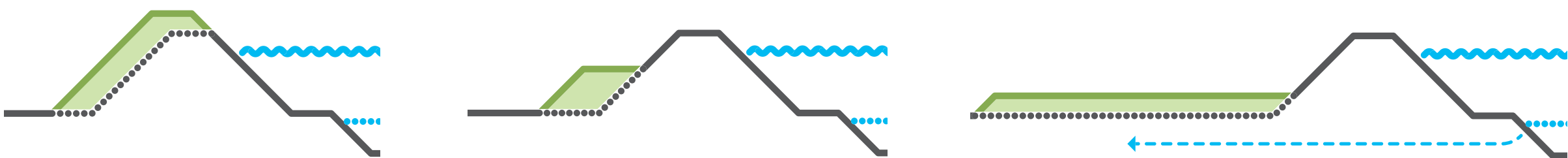


Kansrijke Alternatieven - Redeneerlijn en richting versterking

Redeneerlijn bij dijkverbetering

Het waterschap hanteert (voor alle projecten) de volgende redeneerlijn:

1. Oplossen in grond



Hoogte in grond

Stabiliteit in grond

Piping in grond

2. Oplossen binnendijs als het kan, buitendijs als het moet



Buitenwaarts: dijk wordt buitendijs versterkt

3. Constructies als er echt geen ruimte is



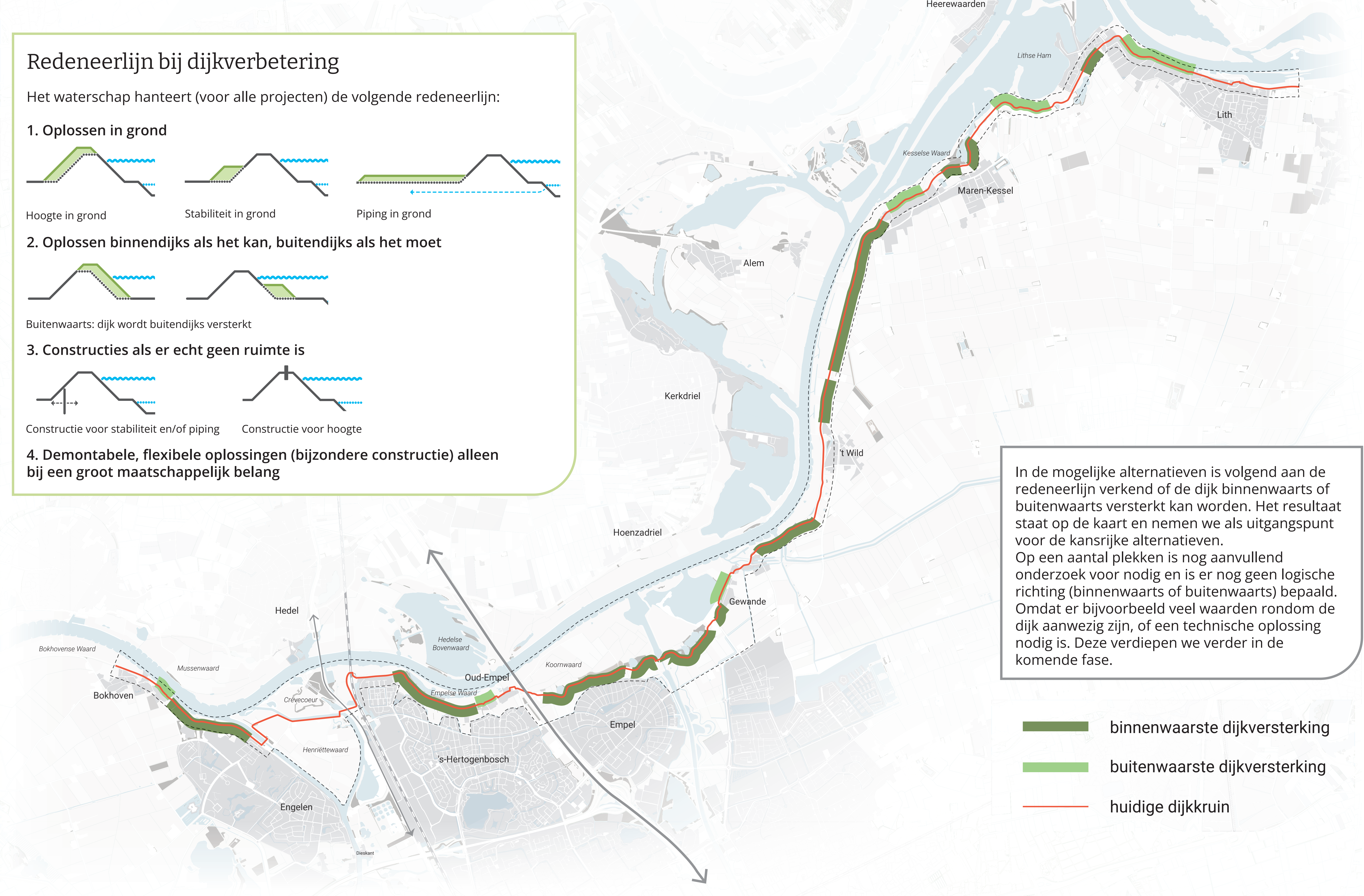
Constructie voor stabiliteit en/of piping

