

Brede Groene Dijk

Demonstratieproject

*Marco Veendorp – TM BGD
Arcadis / waterschap H&A*



Van ontwerp...

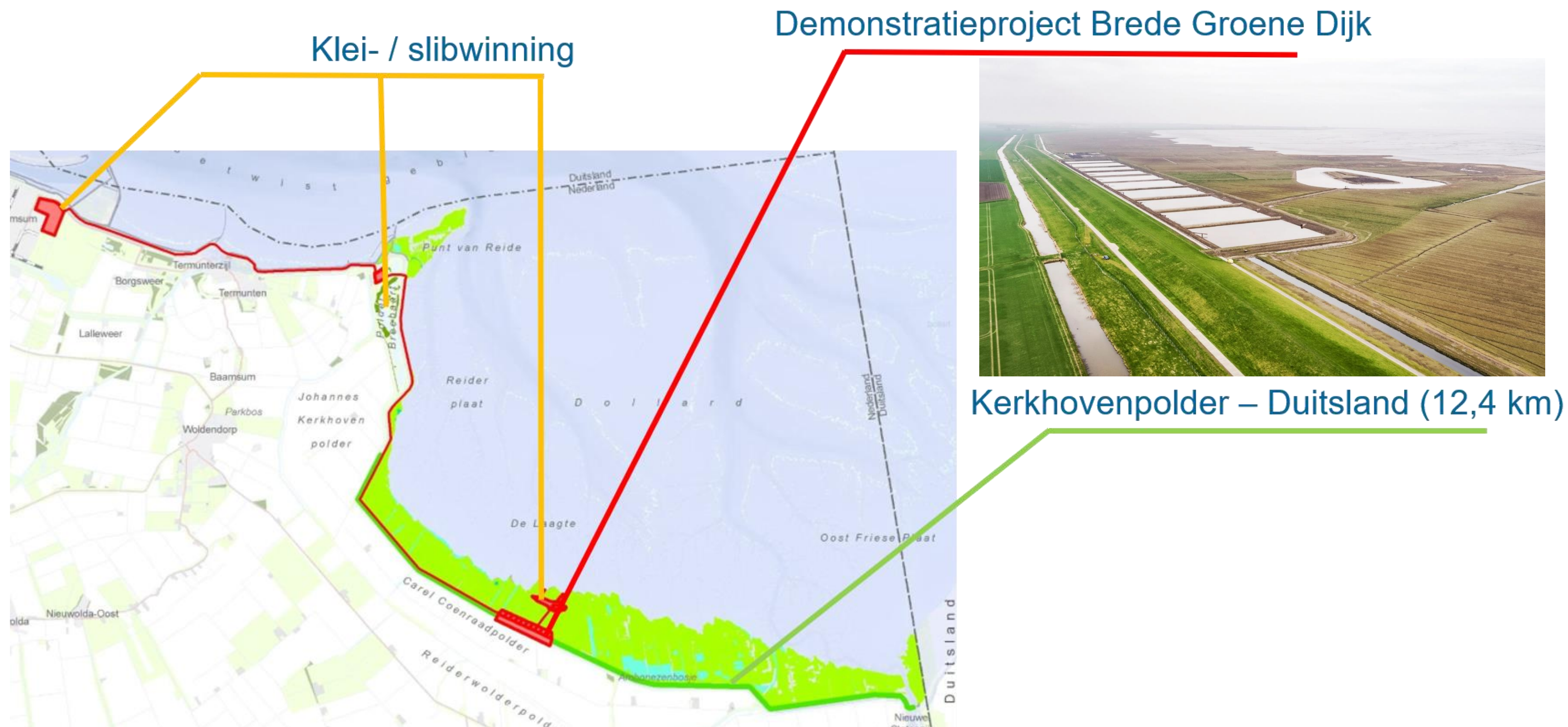
... naar realisatie!



