Lob van Gennep
Leven mét de Maas

Werkboek Waterkering, Deelgebied Maasdal / Middelaar - Plasmolen

Dit document bevat schetsen, beelden en ideeën voor uitwerking van de dijkversterking in een brede context.

Versie nav werkatelier 3 # februari 2021

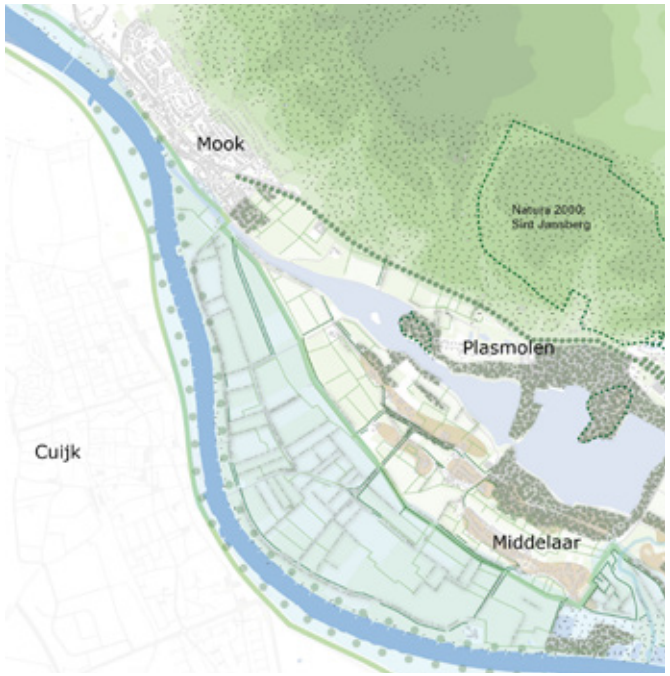
Werkboek deelgebied 1: Maasdal / Middelaar - Plasmolen

Waarom dit werkboek?
De huidige dijken die de Lob van Gennep beschermen tegen hoogwater, hebben een totale lengte van circa 14 km. Voor de gesprekken met de omgeving (waaronder de werkateliers) is het gebied Lob van Gennep verdeeld in 4 deelgebieden. Elk deelgebied is opgedeeld in een aantal ‘dijkpaspoorten’. In een dijkpaspoort staat onder andere basisinformatie, de opgave, kaarten en dwarsdoorsneden van de dijk. Zo kunt u zien wat de technische en ruimtelijke opgave voor de dijkversterking ongeveer inhoudt.

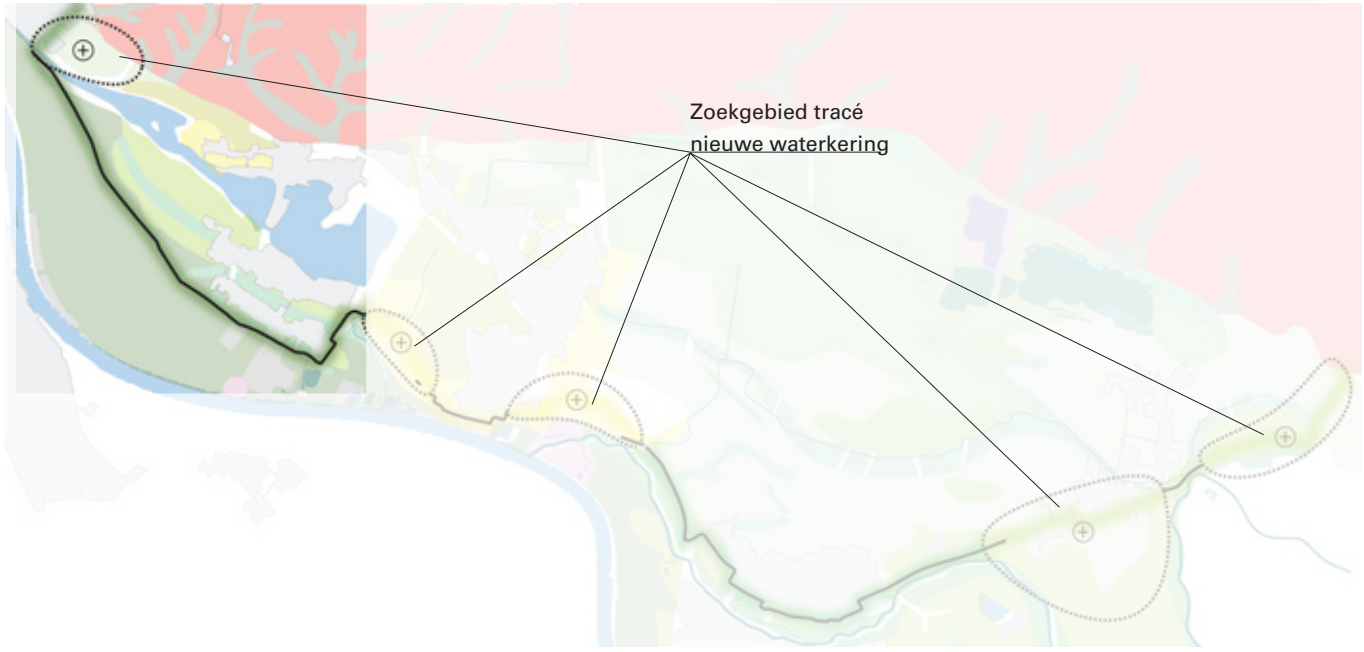
Samen met de omgeving onderzoeken we vervolgens aan de hand van een aantal specifieke locaties hoe we tot een ontwerp voor de dijk en directe omgeving kunnen komen. Op basis hiervan is een aantal varianten reeds afgevallen en is een aantal varianten nog in onderzoek. Dit werkboek passen we daar steeds op aan. Het blijft echter een moment opname waarbij gesprekken met de omgeving nog gaande zijn. Neem vooral contact op met het projectteam indien u vragen of opmerkingen heeft (info@lobvangennep.nl).

In alle dijkpaspoorten zijn dwarsdoorsneden opgenomen van de dijk met in grijs een mogelijk ontwerp van de nieuwe dijk. De dwarsdoorsneden moeten gezien worden als schetsen, die een beeld geven van de verwachte technische en ruimtelijke opgave. Dit zijn zeker nog geen uitgewerkte ontwerpen.

Ideeënboek
In dit werkboek wordt op enkele plekken verwezen naar het ‘Ideeënboek’. Daarmee wordt bedoeld het ‘concept ideeënboek ruimtelijke maatregelen’ zoals dat in februari 2021 is verspreid onder deelnemers aan werkateliers en omgevingswerkgroepen. De nummers opgenomen in dit werkboek verwijzen naar de nummers uit het Ideeënboek. Uiteindelijk gaat een aantal van deze ideeën onderdeel uitmaken van het voorkeursalternatief Lob van Gennep.



Karakteristieken deelgebied 1, Mook & Middelaar op hoofdlijnen:
- Dijk gelegen in het Maasdal.
- Bestaande dijken met klassiek profiel.
- Open landschap met lineaire structuren (zoals bomenrijen).
- Maas gelegen achter dijk en niet altijd zichtbaar. Bakenbomen markeren de rivier.
- Kleine oeverwallen en/of restanten rivierduinen waarop Middelaar is gebouwd.