Constructie voor hoogte

4. Demontabele, flexibele oplossingen (bijzondere constructie) alleen bij een groot maatschappelijk belang

In de mogelijke alternatieven is volgend aan de redeneerlijn verkend of de dijk binnenwaarts of buitenwaarts versterkt kan worden. Het resultaat staat op de kaart en nemen we als uitgangspunt voor de kansrijke alternatieven. Op een aantal plekken is nog aanvullend onderzoek voor nodig en is er nog geen logische richting (binnenwaarts of buitenwaarts) bepaald. Omdat er bijvoorbeeld veel waarden rondom de dijk aanwezig zijn, of een technische oplossing nodig is. Deze verdiepen we verder in de komende fase.

-  binnenwaarste dijkversterking
-  buitenwaarste dijkversterking
-  huidige dijkkrui

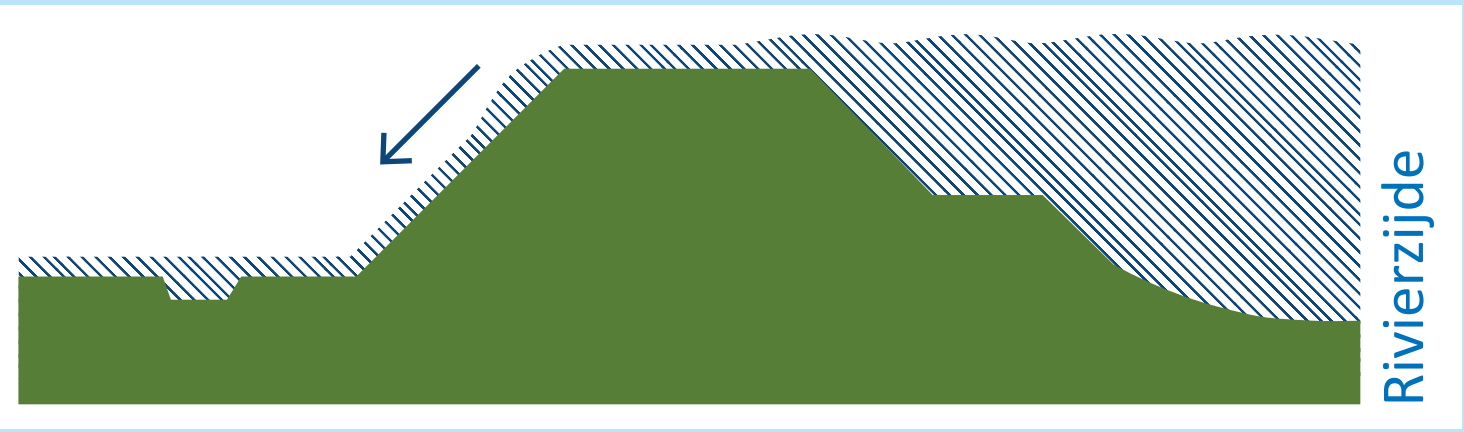


Waarom gaan we de dijk verbeteren?