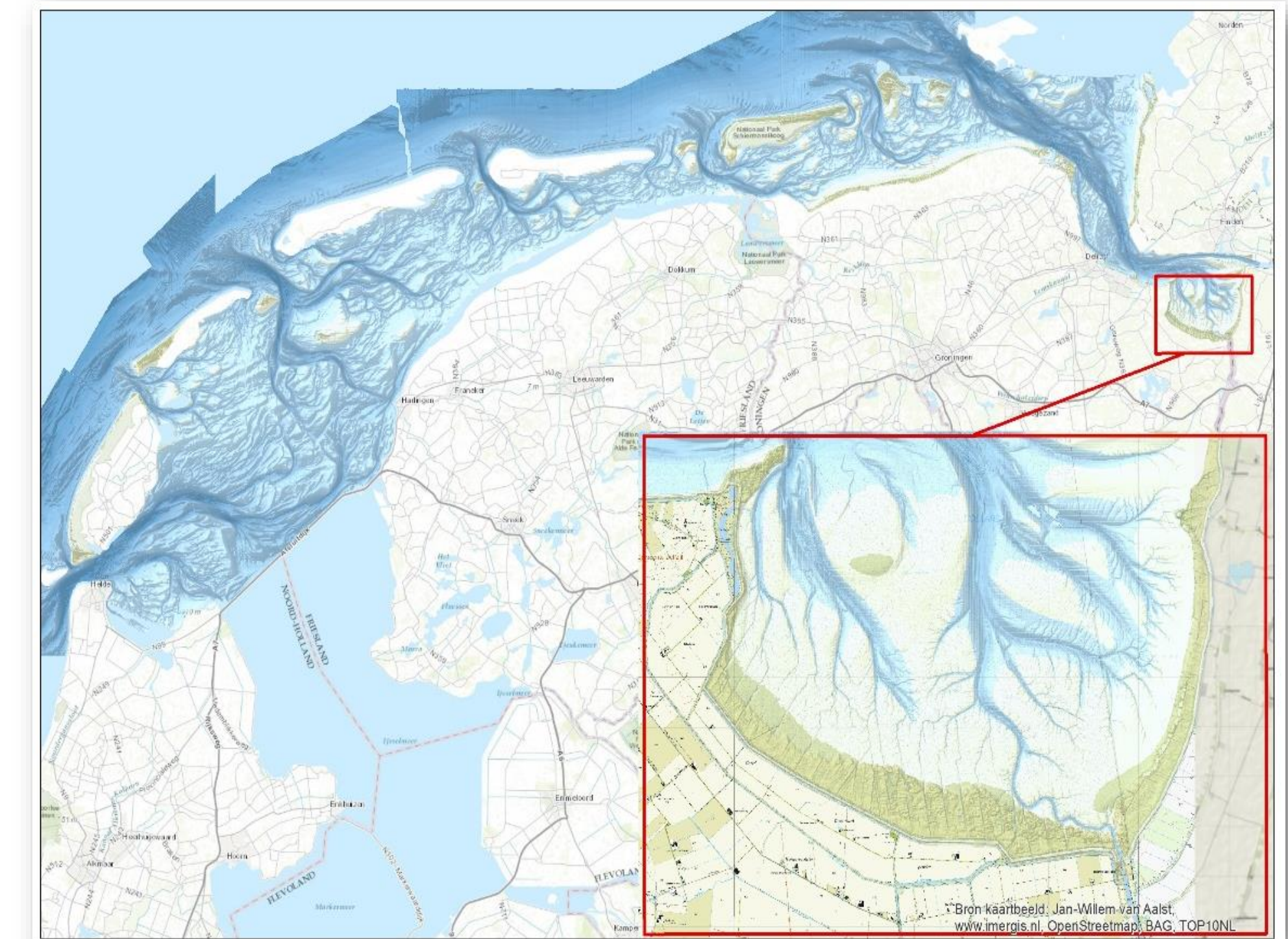
Brede Groene Dijk

Demonstratieproject





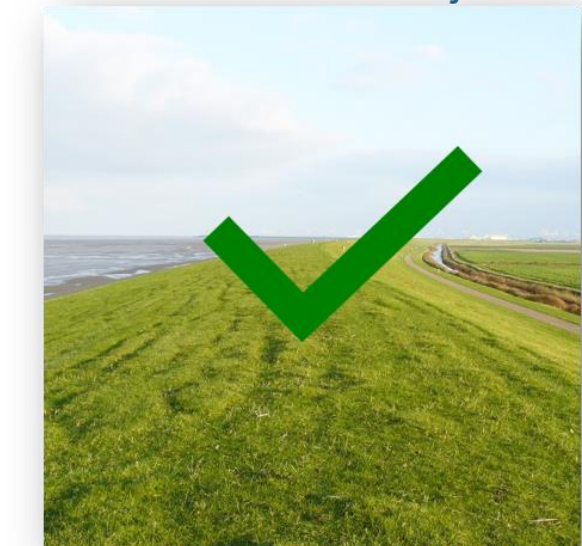
- Kunnen we een zeedijk bouwen zonder harde bekleding (asfalt of steen), opgebouwd met lokaal gewonnen klei (gerijpte baggerspecie uit de Kleirijperij), met een kruidenrijk boventalud een beperkt ruimtebeslag + goede aansluiting op de kwelder?
- Oog voor circulariteit, biodiversiteit, klimaatadaptatie.
- Vanaf 2027 opschaling naar traject KHPD.



Conventioneel

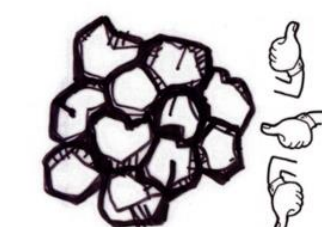


Brede Groene Dijk



Lokaal slib rijpen tot klei:

- Havenkanaal Delfzijl;
- Polder Breebaart;
- Dollardkwelder.



