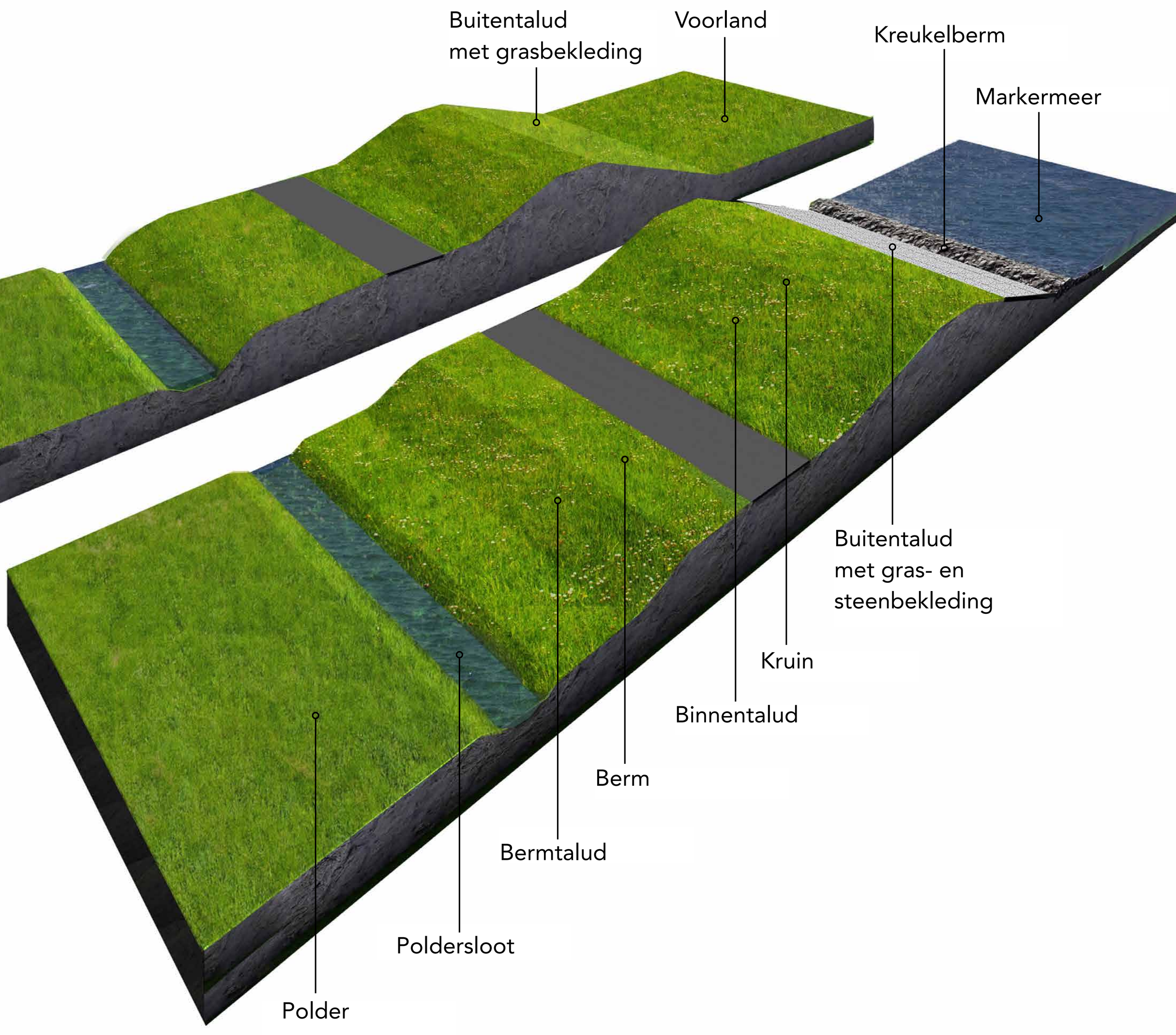


hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Bekleding Markermeerdijken

Van poldersloot tot Markermeer



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Bekleding Markermeerdijken