Work in progress

Leeswijzer kaarten dijkpaspoorten

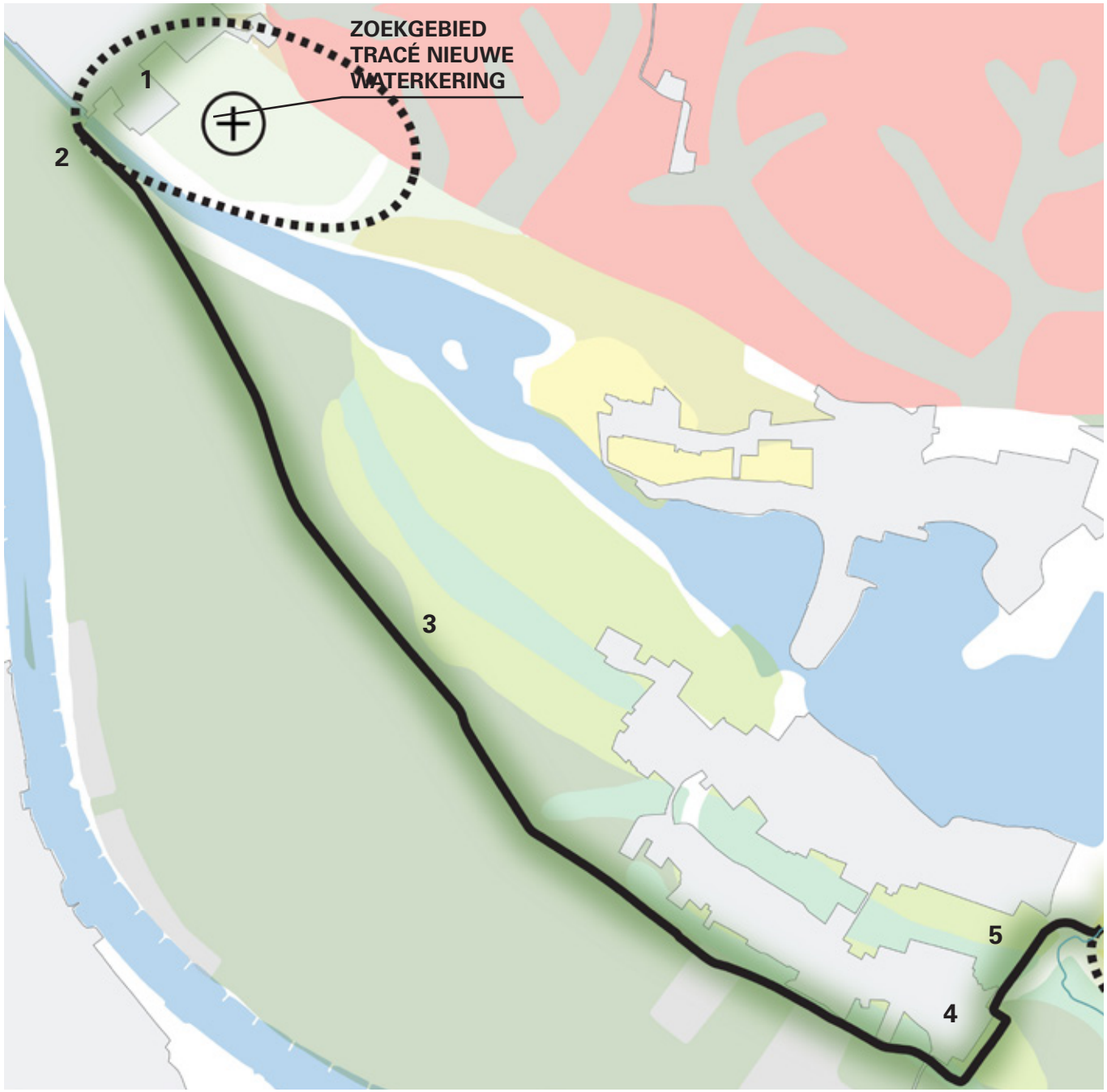
In dit werkboek zijn kaarten opgenomen met een indicatie van het benodigde ruimtebeslag bij de dijkversterking. Hiernaast is daar een voorbeeld van opgenomen met een uitsnede van een kaart uit een dijkpaspoort. Deze kaart dient als volgt gelezen te worden:

- **Donkergroene lijnen.** De onderbroken lijn geeft de nieuwe kruin weer bij de dijkversterking, die gebaseerd is op de huidige ligging van de bestaande dijk. De doorgetrokken lijnen geven de buiten-/ binnenteen weer.
- **Witte lijnen.** De witte lijnen geven een indicatie van een geoptimaliseerde ligging van de nieuwe dijk. Daarbij is uitgegaan van een vloeiender verloop van de dijk, waarbij 'knikken' of haakse bochten uit het dijktracé zijn gehaald. Ook hier geeft de onderbroken lijn de kruin weer en de doorgetrokken lijn de binnen-/buitenteen.
- **Lichtgroene lijn.** Deze lijn geeft de indicatie van het ruimtebeslag nodig voor de voorlandverbetering.
- **Niet alle hierboven beschreven lijnen komen overigens op elke kaart terug.**

Het aangegeven ruimtebeslag betreft een indicatie met de kennis van dit moment. In de volgende fase vindt vervolgonderzoek plaats waardoor veranderingen kunnen optreden.

Inhoudsopgave

Dijktypen	**blz. 5**
Opgaven en alternatieven	**blz. 6**
Hoogtekaart	**blz. 7**
Visie dijkversterking	**blz. 8**
Dijkpaspoort 1 Passage Mook Hoge grond	**blz. 12**
Dijkpaspoort 2 Keersluis	**blz. 15**
Dijkpaspoort 3 Mook - Middelaar	**blz. 17**
Dijkpaspoort 4 Kop van Middelaar	**blz. 26**
Dijkpaspoort 5 Voordijk Middelaar	**blz. 29**



Work in progress

Dijktypen/keringen

GROENE DIJK

Dit profiel bevat verschillende groene compacte dijken en komt het meest voor in de Maasvallei. Beoogd ruimtelijk beeld is een herkenbare compacte dijk in het landschap.

KLASSIEKE DIJK

Toepassingen:
In het Maasdal met overwegend vlak gebied met o.a. agrarisch gebruik. En in dorp/ stad wanneer de dijk veelal aan achtertuinen grenst.

Toepassingen:
Op locaties waar dat nodig is vanuit de sterkte en stabiliteit van de dijk, krijgt de dijk een zogenaamde steunberm. Deze is eventueel geschikt te maken voor medegebruik door extra overhoogte toe te passen.

TUIMELKADE

Toepassingen:
Op locaties waar het door de beperkte ruimte en/of de ligging van infrastructuur niet mogelijk is de huidige kering op te hogen.

VERHOLEN DIJK

De dijk wordt in het landschap geïntegreerd als onderdeel van natuurlijk reliëf. Huidig gebruik is uitgangspunt.

HOGE GROND STRATEGIE

Toepassingen:
Waar de dijk over van nature hoger gelegen gronden loopt.

Aandachtspunt:
+ 1 m grond ophogen t.o.v. benodigde dijkprofiel in het geval van houtopstanden, agrarisch medegebruik op de dijk.

HARDE KERING

De kering wordt vormgegeven als een hard element.

MUURTJE

Toepassingen:
Op locaties bij woningen/ voorzieningen waar het door beperkte ruimte en/of de lokale karakteristieken niet mogelijk/ wenselijk is een groene kering te maken.

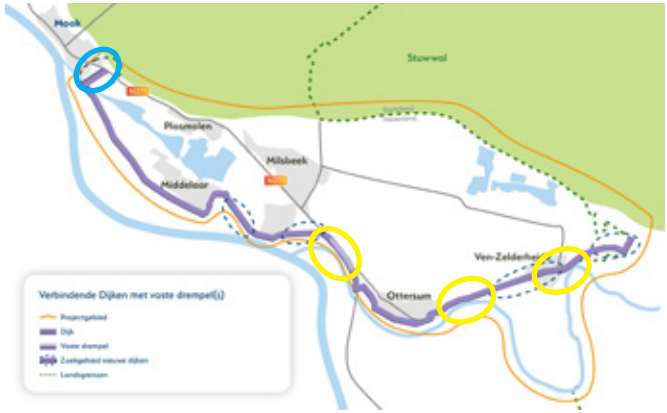
Opgave en alternatieven

Reguliere Dijken meest kansrijk op basis van de tussenresultaten
De onderzoeken naar de drie alternatieven voor de Lob van Gennep zijn in een afrondende fase. Een definitieve beslissing over welk alternatief verder uitgewerkt gaat worden, volgt aan het eind van de verkenning.
De tussenresultaten van de onderzoeken (eind september 2020), wijzen in eenzelfde richting, namelijk het alternatief 'Reguliere Dijken'. Bij dit alternatief worden de dijken verhoogd en versterkt conform de wettelijke waterveiligheidsnorm. In dit werkboek werken we alleen alternatief 1 verder uit.

Definitief advies aan de minister aan eind van verkenning
De verkenningsfase wordt de komende tijd zorgvuldig afgerond. Dat betekent dat alle drie de alternatieven in onderzoek blijven en worden uitgewerkt zodat in de milieu effectrapportage (MER) ook de effecten van alternatief 2 (verbinden dijken met drempel) en alternatief 3 (verbindende dijk met waterkerende instroomvoorziening) in beeld kunnen worden gebracht. De stuurgroep kan vervolgens op basis van informatie over alle drie de alternatieven een definitief advies aan de minister uitbrengen.