Brede Groene Dijk

Demonstratieproject

Fase 1:
Klutenplas
2018



Fase 2:
Slibdepot
Rijpen klei
2018-2021



Fase 3:
Aanleg 1 km BGD
2019-2025

- Fase 3a: Ontwerp fase kilometer dijk (2019 – 2021)
- Fase 3b: Aanleggen kilometer dijk (2022)
- Fase 3c: Monitoring aangelegde dijk (2022- 2025)

Kleirijperij Valgenweg

02-04-2019

Vulslag april '18: ca. 100.000 m³
Vulslag juli '18: ca. 90.000 m³

D6 – Standaard laagdikte

- Vulhoogte 2m
- Zandlaag met drainagebuizen
- Frequentier omwerken & voren trekken

D5 – Hoge laagdikte

- Vulhoogte 2,3m
- Zandlaag met drainagebuizen
- Standaard omwerken & voren trekken

D7 – Lage laagdikte (in één keer gevuld)

- Vulhoogte 0,9m
- Zandlaag met drainagebuizen
- Standaard omwerken & voren trekken

D8 – Standaard laagdikte

- Vulhoogte 2m
- Geen zandlaag met drainagebuizen
- Standaard omwerken & voren trekken

D10 – Lage laagdikte (in één keer gevuld)

- Vulhoogte 1,5m
- Standaard omwerken & voren trekken

D12 – Zoet water vak (in één keer gevuld)

- Vulhoogte 0,75m
- Geen zandlaag met drainagebuizen
- Opgemengd met zoet water bij vullen
- Opzetten zoet water (neerslag) in de winter
- Standaard omwerken & voren trekken

D14 – Standaard laagdikte

- Vulhoogte 2m
- Zandlaag met drainagebuizen
- Frequentier omwerken & voren trekken

D4-kade

- Vulhoogte 0,40 m (1e vulslag)
- Tegen de kade gezet (voor 2e vulslag)

D1 – Biologisch blanco

- Vulhoogte 2m
- Zandlaag met drainagebuizen
- Bewerking conform biologische vakken

D2 – Standaard laagdikte

- Vulhoogte 2m
- Geen zandlaag met drainagebuizen
- Standaard omwerken & voren trekken

D3 – Biologisch vak

- Vulhoogte 2m
- Inzaaien van vegetatie
- Zandlaag met drainagebuizen
- Standaard omwerken & voren trekken
- Na inzaaien: lagere omzettingfrequentie

D4 – Standaard laagdikte (in één keer gevuld)

- Vulhoogte 2m
- Zandlaag met drainagebuizen
- Standaard omwerken & voren trekken

D9 – Standaard laagdikte

- Vulhoogte 2m
- Zandlaag met drainagebuizen
- Standaard omwerken & voren trekken

D11 – Standaard laagdikte

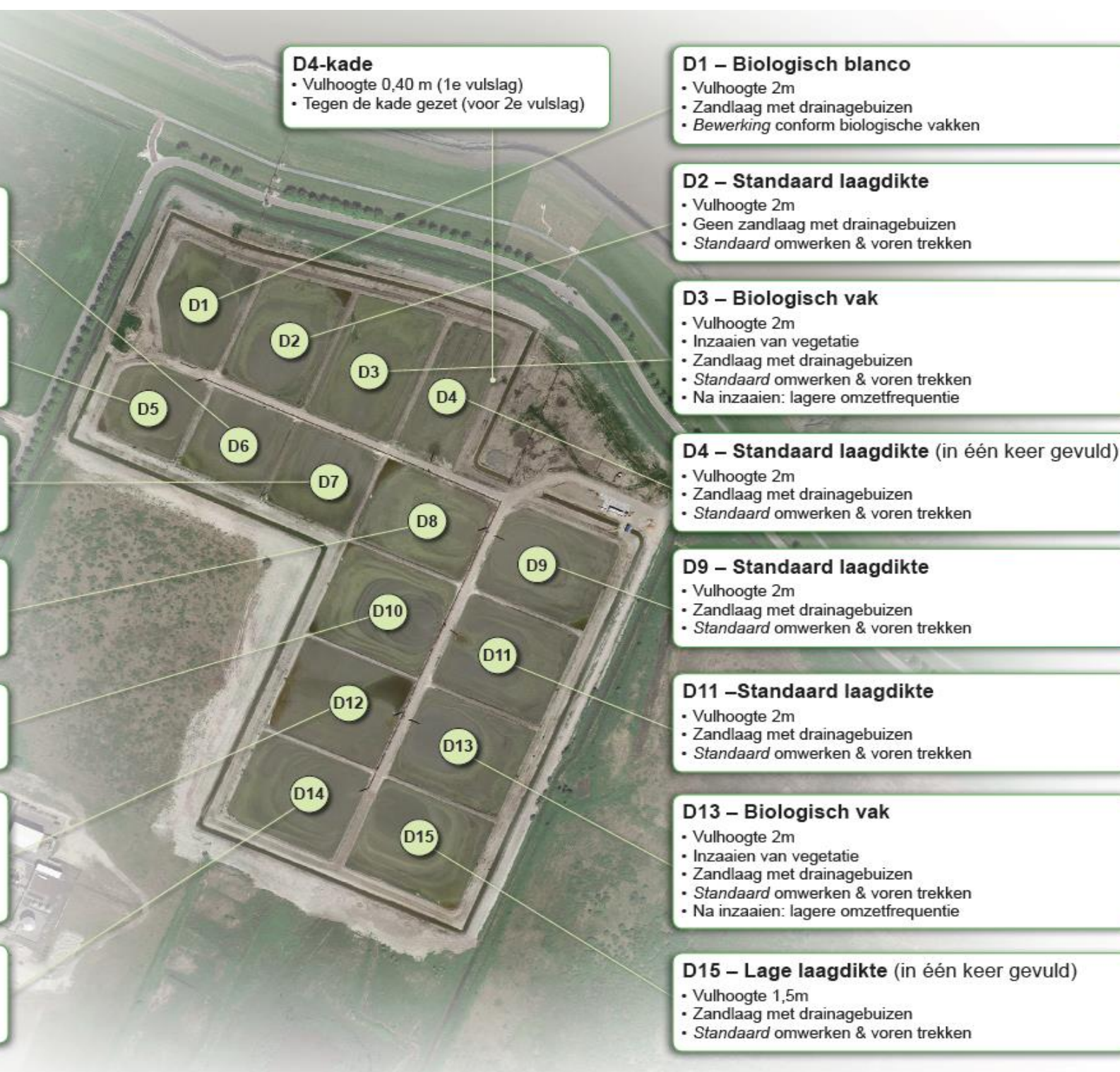
- Vulhoogte 2m
- Zandlaag met drainagebuizen
- Standaard omwerken & voren trekken