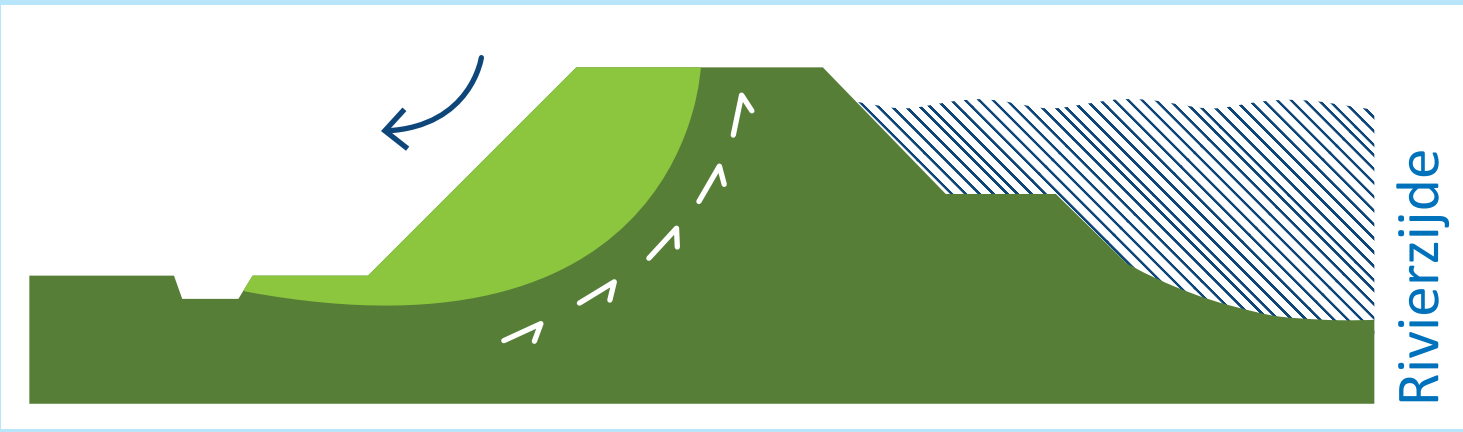
De ligging van Nederland aan de Noordzee en de aanwezigheid van meerdere grote rivieren, maakt ons land kwetsbaar voor overstromingen. Bescherming tegen hoogwater is en blijft dan ook van levensbelang. In 2017 zijn hiervoor in Nederland nieuwe strengere normen voor waterveiligheid vastgesteld. Om aan deze normen te voldoen moeten de dijken in Nederland worden versterkt. Ook de dijk vanaf de sluis bij Lith tot en met Bokhoven.

Waar kan de dijk op falen of bezwijken?

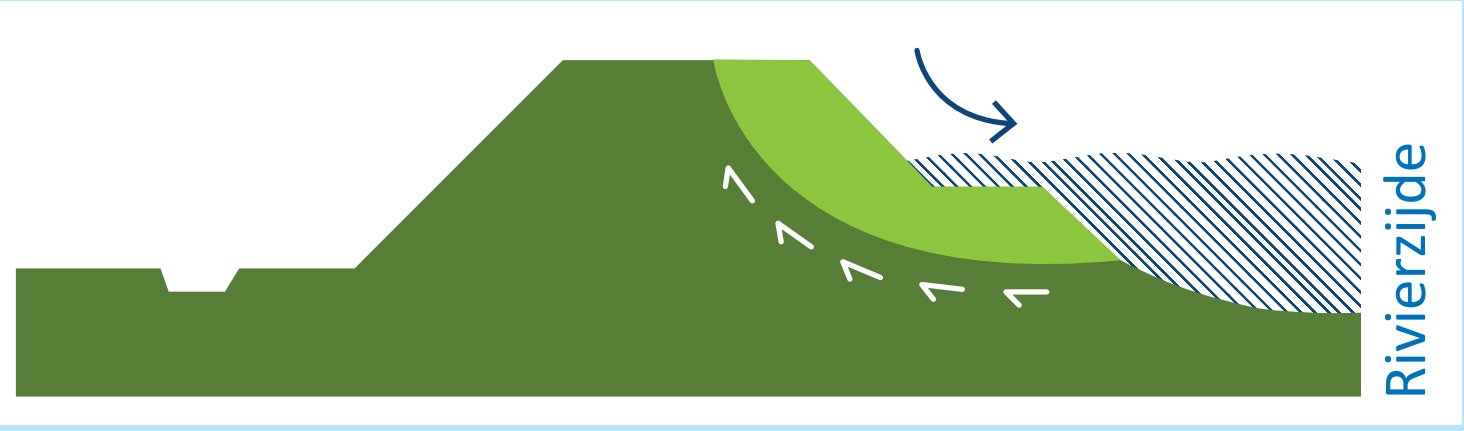
Door hoge waterstanden kan de dijk door verschillende processen falen of bezwijken. Dit noemen we faalmechanismen. Bij Lith-Bokhoven zijn de volgende faalmechanismen van toepassing:



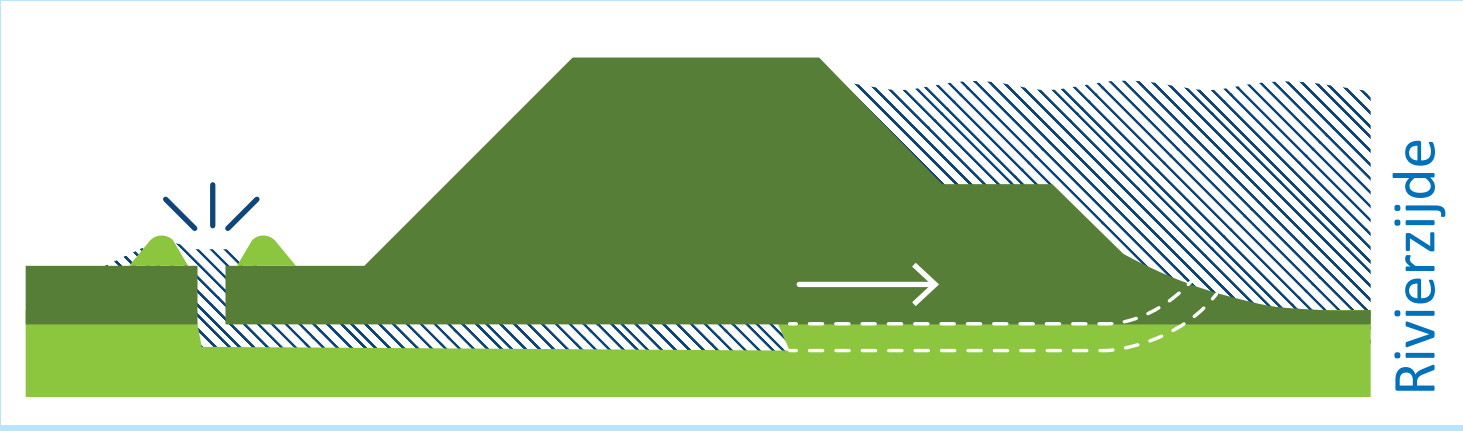
Hoogte: de dijk is niet hoog genoeg om het water tegen te houden in het geval van hoogwater.



Stabiliteit binnenwaarts: als de dijk bij hoogwater niet stevig genoeg is, kan de grond aan de landzijde van de dijk wegschuiven.



Stabiliteit buitenwaarts: als de dijk, bij een dalende waterstand na hoogwater, niet stevig genoeg is, kan de grond aan de rivierzijde wegschuiven.



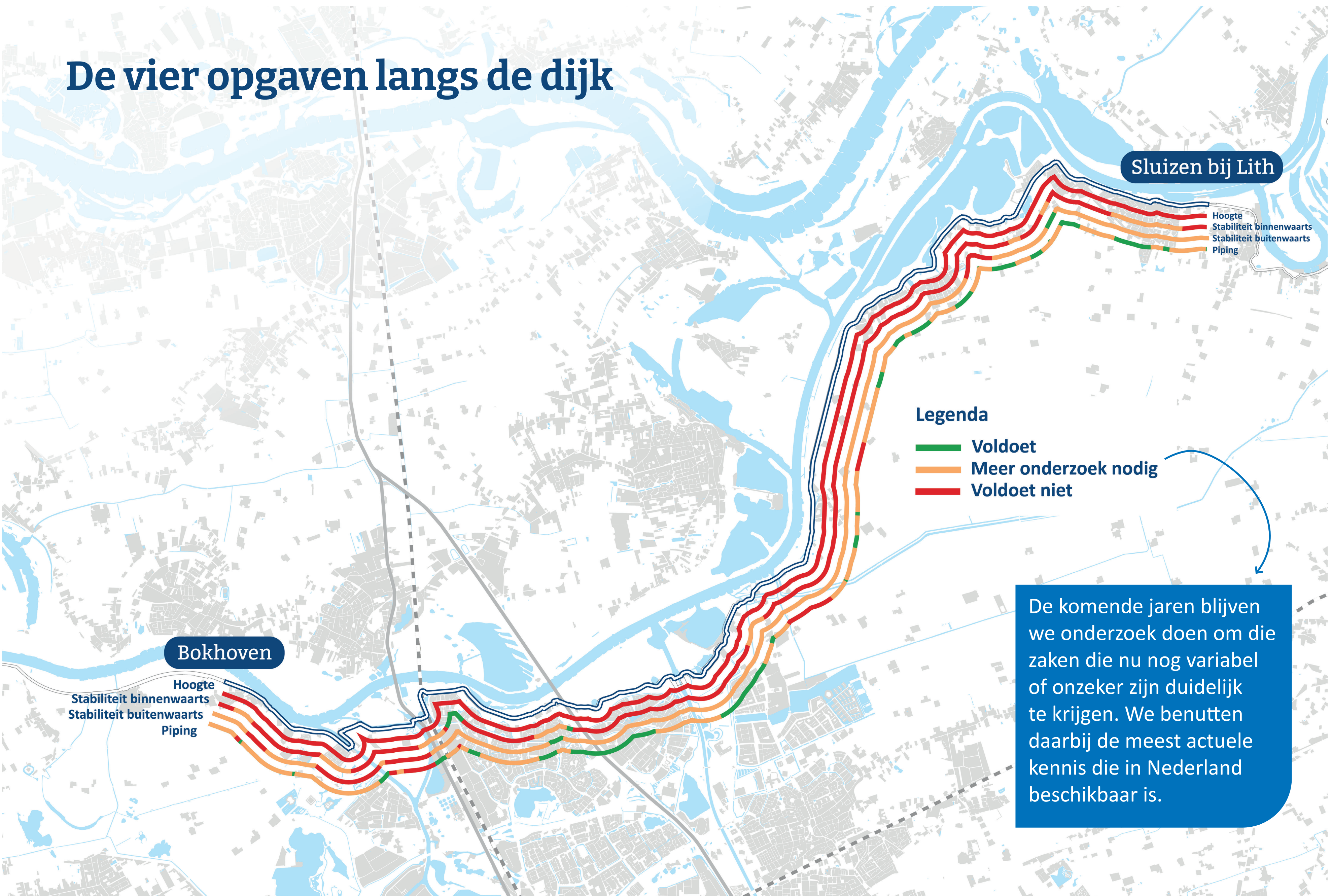
Piping: hierbij stroomt water onder de dijk door, waardoor zand wordt meegevoerd. Er ontstaan tunnels onder de dijk, waardoor de dijk kan instorten.