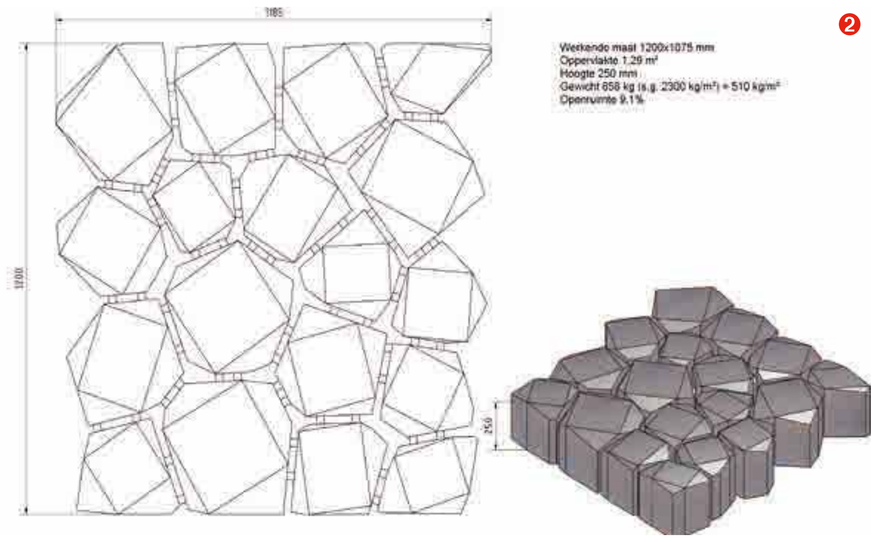
Van poldersloot tot Markermeer

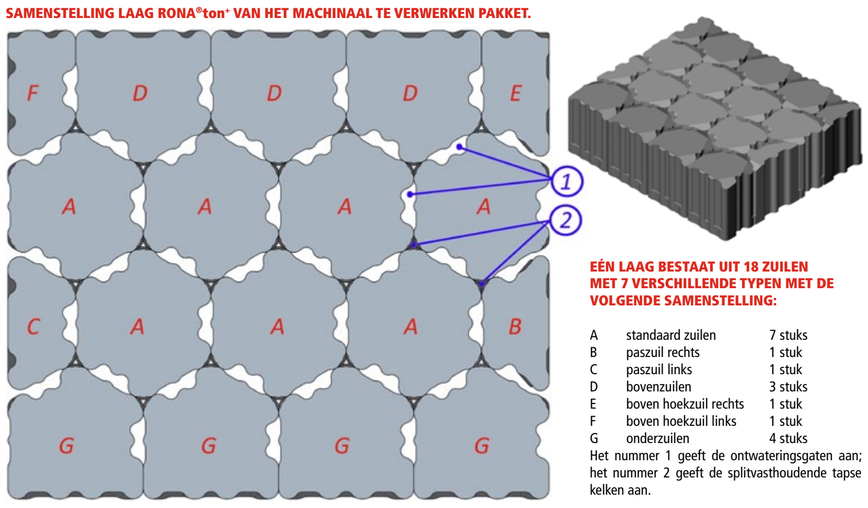
hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Nieuwe steenbekleding