D13 – Biologisch vak

- Vulhoogte 2m
- Inzaaien van vegetatie
- Zandlaag met drainagebuizen
- Standaard omwerken & voren trekken
- Na inzaaien: lagere omzettingfrequentie

D15 – Lage laagdikte (in één keer gevuld)

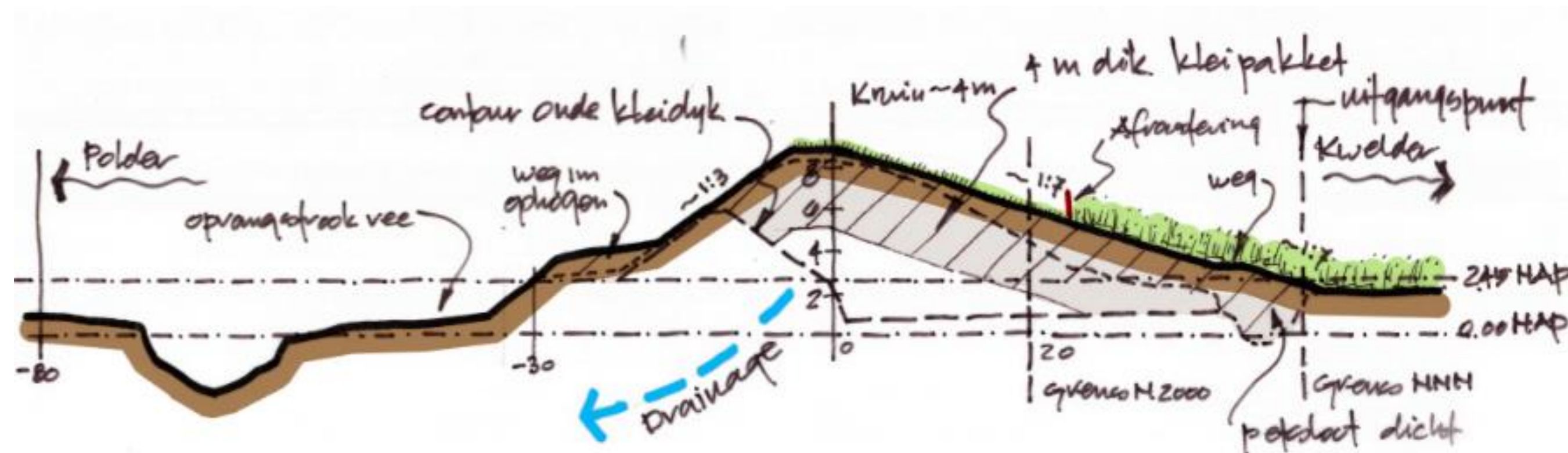
- Vulhoogte 1,5m
- Zandlaag met drainagebuizen
- Standaard omwerken & voren trekken