De dijk moet overal worden verbeterd

In het najaar van 2024 hebben we bodemonderzoek uitgevoerd en nieuwe berekeningen gemaakt om een scherper beeld te krijgen van de opgave. Het beeld blijft ongewijzigd dat de dijk overal moet worden verbeterd. Voor de vier verschillende faalmechanismen zijn dit de nieuwe inzichten:

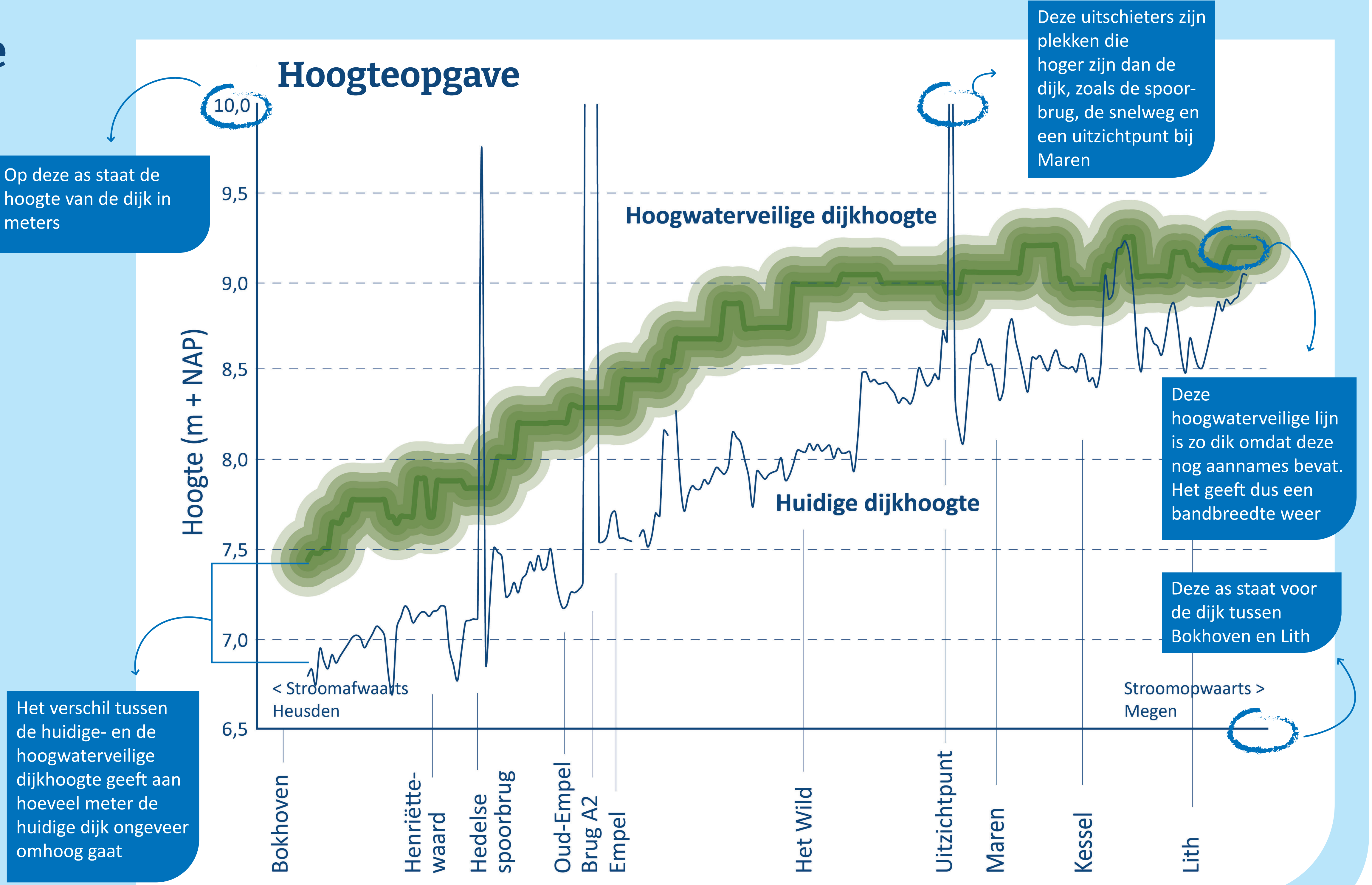
- Het gehele dijktraject heeft een **hoogteopgave**, variërend van enkele decimeters tot circa één meter.
- Bijna het gehele dijktraject heeft een opgave voor **stabiliteit binnenwaarts**.
- Voor **stabiliteit buitenwaarts** is nog veel onzeker, vervolgonderzoek is nodig.
- De **pipingoopgave** is kleiner geworden, maar op veel locaties ook nog onzeker. Vervolgonderzoek is nodig.