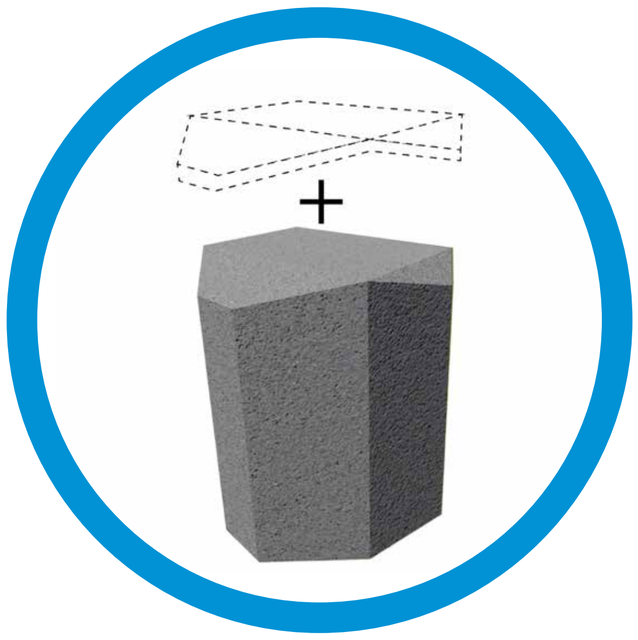
Basis van de nieuwe steenbekleding zal bestaan uit zuilen van het type Basalton of Ronaton. Deze zuilen hebben elk hun eigen karakter. Basalton vindt zijn oorsprong in de vertaling van een basalt zuil naar een moderne toepassing van beton. Een set bestaat uit 18 verschillende stenen die in elkaar grijpen. Ronaton bestaat uit 7 verschillende zuilen met min of meer dezelfde vorm.



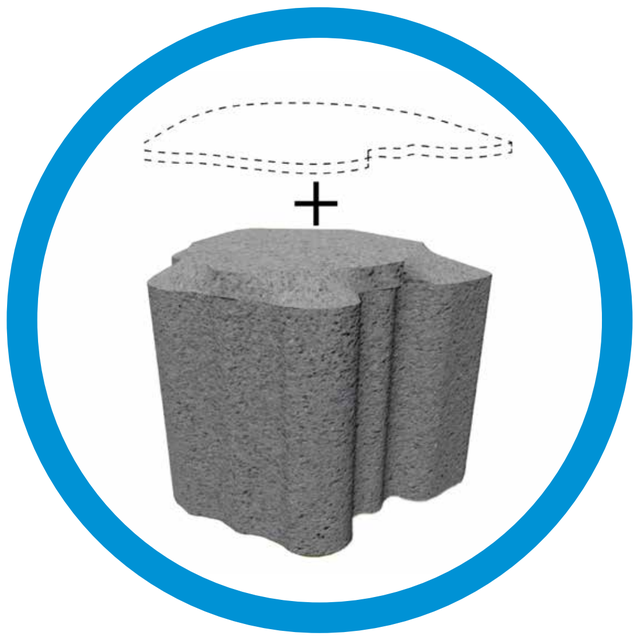


Verrijking

De huidige karakteristieke bekleding van de Markermeerdijken bestaat uit een natuurstenen bekleding van basalt of noordse steen. Beide typen hebben een eigen karakter en kwaliteiten. Om een passende invulling te geven aan de vergunningsvoorwaarden wordt onderzocht op welke manier de nieuw te kiezen steenbekleding verrijkt kan worden met een zogenoemde ‘toplaag’.



Basalton
Patroon: verspringend
Steengrootte: variabel
Vorm: afgerond



Ronaton
Patroon: verspringend
Steengrootte: minimaal variabel
Vorm: hoekig

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Steenbekleding en vegetatieontwikkeling

De Markermeerdijken zijn voorzien van een wisselende steenbekleding van natuursteen en gras. Opvallend is het groene karakter van het buitentalud door de begroeiing tussen de stenen. Na oplevering van de dijk is de steenbekleding zeer zichtbaar, maar gedurende de jaren zal de natuur dit beeld verzachten. Welke planten zich zullen vestigen is afhankelijk van de locatie, omliggende vegetatie en de tijd.

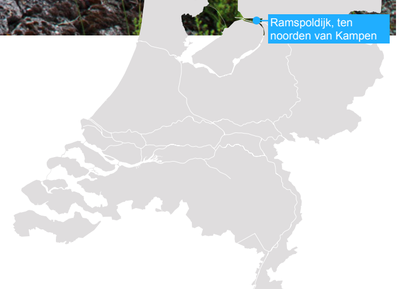
Hieronder ziet u vier dijkversterkingen binnen Nederland waar een nieuwe steenbekleding van Basalton of Ronaton is toegepast. De locaties zijn gekozen omdat ze evenals de Markermeerdijken, gelegen zijn aan een groot open water. De locatie Wilhelminapolder in Zeeland is bijzonder vanwege de ligging aan zout water, wat invloed heeft op de beplanting.