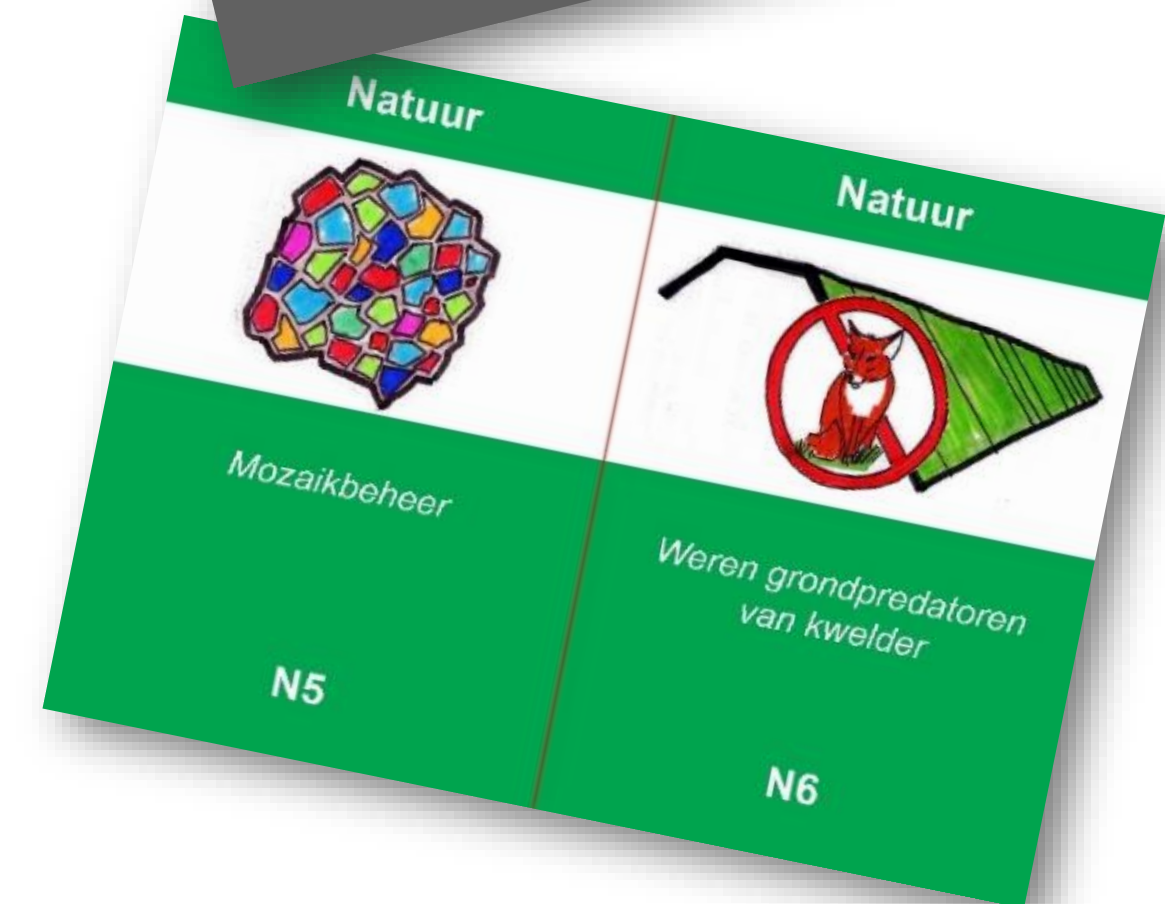
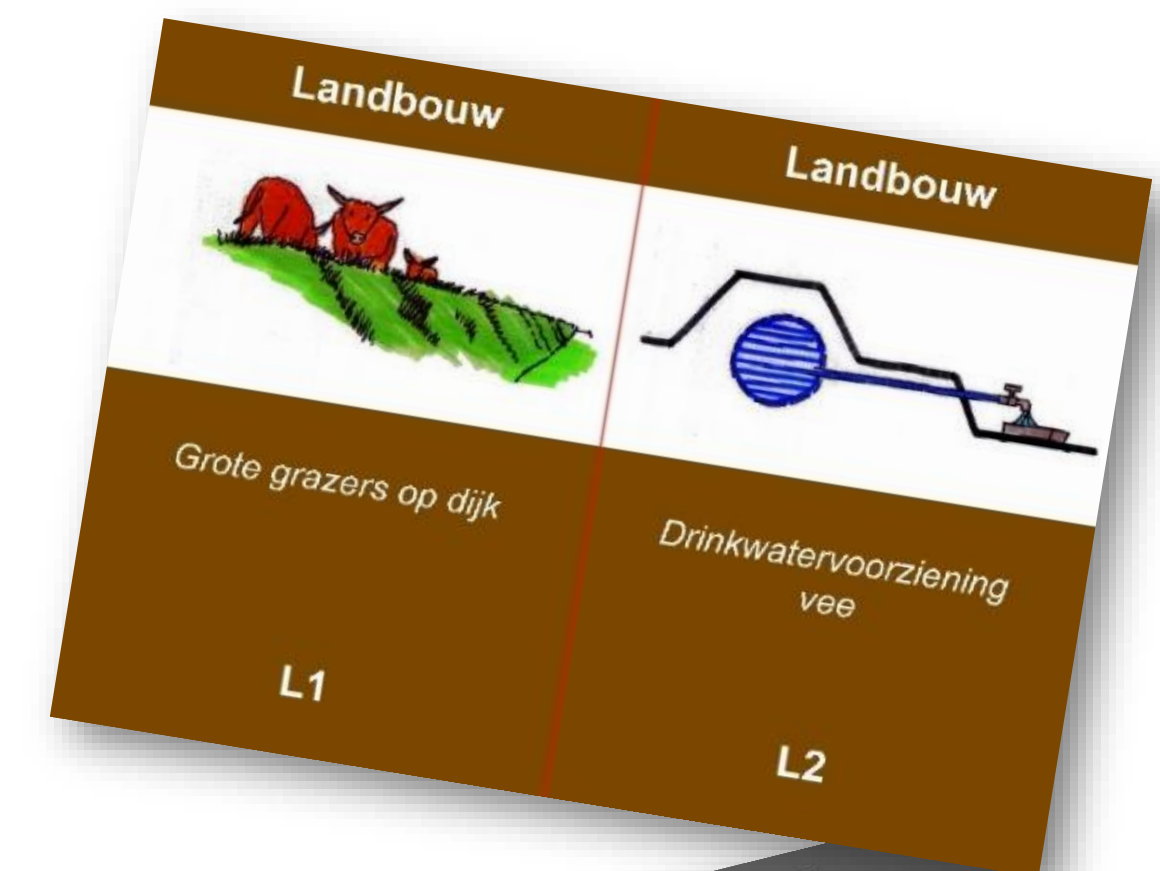
Brede Groene Dijk Ontwerpproces