De vier opgaven langs de dijk



De hoogteopgave nader toegelicht

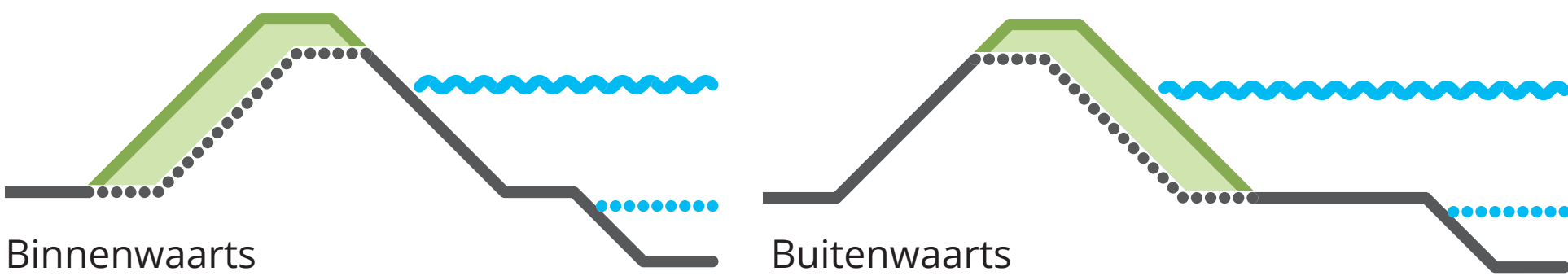
In de figuur is aangegeven hoe hoog de dijk naar verwachting zal zijn als we klaar zijn met de werkzaamheden. Hierin zitten nu aannames over bijvoorbeeld zetting na de werkzaamheden, bodemdaling en een onzekerheidsmarge voor nieuwe informatie over toekomstige afvoeren van de Maas. Hierdoor kan de hoogte van de dijk 20 centimeter hoger of lager uitvallen. Bij de start van de planuitwerking in 2027 komt naar verwachting meer inzicht in de hoogteopgave voor het dijktraject.