Dijkversterking Spui-Oost

Zoet water
Afgerond: 2017
Foto: augustus 2018
Nieuw materiaal: Basalton

Dijkversterking Amstelmeerdijk

Zoet water
Afgerond: 2007
Foto: augustus 2018
Nieuw materiaal: Basalton



Ramspoldijk

Zoet water
Afgerond: 2004
Foto: juni 2019
Nieuw materiaal: Ronaton

Wilheminapolder

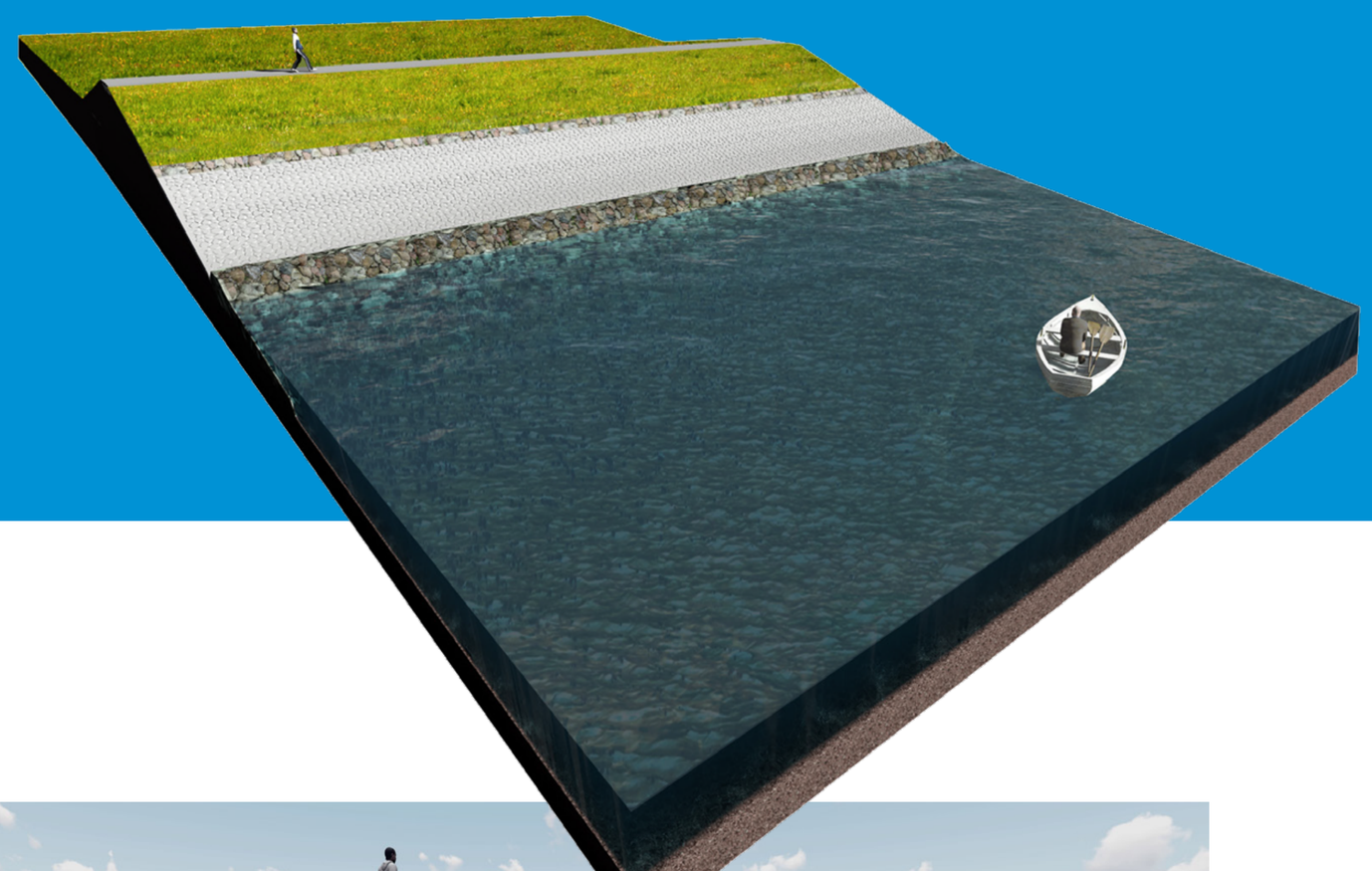
Zout water
Afgerond: 2012
Foto: juni 2019
Nieuw materiaal: Ronaton