De dijkhoogtes die in dit werkboek genoemd zijn, zijn voorlopige getallen. De dijkhoogtes komen overeen met wat op basis van het actuele inzicht de verwachte benodigde dijkhoogte is. In de vervolgfase van het project, de planuitwerkingsfase, zijn wijzigingen mogelijk indien bijvoorbeeld vanuit landelijke ontwikkelingen nieuwe inzichten verkregen worden. Bij de genoemde dijkhoogtes dient daarom rekening gehouden te worden met een bandbreedte van circa +/- 0,2 m.
De genoemde dijkhoogtes zijn de hoogtes in de eindsituatie. De dijk zal iets hoger aangelegd worden, om rekening te houden met het zakken van de grond in de eerste periode na aanleg. Hoeveel hoger deze tijdelijke extra hoogte is, wordt nader bekeken in het vervolg van het project.

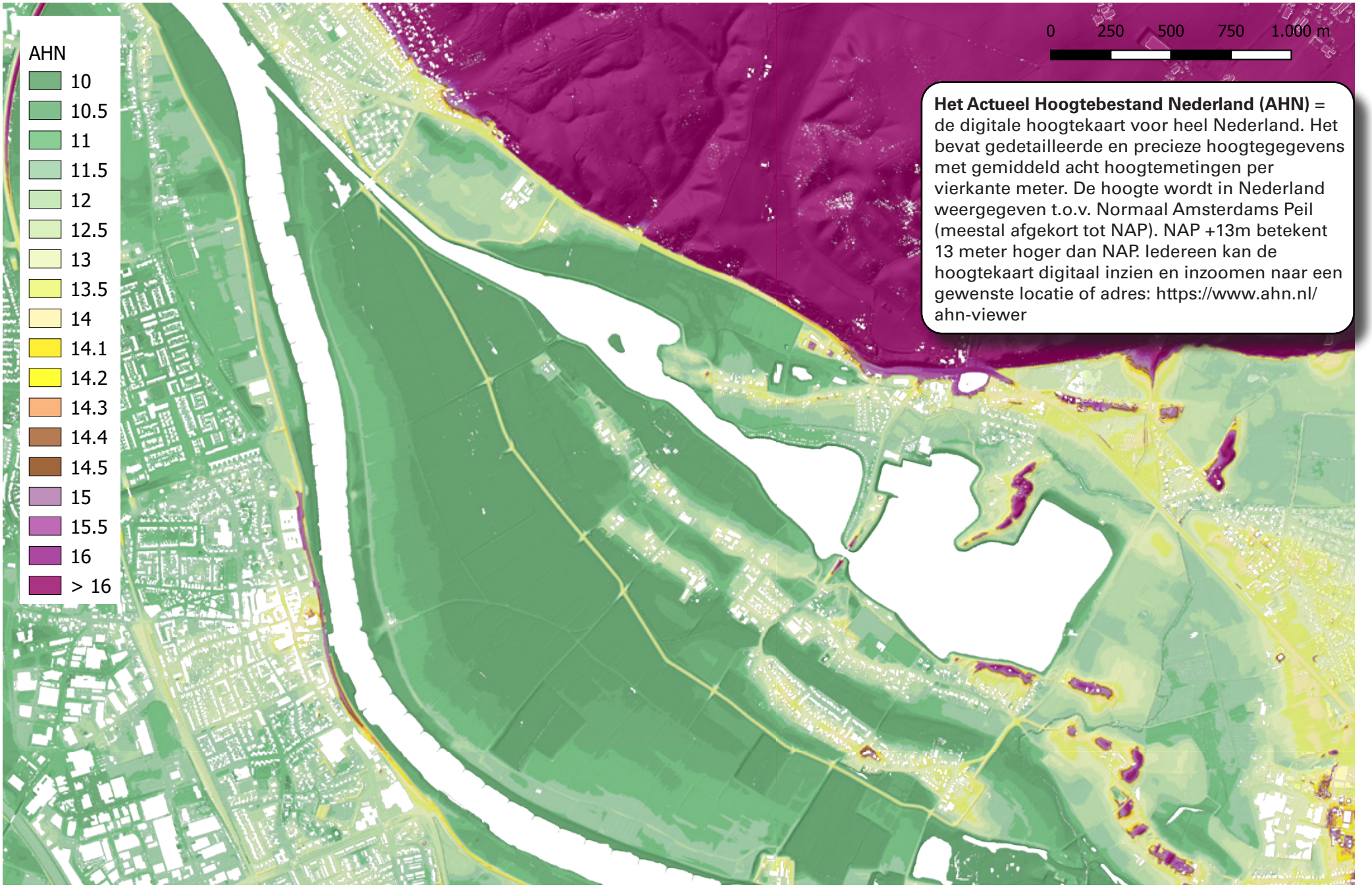
Alternatief 1: Reguliere dijken
- Verhogen en versterken bestaande dijken: 0,5-0,8m



Alternatief 2: Verbindende dijken met vaste drempel(s)
- Verhogen en versterken bestaande dijken: 0,8-1,1m
- Nieuwe dijk
- Drie drempels

Alternatief 3: Verbindende dijken met waterkerende instroomvoorziening
- Verhogen en versterken bestaande dijken: 0,9-1,2m
- Nieuwe dijk
- Constructie (schuif)

Hoogtekaart op basis van de AHN



Work in progress

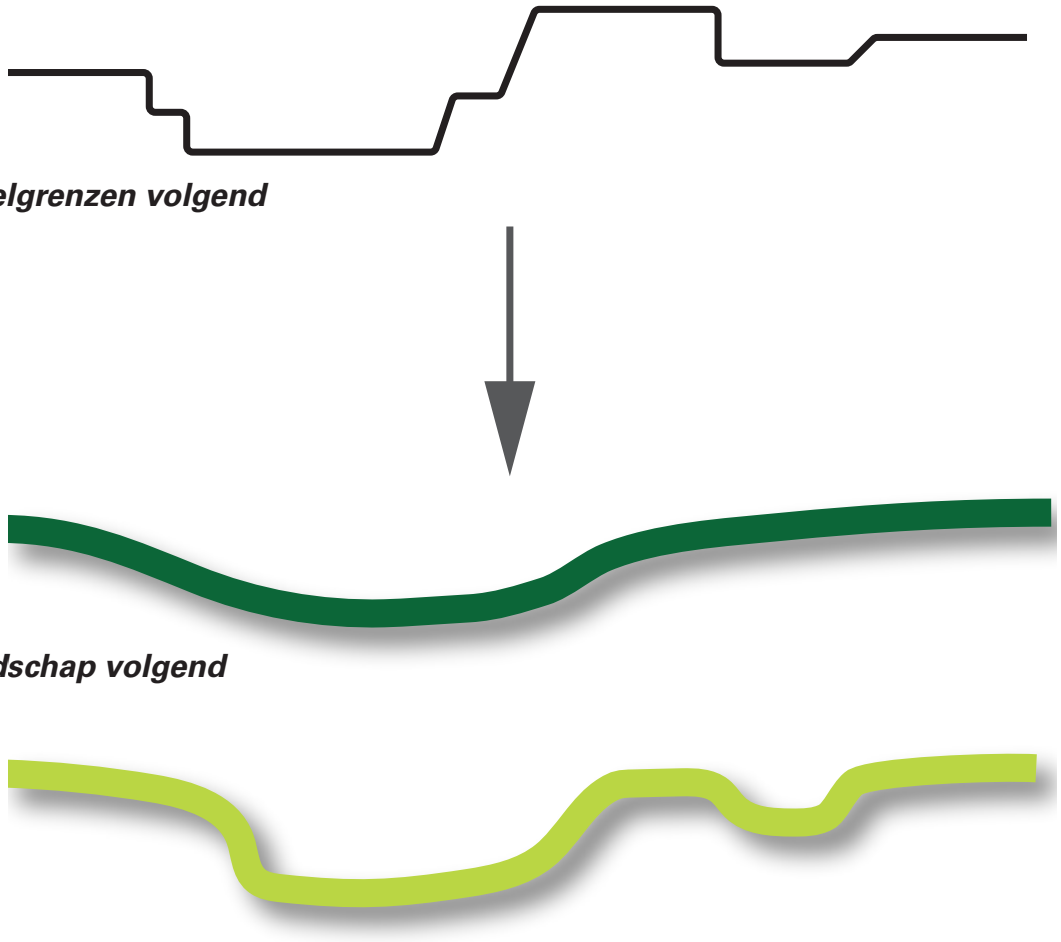
Visie dijkversterking

De waterkering / dijk doorkruist 4 verschillende landschappelijke deelgebieden:

- Het Maasdal met de dorpen Middelaar en Plasmolen
- De rivierduinen met het dorp Milsbeek
- Het Niersdal met het dorp Ottersum en vestingstad Gennep
- Hoge gronden van Zelder met het dorp Ven-Zelderheide

Een eenduidige benadering en ruimtelijke visie op de waterkering voor de gehele Lob van Gennep doet gegeven de verschillende landschappelijke eenheden geen recht aan deze landschappelijke diversiteit. Daarom streven we per landschappelijk deelgebied naar een heldere benadering voor de dijkversterking en/of tracering van de nieuwe waterkering in combinatie met concrete ruimtelijke ontwikkelingskansen.