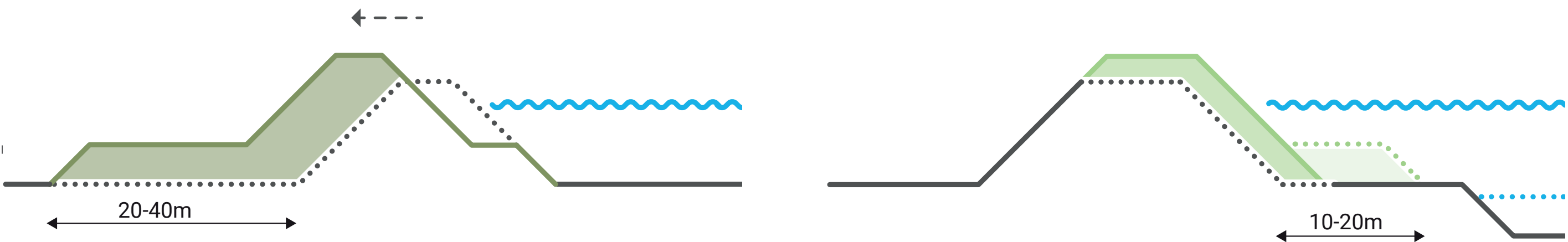
Kansrijk alternatief A - Lange termijn voorop

Waterveiligheid

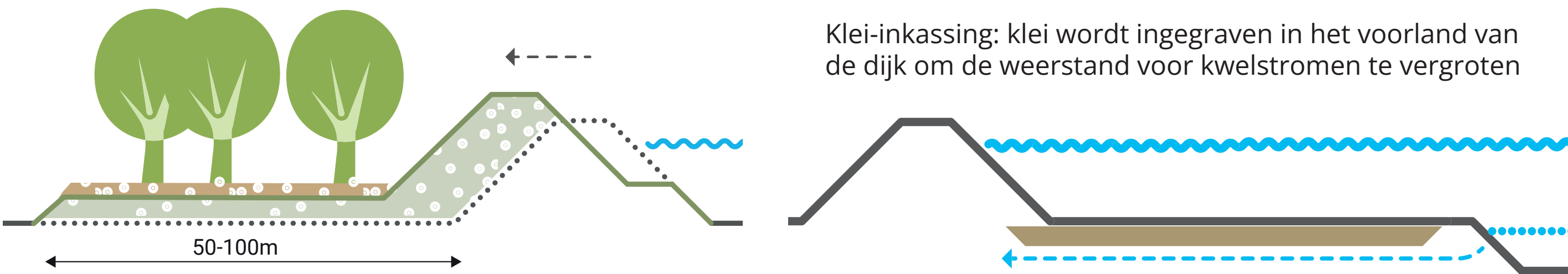
Hoogte lossen we op in grond.



Stabiliteit lossen we op in grond. Bij waarden aan de binnendijkse zijde versterken we buitenwaarts (rivierwaarts) in grond