Fase 3a

Ontwerp- stappen	Bepalen ontwerpogave (versterkings- en omgevingsopgave) Bepalen bouwstenen en samenstellen varianten Bepalen voorkeursvariant Uitwerken voorkeursvariant			
Werksporen	Organisatie			
	Techniek	Integraal ontwerp		
	Omgeving			
	Vergunningen en procedures	MER beoordeling	NRD	MER PPWW
	Kwartiermaken fase 4			

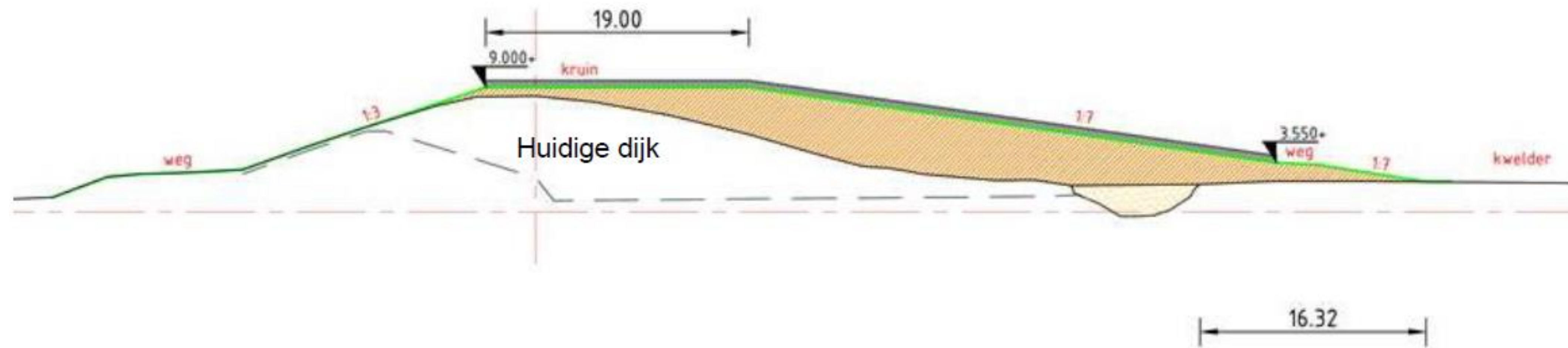


Ontwerp



Brede Groene Dijk - VKA

Demonstratieproject



Technische vragen april/mei 2020:

- Model, praktijk en materiaal

Ontwikkeling juni/juli 2020:

- Klei uit Kleirijperij voldoet niet volledig aan eisen

Onderzoek Geschiktheid Deltaklei (OGD) Toepasbaarheid en voorspelbaarheid lokaal gewonnen bouw materiaal voor dijken