Zoekgebieden tracé nieuwe waterkering



Visie dijkversterking
De huidige versterkingsopgave van de dijken resulteert in forse ruimtelijke ingrepen in het bijzondere landschap van alle vier de deelgebieden. Een zorgvuldig dijkontwerp met gedeelde gebruiks-, belevings- en toekomstwaarden is daarbij essentieel.

Een manier van dijk versterken die in het verleden (vanaf 1996) op veel plekken in het gebied is uitgevoerd, is de kavelgrensvolgende benadering. Deze benadering is pragmatisch en voldoet vaak aan individuele - lokale - wensen. Het heeft echter geen relatie met het groter geheel. Het negeert landschappelijke karakteristieken en de leidende principes voor de Lob van Gennep en resulteert in een kartelvormig tracé.

Het behouden, versterken of toevoegen van nieuwe kwaliteiten aan het landschap gelden als uitgangspunten. Als nadere uitwerking van de leidende principes ‘Landschap leidend’ en ‘Vanzelfsprekende dijken’ zijn voor de vormgeving en tracering van de waterkering twee denkrichtingen denkbaar:

1. LANDSCHAP VOLGEND
Aansluiten op bestaand reliëf van rivierduinen en steilranden. Het tracé van de waterkering zo vloeiend mogelijk met flauwe taluds vormgeven waarmee het opgaat in het bestaande reliëf (verholen keringen)

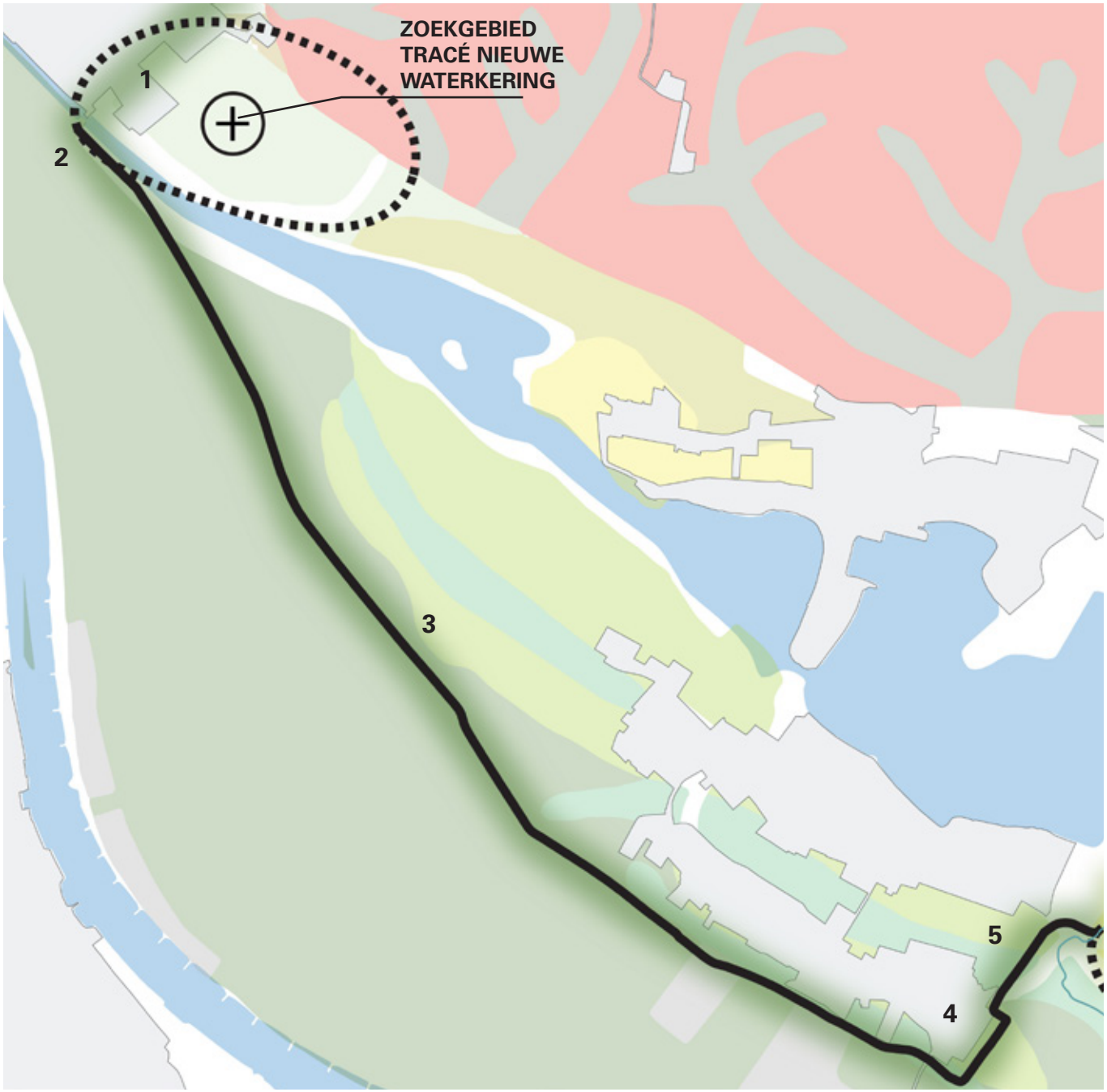
2. LANDSCHAP VORMEND
De dijk of waterkering is een nieuwe laag en voegt iets toe aan het landschap (zoals de nieuwe dijk in de Maasvallei bij Middelaar uit 1996 en de Niersdijk bij Ottersum)

Visie dijkversterking

Variant 1 Landschap vormend

Variant 2 Kavelvolgend

Overzicht dijkpaspoorten deelgebied 1: Maasdal / Middelaar - Plasmolen



Work in progress

Dijkpaspoort 1: Passage Mook - Hoge grond

Work in progress

Dijkpaspoort 1, Cuijcksesteeg ‘buitenom’

Huidige situatie en opgave hoogwaterbescherming

- In de huidige situatie is hier geen dijk aanwezig.
- Bij alternatief 2 en 3 is met het oog op het verbeteren van de waterbergende werking een nieuwe extra dijk nodig tussen de keersluis en de stuwwal.
- Bij alternatief 2 en 3 zijn maatregelen nodig om te voorkomen dat het gebied te vroeg instroomt (via Mook) om daarmee bij te dragen aan waterstandsverlaging stroomafwaarts in zeer extreme hoogwatersituaties. Tijdens zeer extreme afvoersituaties voorkomt deze nieuwe dijk het uitstromen van water uit het gebied terug naar de Maas.
- Bij alternatief 1 Reguliere Dijken is deze nieuwe dijk niet nodig.

Kansen en opgaven voor ruimtelijke kwaliteit

- Huidige Startsedijk herkenbaar houden als dijk.
- Nieuwe dijken moeten passen in het landschap (door reliëf en bestaande structuren te volgen) en te gebruiken zijn voor andere functies (bijvoorbeeld agrarisch gebruik).
- Voorkom een lappendeken van oplossingen, de dijken in het gebied moeten naadloos op elkaar aansluiten.

Mogelijk tracé en dijktype

- Tracé Cuijksesteeg ‘buitenom’ met tuimeldijk of hoge gronddijk.

Afgevallen varianten

In de afgelopen maanden zijn samen met de omgeving diverse varianten onderzocht. Op de kaart staat de variant die als meest waarschijnlijke oplossing wordt gezien indien voor alternatief 2 of 3 gekozen zou worden. De volgende varianten zijn na onderzoek afgevallen:

- Tracé Cuijksesteeg met tuimeldijk.
- Tracé Startsedijk met klassieke dijk.

Work in progress

Welke technische maatregelen zijn nodig?