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

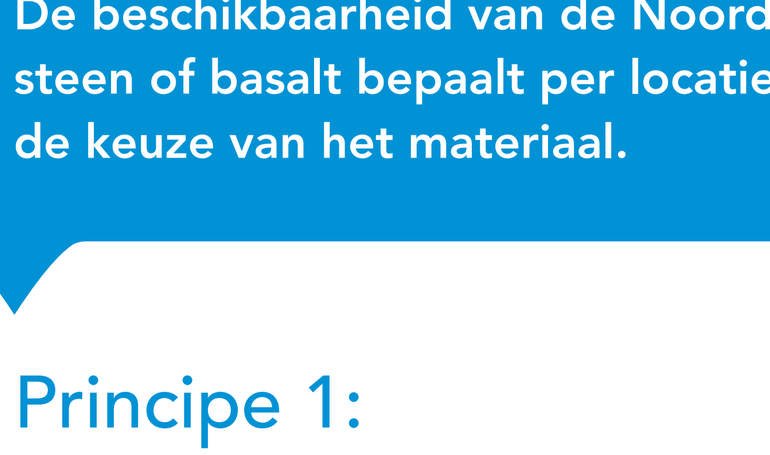
ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Hergebruik historische steenbekleding

**Het aanbrengen van de historische natuursteenbekleding als sierrand aan de bovenkant van de nieuwe steenbekleding.
De beschikbaarheid van de Noordse steen of basalt bepaalt per locatie de keuze van het materiaal.**