Brede Groene Dijk
Demonstratieproject
Stap 2b Proefdijk

Doel: Verwerkbaarheid Uitvoering: Van
Oord, Boskalis

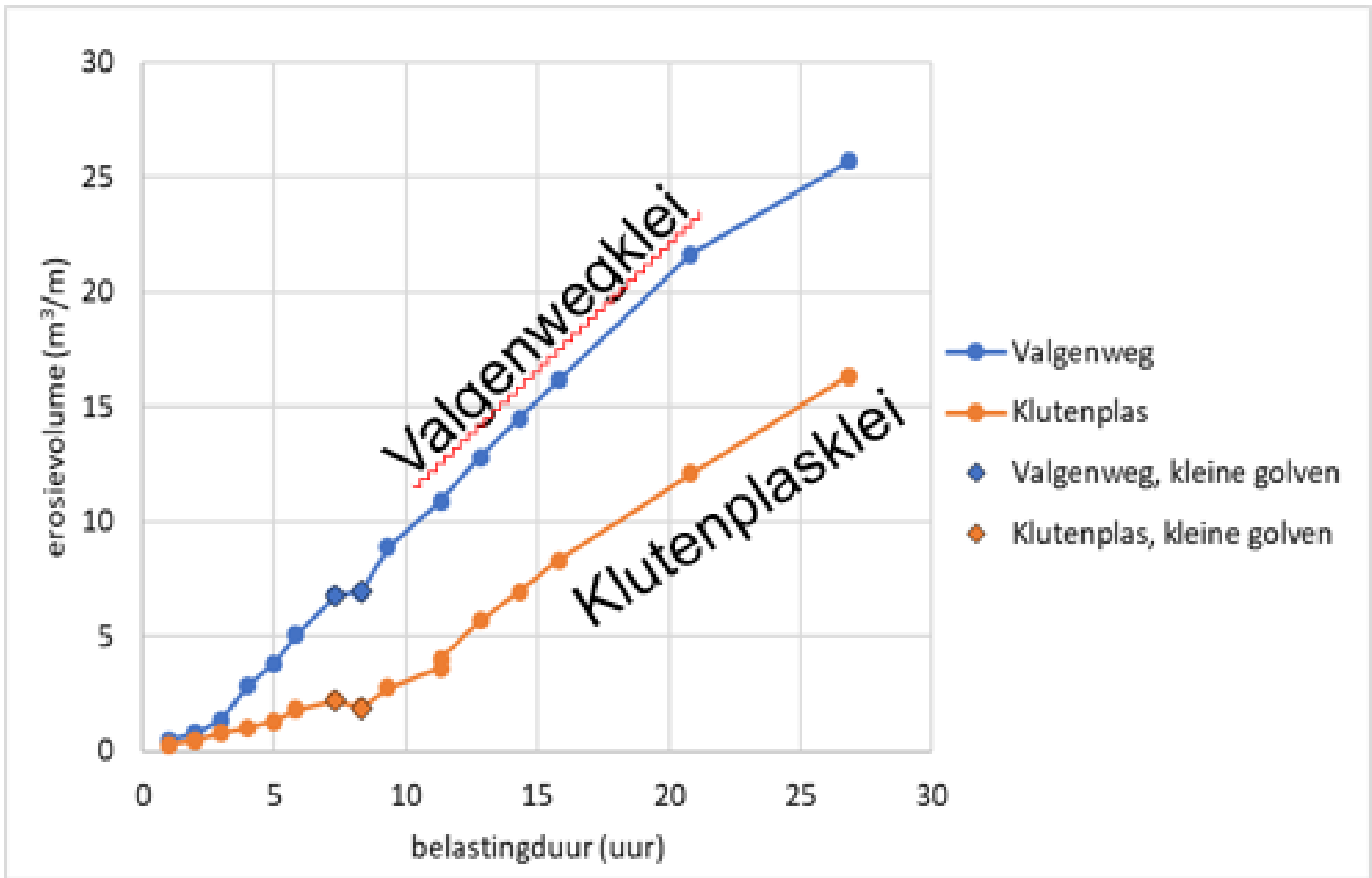
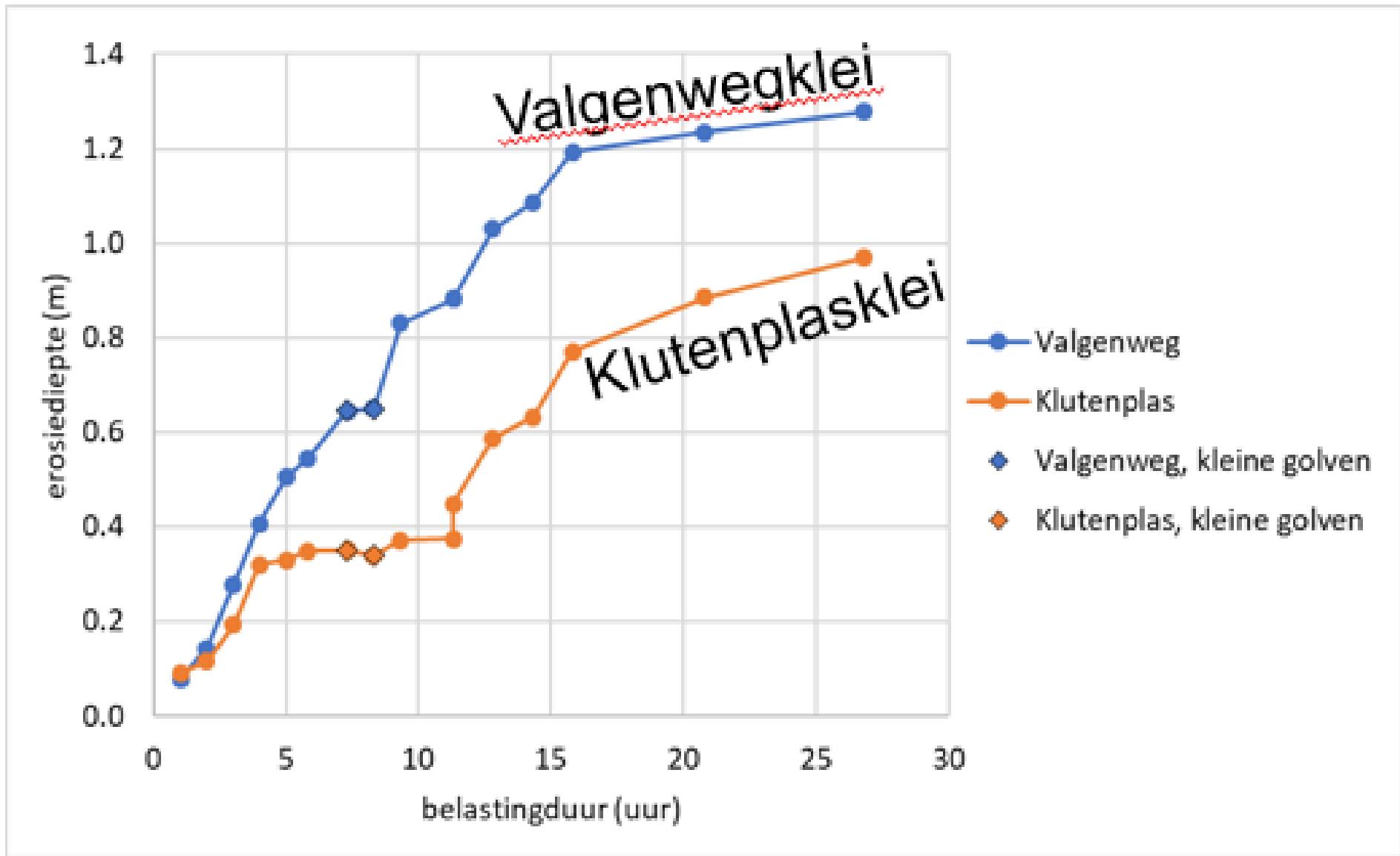