Hoogte opgave

Huidige hoogte:	varieert van NAP +11m tot NAP +12m.
Hoogte alternatief 1:	niet van toepassing
Hoogte alternatief 2:	NAP +14,1m (dus verhoging van 2 tot 3 meter t.o.v. huidige situatie)
Hoogte alternatief 3:	NAP +14,2m (dus verhoging van 2 tot 3 meter t.o.v. huidige situatie)

Stabiliteit opgave

Er is een stabiliteitsberm nodig. Afhankelijk van de ondergrond is de breedte hiervan 5 tot 15 m.

Piping opgave

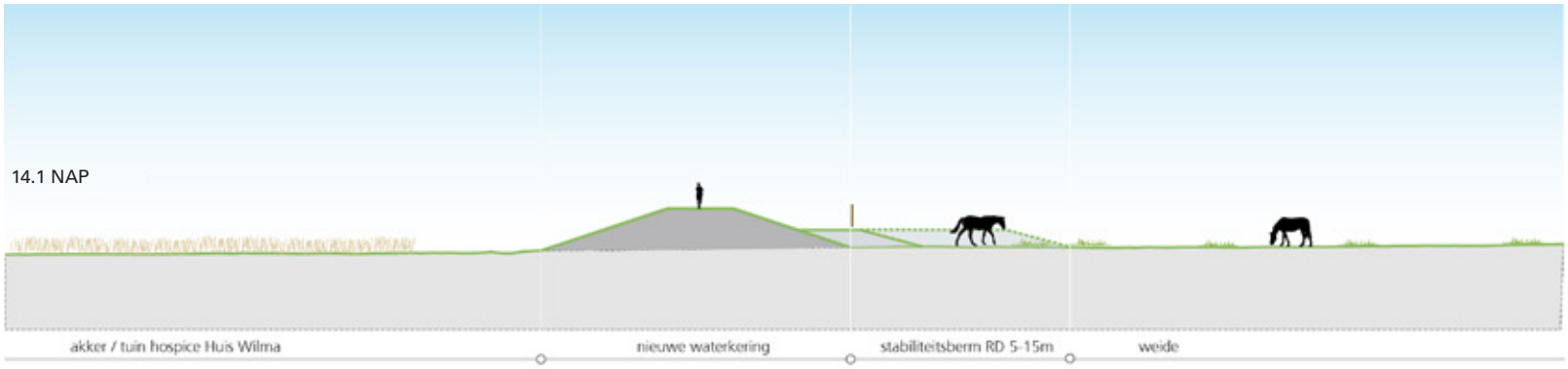
Nader onderzoek nodig, mogelijk geen extra ingrepen noodzakelijk

Beoogde versterking

- Nieuw tracé met een klassieke dijk.

Maatwerklocaties

- Aansluiting op hoge grond (stuwwal)
- Passage N271 (hoogte ca. NAP +13m)



Doorsnede 1: alternatief 2 en 3

Dijkpaspoort 2: Keersluis Mook

Work in progress

Huidige situatie en opgave hoogwaterbescherming

- In de huidige situatie zorgt de keersluis ervoor dat bij hoogwater Maaswater het gebied in kan stromen.
- Bij het alternatief 1 Reguliere Dijken is het een punt van nader onderzoek of vervanging van de huidige keersluis noodzakelijk is, of dat het mogelijk is deze zodanig aan te passen dat deze voldoet aan de waterveiligheidseisen.

Kansen en opgaven voor ruimtelijke kwaliteit

- Bij het aanpassen van de sluis is het uitgangspunt om de huidige sluis aan te passen of om te bouwen. Pas als dat echt niet mogelijk is, kijken we naar een andere locatie voor een nieuwe sluis.
- Verbeteren veiligheid scheepvaart in smalle kanaal.
- Zorg voor een goede aansluiting op de bestaande dijken en eventuele nieuwe dijken.
- Ontwikkelen keersluis Mook tot een heldere ruimtelijke entree naar het Maasheggengebied met een aantrekkelijke uitzichts- en verblijfsplek (zie 2.01 Ideeënboek).

Welke technische maatregelen zijn nodig?

Hoogteopgave:

Huidige hoogte keersluis:	NAP +13m
Opgave alternatief 1:	NAP + 13,8m
Opgave alternatief 2:	NAP + 14,1m
Opgave alternatief 3:	NAP + 14,4m

Ontwerp keersluis

- Bij aanpassing bestaande sluis: gelijk aan huidige keersluis.
- Bij nieuwe locatie: architect maakt nieuw ontwerp

Maatwerklocaties

- Aansluiting op de dijk

Dijkpaspoort 3: Mook - Middelaar

Work in progress

Dijkpaspoort 3: Mook - Middelaar

Huidige situatie en opgave hoogwaterbescherming

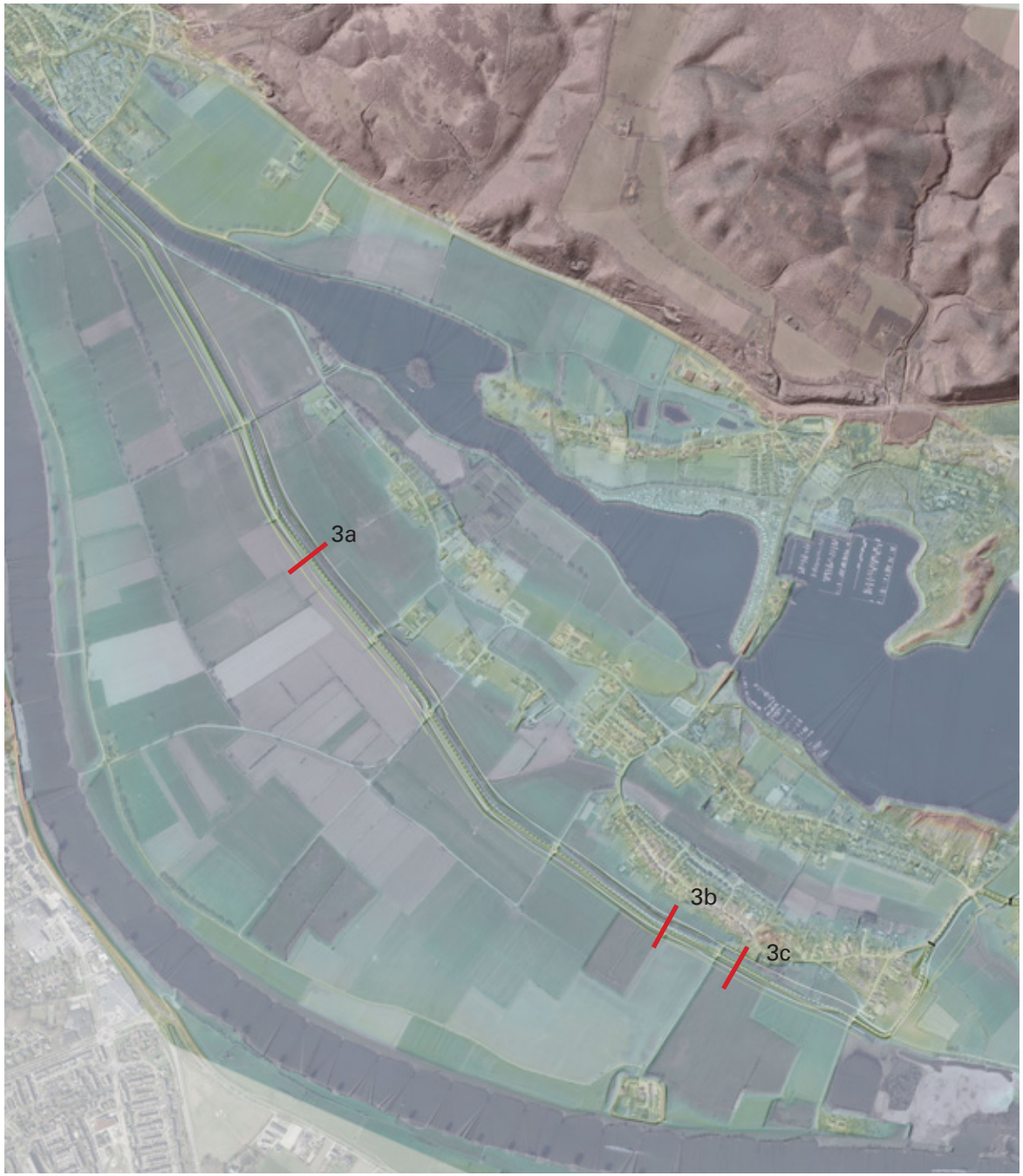
De huidige dijk is na 1996 aangelegd in het Maasdal. Het gaat om een klassieke dijk, waarbij de huidige hoogte verloopt van NAP +12,9m tot NAP +13,6m, nabij de Bloemenkamp. De huidige dijk zal versterkt moeten worden om te voldoen aan de wettelijke waterveiligheidsnorm. Zorg bij de versterkings- en hoogteopgave voor een logisch dijkprofiel en neem niet meer ruimte van het winterbed af dan nodig is.