Principe 1:
Hergebruik van Noordse steen of basalt boven de zetsteen bekleding



Dijkprofiel na dijkversterking
Grens tussen grasbekleding en zetsteen

Dijkprofiel na dijkversterking met sierrand van Noordse steen

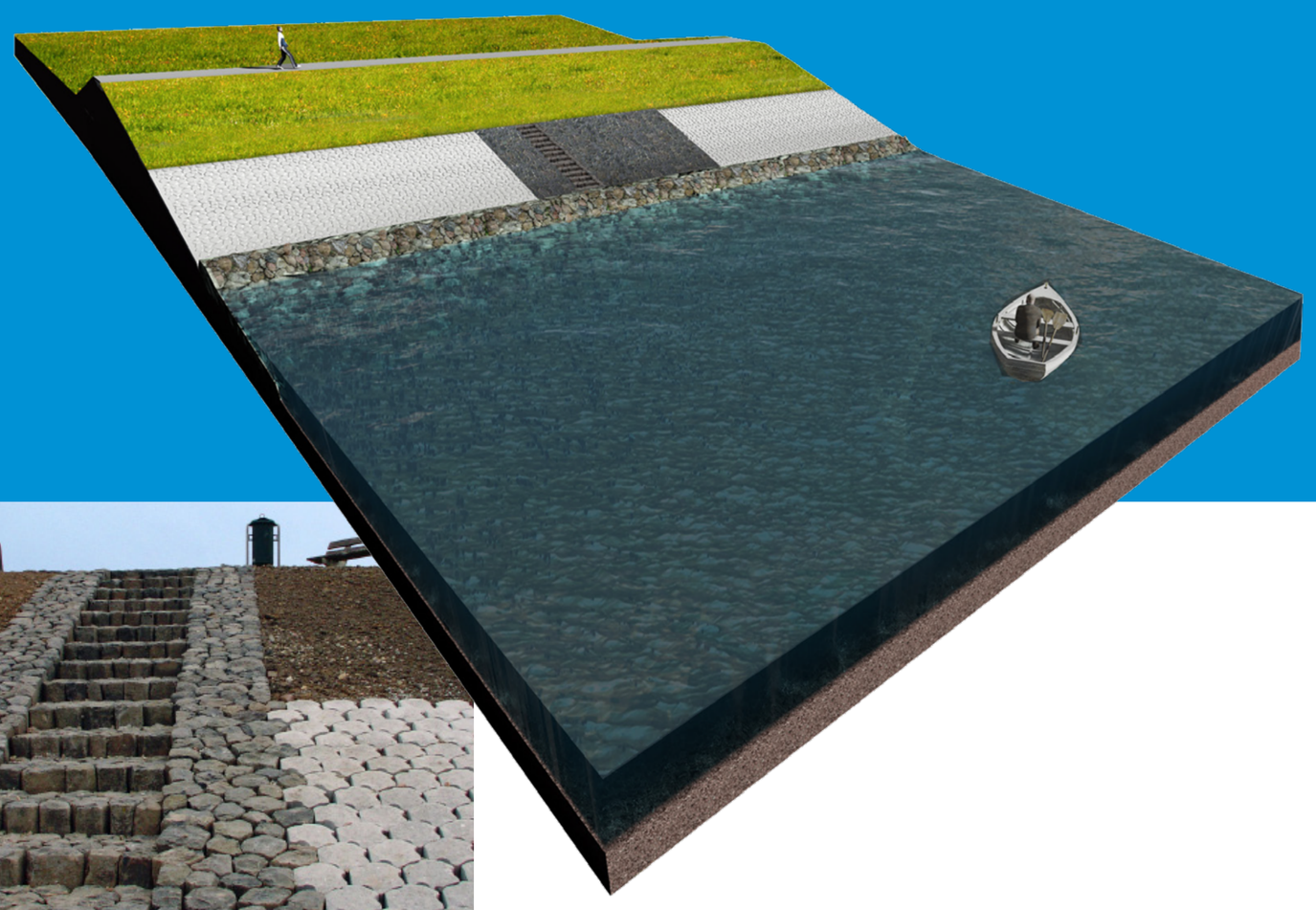
Dijkprofiel na dijkversterking met sierrand van Noordse steen gezien vanaf het water en vanaf de dijk

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Hergebruik historische steenbekleding