*Demonstratieproject Brede Groene Dijk
Stap 9 Deltagootonderzoek*

*Doel: Verkleinen modelonzekerheden, inschatten erosie klei
Uitvoering: Deltares*

Resultaat na eerste proevenserie

- Klutenplasklei is beter erosiebestendig dan Valgenwegklei



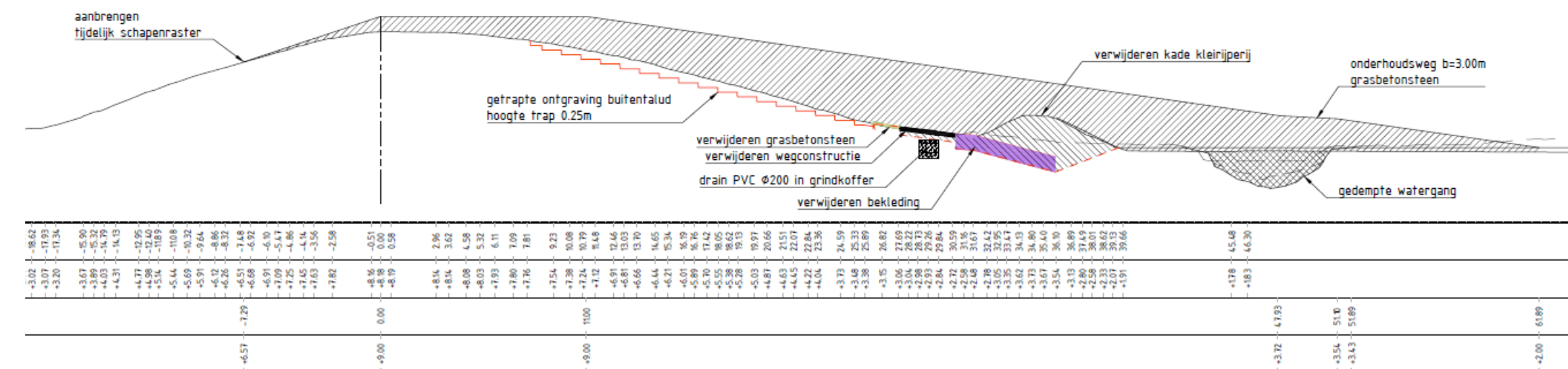
Klutenplasklei
Na 4 uur



Valgenwegklei
Na 4 uur

Brede Groene Dijk

Demonstratieproject



Naar een definitief ontwerp

- OGD - onderzoek leidt tot optimalisatie én aangepaste rekenmethode leidt tot aanscherping:
 - ✓ kleidikte van 3,5 → theoretisch 2,5 meter, met wat extra i.v.m. klink / zetting.
 - ✓ kruinbreedte van 19 → 11 meter.
 - ✓ ruimtebeslag op kwelder van 16,5 → 11 meter.
- Experts HWBP / Adviesteam Dijkontwerp / POV Dijkversterking met gebiedseigen grond (DGG) / Ecoshape denken mee.
- Nieuwe uitgangspunten, ontwerpnota, DO-berekeningen en tekeningen.
- Bijdragen vanuit beheer en omgeving (kwelderadviesgroep).
- Onderzoek op proefdijk met kruidenrijk mengsel (2022).

Brede Groene Dijk

Demonstratieproject

Een BGD als bouwsteen van een breder waterkerend landschap om klimaatadaptieve kustverdediging richting te geven.



Ing. Marco Veendorp DBA
TM Brede Groene Dijk – WS H&A
06 – 27062450
m.veendorp@hunzeenaas.nl
marco.veendorp@arcadis.com