Kansen en opgaven voor ruimtelijke kwaliteit

- Uitgangspunt is de dijk als doorgaande landschapsvormende lijn. We kijken welke infrastructuur (wegen, maar ook kabels en leidingen) de dijk kruist en hoe we die meenemen bij de dijkversterking.
- Bij de versterking van de bestaande dijken respecteren we cultuurhistorische en landschappelijke waarden.
- Nader onderzoek welke bijdrage de dijk kan geven aan de biodiversiteit.
- Nader onderzoek of het binnen- en buitendijks gebied beter met elkaar verbonden kan worden vanuit logische en/of openbare plekken zoals bijvoorbeeld entree Veerstraat, entree Kerkplein/Neerveldsestraat, herinrichting Kerkplein en/of de Kopseweg (zie 2.02 tot en met 2.05 Ideeënboek).
- Faciliteren van een doorgaand wandelpad op de dijk (zie 2.13 Ideeënboek).
- Opwaarderen van de huidige doorgaande recreatieve fietsverbinding langs de Maas tussen Mook en Middelaar (zie 2.14 Ideeënboek).
- Aanleg van een doorgaande wandelverbinding tussen het Middelaarshuis, Gebrande Kamp en het Genneperhuis langs de Maas (zie 2.15 Ideeënboek).
- Verbeteren waterhuishouding Middelaar (zie 1.11 Ideeënboek).
- Signaal vanuit bewoners: graag kromming uit de oostelijk uiteinde dijkpaspoort nabij Kopseweg)

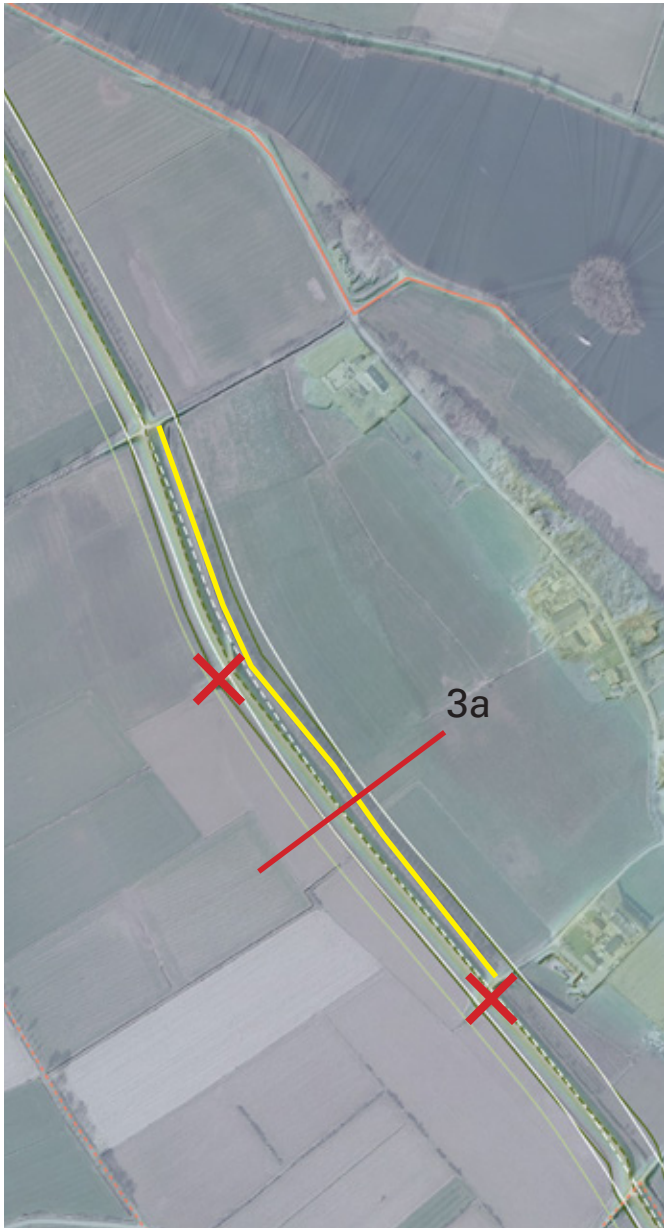
Tracé en dijktype

- Versterken huidige klassieke dijk.



Work in progress

Dijkpaspoort 3a: Mook - Middelaar



Work in progress

Welke technische maatregelen zijn nodig?

Hoogte opgave

Rekening houdend met het hoger worden van het maaiveld van noordwest naar zuidoost geldt voor het gehele dijkpaspoort 3:

Huidig situatie varieert:	NAP +13,0m tot +13,5m
Opgave alternatief 1:	NAP + 13,6m tot + 14m
Opgave alternatief 2:	NAP + 14,1m tot + 14,4m
Opgave alternatief 3:	NAP + 14,2m tot + 14,6m

Stabiliteit opgave:

- Alternatief 1: stabiliteitsberm binnendijks 2 meter dik, 25 meter breed en buitendijks een berm van ca. 5 m breed. In het vervolg van het project wordt geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd. Dit kan tot nieuwe inzichten leiden over de benodigde breedte van bermen.

Overige opgaven:

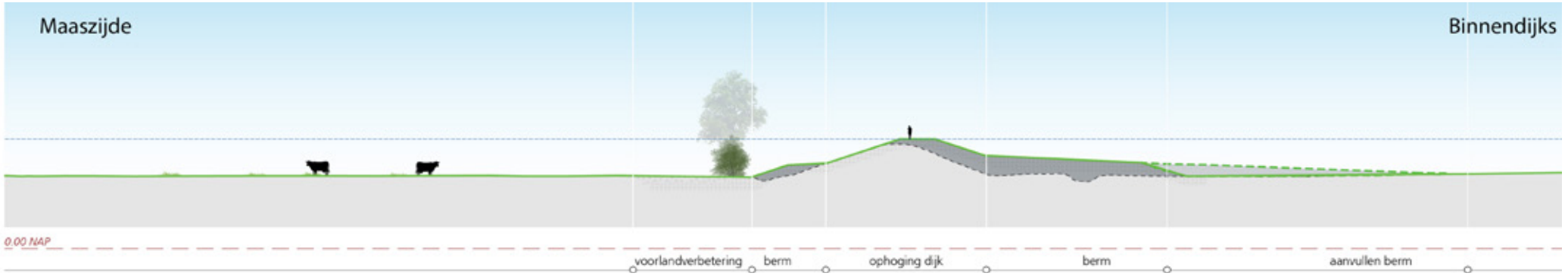
- Voorlandverbetering: klei inkassing buitenwaarts vanwege piping.
- Minder kruisende afwateringen (zoals duikers) door de dijk.
- Verbeteren watersysteem (gescheiden binnendijks en buitendijks watersysteem).
- Kap en compensatie binnendijks gelegen begeleidende bomenrij.

Beoogde versterking

- Binnenwaarts.

Maatwerklocaties

- Mogelijk verminderen dijkpassages lokale landbouwwegen (zie kaart vorige bladzijde).
- Mogelijk opheffen deel Koningsbeemdweg parallel aan huidige dijk (zie kaart vorige bladzijde).
- Bij vermindering dijkpassages en opheffen Koningsbeemdweg: uitwerken ontsluiting percelen buitendijks (wellicht kleine kavelruil).
- Bepalen afmetingen benodigde bermen (binnendijks) en voorlandverbetering (buitendijks). Streven zo beperkt mogelijk.
- Samen met grondeigenaren/-gebruikers uitwerken van medegebruik stabiliteitsberm binnendijks (met dan extra leeflaag).
- Bij nadere uitwerking bepalen of aanvullingen van het achterliggend maaiveld wenselijk zijn voor een betere inpassing van de bermen of het voorkomen van laagtes.
- Uitwerken kruisingen bestaande wegen met dijk.
- Optimaliseren ligging dijk (vloeiende, landschapsvormende ligging).



Doorsnede 3a: alternatief 1 *Reguliere dijken* (met eventueel aanvullen berm en/of medegebruik stabiliteitsberm)

Dijkpaspoort 3b: Mook - Middelaar

Work in progress

Welke technische maatregelen zijn nodig?