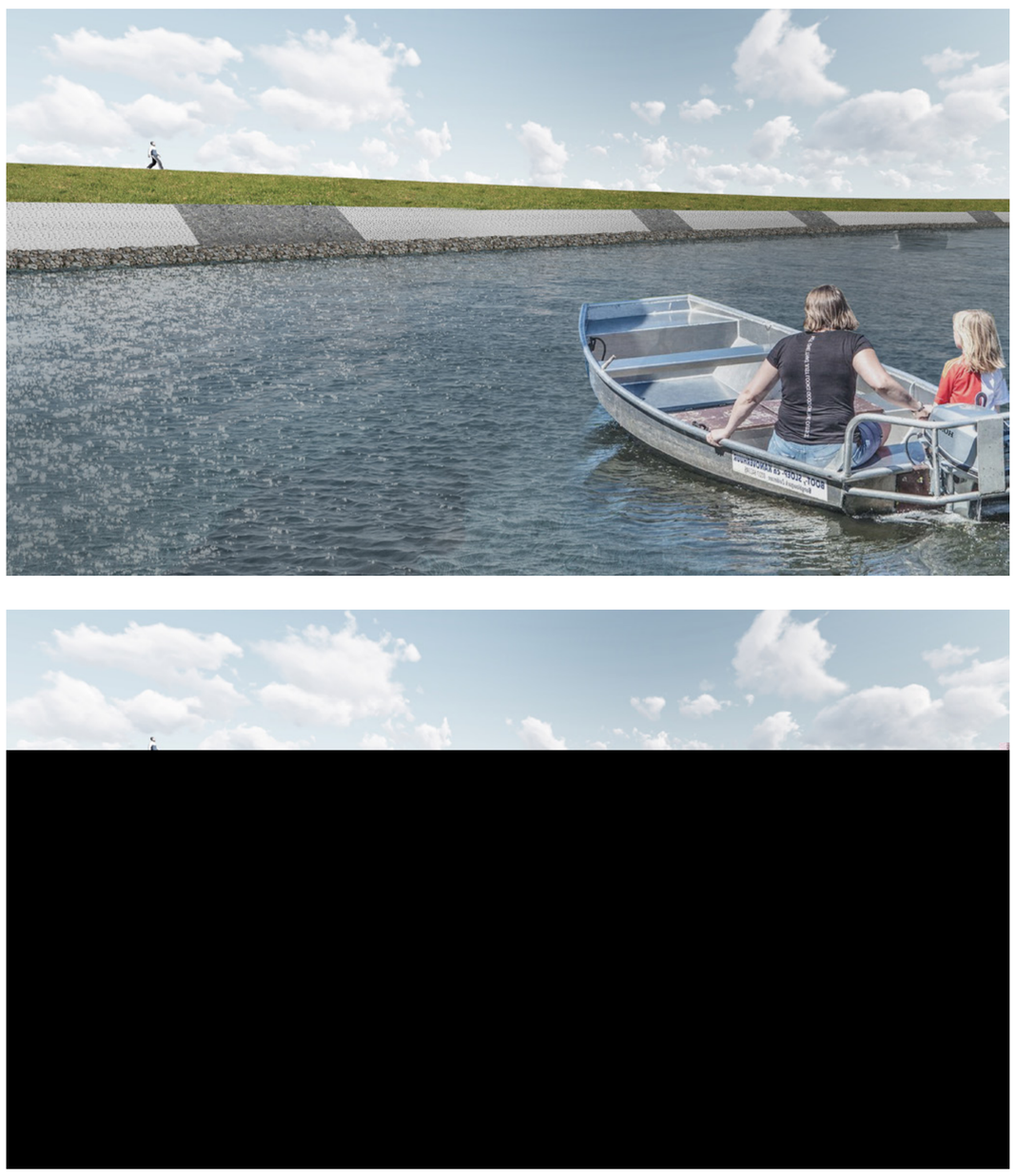
Het visueel onderbreken van de nieuwe steenbekleding door hergebruik van basalt als lijn, vlak of object (trap). Breedte en onderlinge afstand van de basaltvlakken is afhankelijk van de geschikte beschikbare basalt en de landschappelijke locatie.



Principe 2:
Hergebruik van basalt in de zet-steen bekleding als lijn, vlak of object