Hoogte opgave:

Rekening houdend met het hoger worden van het maaiveld van noordwest naar zuidoost geldt voor het gehele dijkpaspoort 3:

Huidig situatie varieert:	NAP + 13,0m tot + 13,5m
Opgave alternatief 1:	NAP + 13,6m tot + 14m
Opgave alternatief 2:	NAP + 14,1m tot + 14,4m
Opgave alternatief 3:	NAP + 14,2m tot + 14,6m

Stabiliteit opgave:

- Alternatief 1: stabiliteitsberm binnendijks 2 meter dik, 25 meter breed en buitendijks een berm van ca. 5 m breed. In het vervolg van het project wordt geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd. Dit kan tot nieuwe inzichten leiden over de benodigde breedte van bermen.

Overige opgaven:

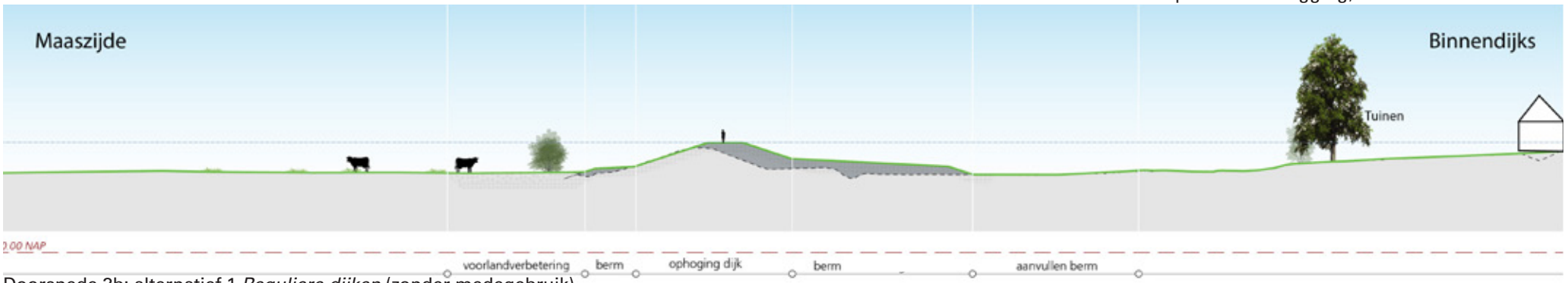
- Voorlandverbetering: klei inkassing buitenwaarts vanwege piping.
- Minder kruisende afwateringen (zoals duikers) door de dijk.
- Verbeteren watersysteem (gescheiden binnendijks en buitendijks watersysteem).

Beoogde versterking

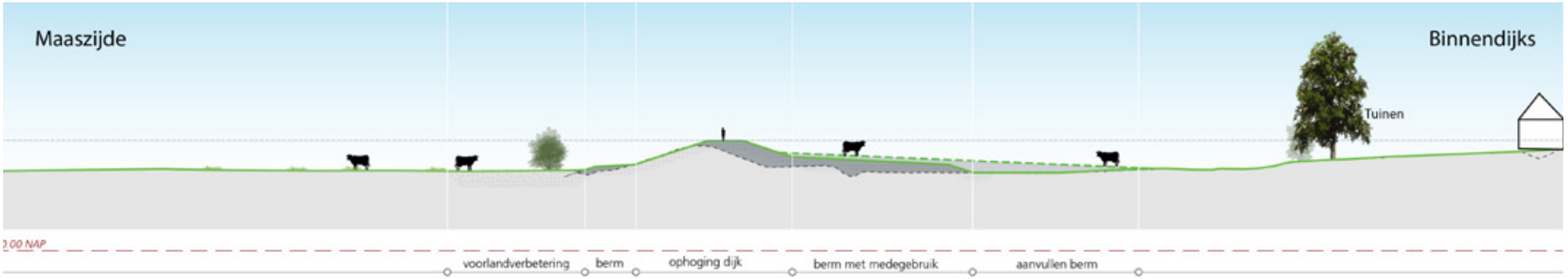
- Mogelijk deel buitenwaarts bij behoud bomenlaan, anders binnenwaarts.

Maatwerklocaties

- Onderzoeken mogelijkheid tot behoud monumentale bomenrij langs de Broekstraat tussen de Huissestraat en de Fuikstraat.
- Bepalen afmetingen benodigde bermen (binnendijks) en voorlandverbetering (buitendijks). Streven zo beperkt mogelijk.
- Samen met grondeigenaren/-gebruikers uitwerken van medegebruik stabiliteitsberm binnendijks (met extra leeflaag).
- Uitwerken kruisingen bestaande wegen met dijk.
- Optimaliseren ligging dijk (vloeiende, landschapsvormende ligging).



Doorsnede 3b: alternatief 1 *Reguliere dijken* (zonder medegebruik)



Doorsnede 3b: alternatief 1 *Reguliere dijken* (met medegebruik en aanvullende berm)

Dijkpaspoort 3c: Kerkplein Middelaar

Work in progress

Dijkpaspoort 3c: Kerkplein Middelaar

Work in progress

Dijkpaspoort 3c: Kerkplein Middelaar

Welke technische maatregelen zijn nodig?

Hoogte opgave:

Rekening houdend met het hoger worden van het maaiveld van noordwest naar zuidoost geldt voor het gehele dijkpaspoort 3:

Huidig situatie varieert:	NAP +13,0m tot +13,5m
Opgave alternatief 1:	NAP + 13,6m tot + 14m
Opgave alternatief 2:	NAP + 14,1m tot + 14,4m
Opgave alternatief 3:	NAP + 14,2m tot + 14,6m

Stabiliteit opgave:

- Alternatief 1: stabiliteitsberm binnendijks 2 meter dik, 25 meter breed en buitendijks een berm van ca. 5 m breed. In het vervolg van het project wordt geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd. Dit kan tot nieuwe inzichten leiden over de benodigde breedte van bermen.

Overige opgaven:

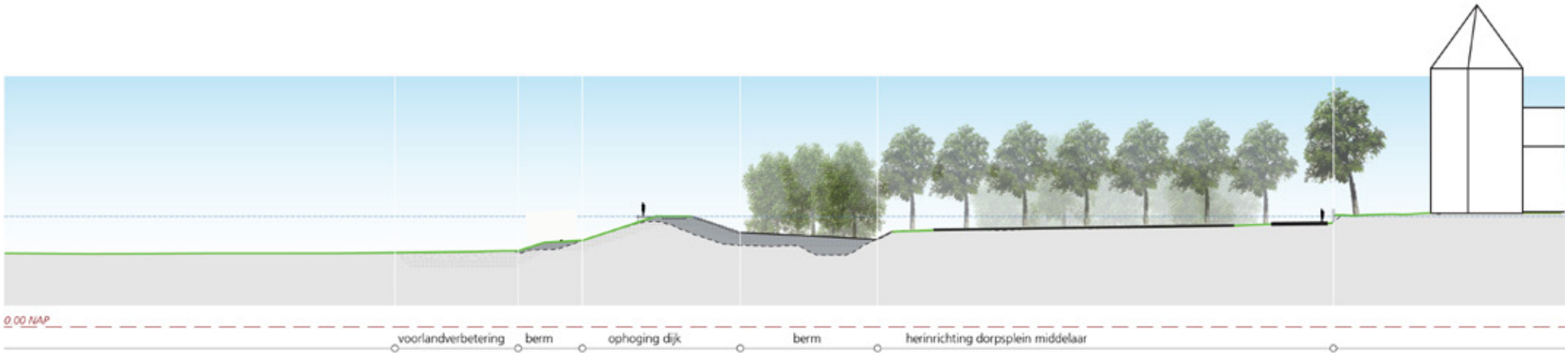
- Voorlandverbetering: klei inkassing buitenwaarts vanwege piping.
- Minder kruisende afwateringen (zoals duikers) door de dijk.
- Verbeteren watersysteem (gescheiden binnendijks en buitendijks watersysteem).

Beoogde versterking

- Binnenwaarts

Maatwerklocaties

- Bepalen afmetingen benodigde bermen (binnendijks) en voorlandverbetering (buitendijks). Streven zo beperkt mogelijk.
- Uitwerken kruisingen bestaande wegen met dijk.
- Optimaliseren ligging dijk (vloeiende, landschapsvormende ligging).
- Nader onderzoek hoe goed aan te sluiten op de ontwikkelingen bij het Kerkplein (woningbouw en herinrichting openbare ruimte). Ontwikkelen entree Kerkplein/Neerveldsestraat. (zie 2.04 Ideeënboek).
- Onderzoeken of en zo ja hoe passage circumvallatielinie (Huusse Wei) nabij Kerkplein beleefbaar is te maken.