Trap van basalt

Verticale geleding van basalt langs de dijk



Verticale geleding van basalt bij bochten en kapen

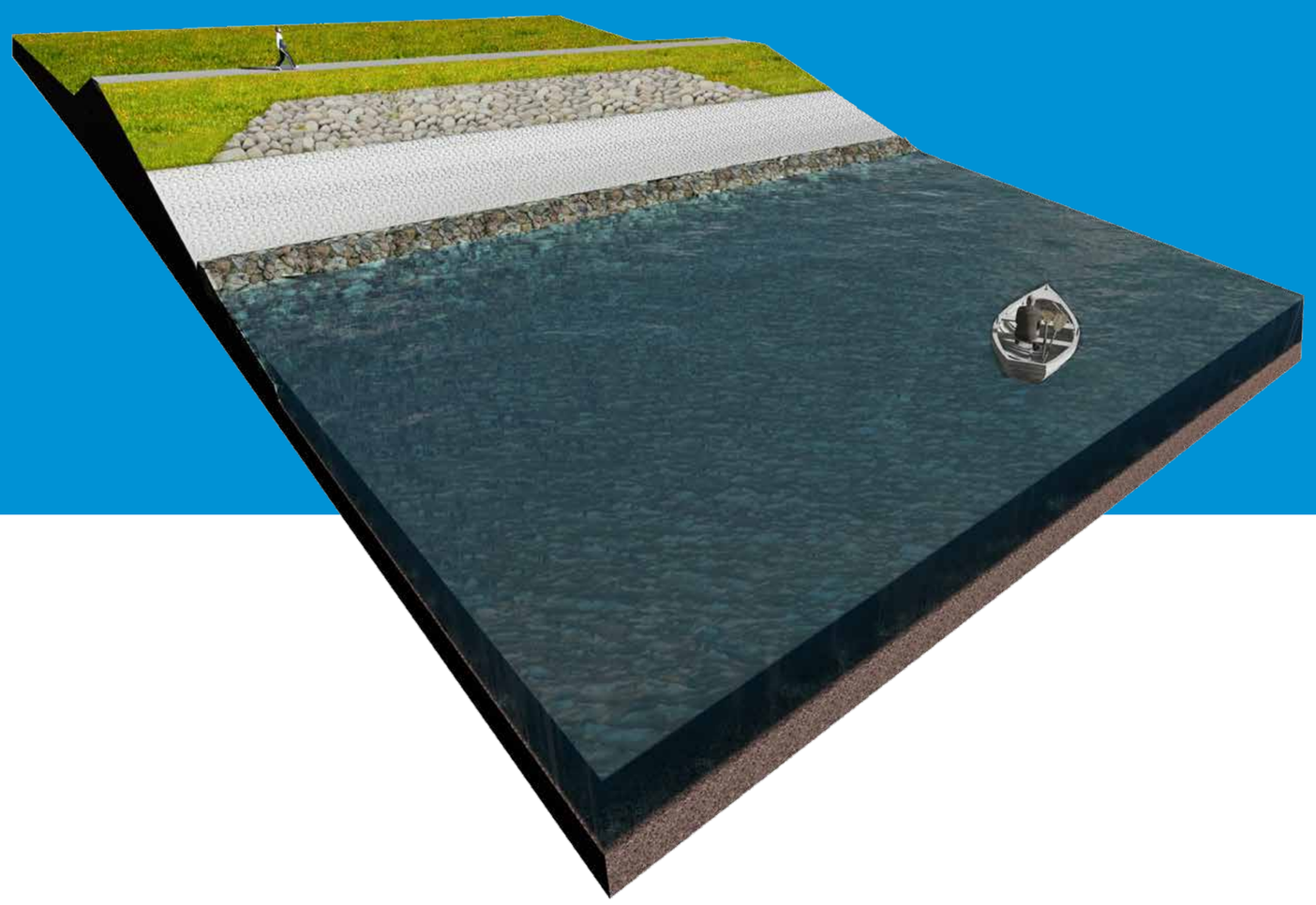
hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Hergebruik historische steenbekleding

Ontwerp ringslang overwinteringsverblijf

Hergebruik van Noordse steen en basalt boven de zetsteen bekleding als ringslang overwinteringsverblijf.



Overzichtskaart: zoeklocaties te realiseren nieuwe ringslang overwinterings-verblijven

1: 'Uitdam': 3 winterverblijven
2: 'Barnegat': 3 winterverblijven
3: 'Nieuwe Plek': 3 winterverblijv
4: 'IJdoorn': 8 winterverblijven
*: 1 winterverblijf

Doorsnede van ringslang overwinteringsverblijf boven de steenbekleding

Ringslang overwinteringsverblijf gezien vanaf het water en vanaf de dijk