Doorsnede 3c: alternatief 1 *Reguliere Dijken*

Work in progress

Dijkpaspoort 4: Kop van Middelaar

Work in progress

Huidige situatie & opgave hoogwaterbescherming

De huidige dijken zijn na 1996 aangelegd in het Maasdal. Het gaat in deze sectie om een lage tuimelkade over een hoog gelegen graslandperceel (uitloper van de hoge oeverwal/rivierduin waarop Middelaar ligt, zie foto vorige bladzijde).
De dijk zal versterkt moeten worden om te voldoen aan de wettelijke waterveiligheid. Zorg bij de versterkings- en hoogteopgave voor een logisch dijkprofiel en neem niet meer ruimte van het winterbed af dan nodig is.

Kansen en opgaven voor ruimtelijke kwaliteit

- In de huidige situatie is de dijk kavelvolgend aangelegd. Uitgangspunt bij de versterkingsopgave is de dijk vormgeven als doorgaande landschapsvormende lijn.
- Versterk de reliëfrijke opbouw van bestaande hoge grond (oeverwal/zandrug).

Tracé en dijktype

Versterken huidige tuimelkade.

Afgevallen varianten

In de afgelopen maanden zijn samen met de omgeving diverse varianten onderzocht. Op de kaart staan de varianten die nog in onderzoek zijn en verder uitgewerkt worden. De volgende variant is na onderzoek afgevallen:

- Hoge grond dijk / verholen kering.

Welke technische maatregelen zijn nodig?

Hoogteopgave

Huidige hoogte dijk:	NAP + 13,6 m
opgave alternatief 1:	NAP + 14,2 m
opgave alternatief 2:	NAP + 14,5 m
opgave alternatief 3:	NAP + 14,6 m

Stabiliteit/piping

- Waarschijnlijk geen opgave. Onderzoek loopt.
- Eventueel alleen opvullen laagtes achter de dijk.

Overige opgaven:

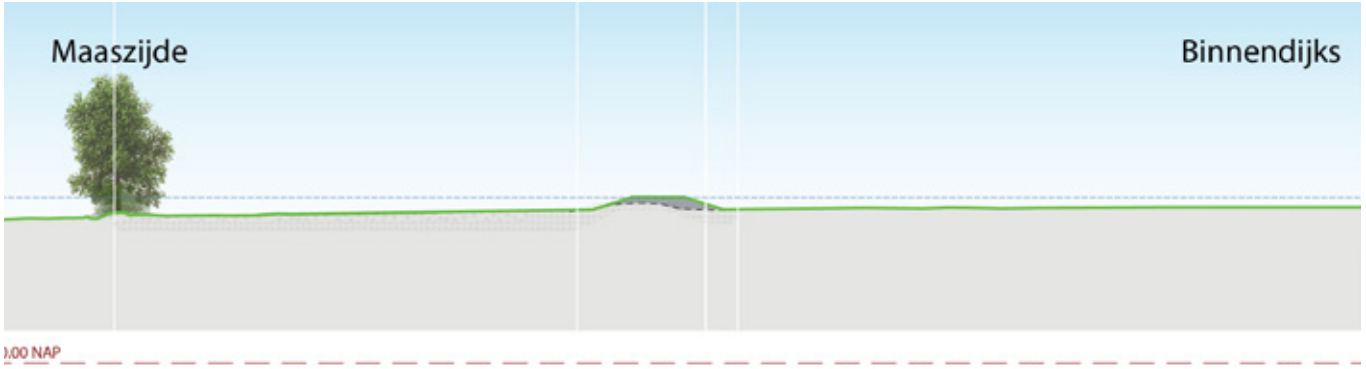
- Voorlandverbetering op het lage gedeelte: klei inkassing buitenwaarts vanwege piping.

Beoogde dijkversterking

- Binnenwaarts

Maatwerklocaties

- Nader uitwerken aansluiting op dijkpaspoort 5 (landschapsvolgend of kavelvolgend).
- Bepalen afmetingen voorlandverbetering (buitendijks). Streven zo beperkt mogelijk.
- Optimaliseren ligging dijk (vloeiende, landschapsvormende ligging).
- Passage van de dijk over de Bloemenkamp.
- Ontmoedigen wandelen over tuimelkade.



Doorsnede 4: alternatief 1 *Reguliere dijken*

Dijkpaspoort 5: Voordijk Middelaar

Work in progress

Huidige situatie & opgave hoogwaterbescherming

De Voordijk is een oude dijk van voor 1996 ter afsluiting van een bestaande natuurlijke laagte. Vanuit de omgeving is vernomen dat puin in de dijk is verwerkt. De dijk is nu een combinatie van een klassieke dijk (gedeelte van voor 1996) met een tuimelkade (gedeelte van na 1996).

De dijk zal versterkt moeten worden om te voldoen aan de wettelijke waterveiligheid. Zorg bij deze versterkings- en hoogteopgave voor een logisch dijkprofiel en neem niet meer ruimte van het winterbed af dan nodig is.

Kansen en opgaven voor ruimtelijke kwaliteit

- Versterken klassiek dijkprofiel om doorsnijding van laagte/oude hoogwatergeul te accentueren.
- Onderzoeken welke bijdrage de dijk aan de biodiversiteit kan geven.
- Weg en fietspad houden zicht op het Maasdal en de Gebrande Kamp.

Tracé en dijktype

Versterken huidige klassieke dijk/tuimelkade.

Afgevallen varianten

In de afgelopen maanden zijn samen met de omgeving diverse varianten onderzocht. Op de kaart staan de varianten die nog in onderzoek zijn. De volgende variant is na onderzoek afgevallen:

- Binnendijks versterken bestaande dijk.

Welke technische maatregelen zijn nodig?

Hoogte opgave

Huidige hoogte varieert:	NAP +13,5m tot NAP +13,8m
opgave alternatief 1:	NAP +14,2 m
opgave alternatief 2:	NAP +14,5 m
opgave alternatief 3:	NAP +14,6 m

Stabiliteit opgave

- Met de aanleg van een verhoogde tuimelkade naast de weg, fungeert het grondlichaam onder de weg als stabiliteitsberm, waarmee de dijk voldoende sterk is.

Piping opgave

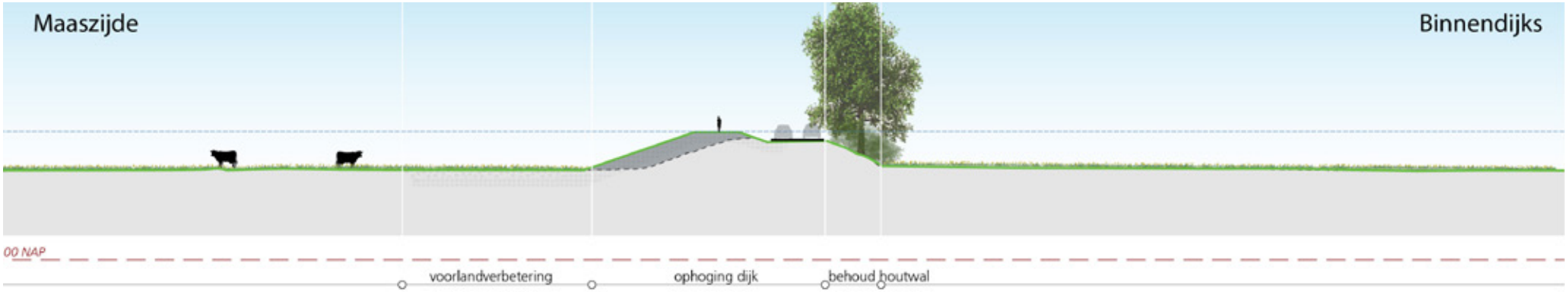
- Voorlandverbetering: klei inkassing buitenwaarts vanwege piping.

Beoogde dijkversterking

- Buitenwaarts versterken om daarmee monumentale bomen in binnentalud te behouden.

Maatwerklocaties

- Bepalen afmetingen voorlandverbetering (buitendijks). Streven zo beperkt mogelijk.
- Vijfzijdige kruising Voordijk – Bloemenstraat verbeteren verkeersveiligheid inclusief cultuurhistorische en recreatieve functie bij het wegkruis.
- Overgang naar hoge gronden aan beide zijden.
- Wandelpad op dijk.
- Kunstwerk (inlaat/uitlaat) Tielebeek in Bossebrugweg moet vernieuwd worden bij alle alternatieven.



Doorsnede 5: alternatief 1 *Reguliere dijken*