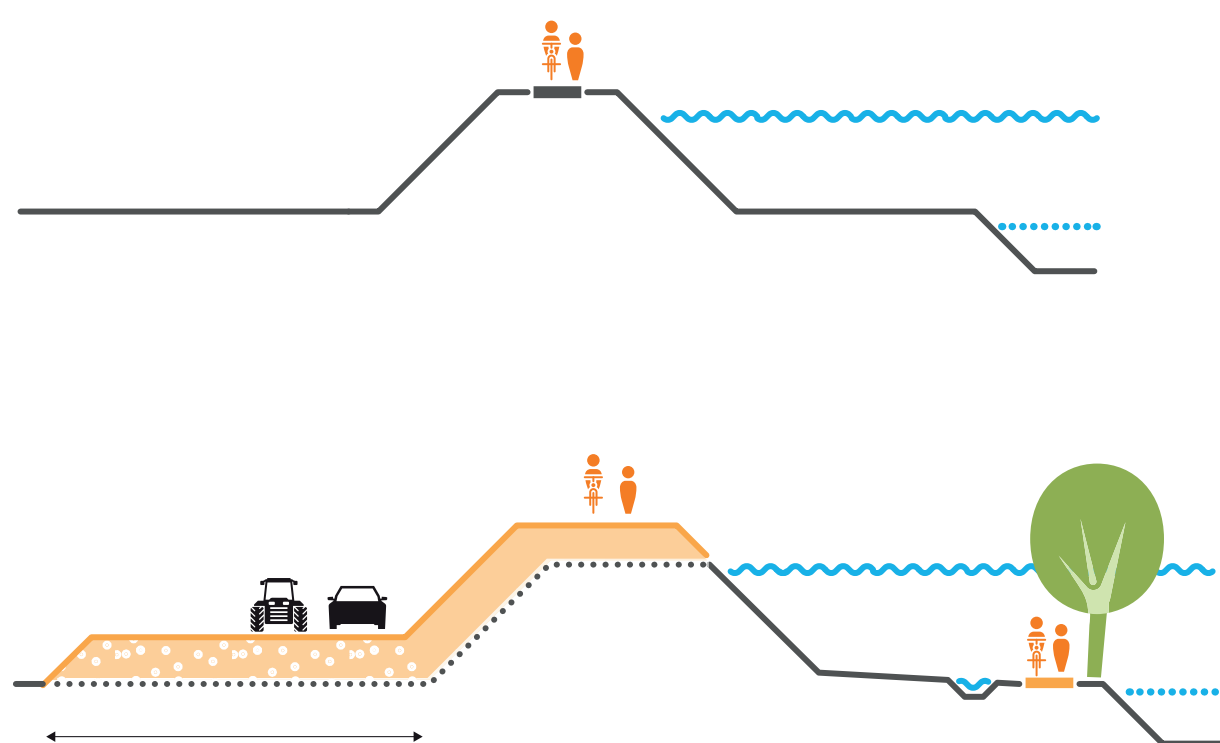


Piping lossen we waar mogelijk op in grond met een pipingberm of een klei-inkassing onder de grond. Past dit niet of is dit heel duur t.o.v. een constructie, dan passen we een constructie toe



Verkeer

Alleen fietsers, wandelaars en bestemmingsverkeer op de dijk, afwaardering van de provinciale weg tussen Maren en 't Wild



Duurzaamheid

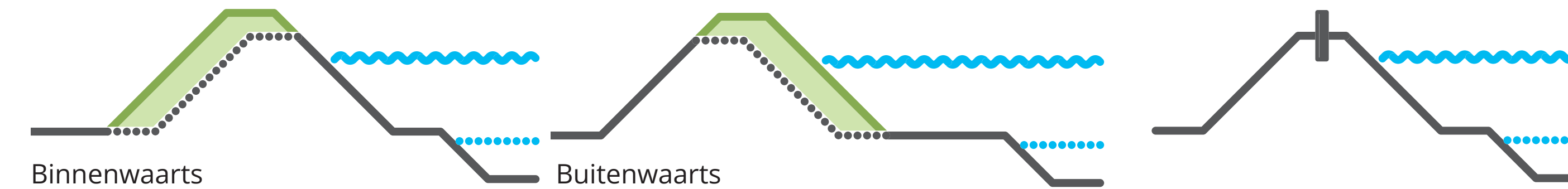
Inzet op maximaal hergebruik/ lokale inzet van grondstoffen, maximale CO2-vastlegging door bijv. ontwikkelen bos.



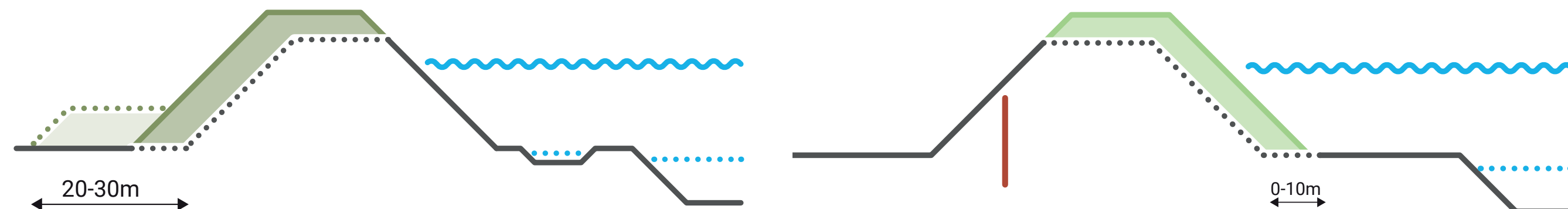
Kansrijk alternatief B - Belangen en waarden van nu voorop

Waterveiligheid

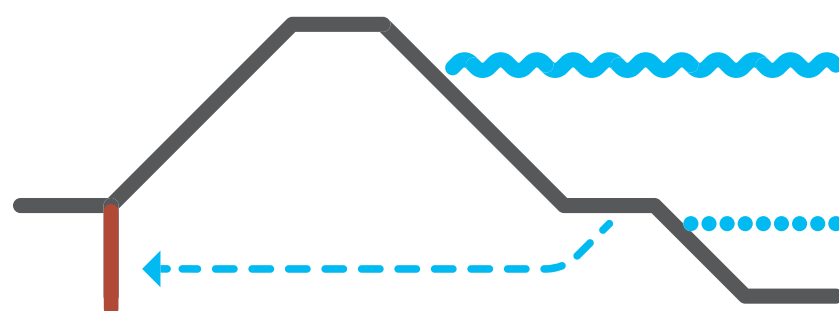
Hoogte lossen we op in grond, tenzij bestaande waarden te veel worden aangetast. In dat geval passen we lokaal een constructie toe



Stabiliteit lossen we op in grond. Bij waarden aan de binnendijkse zijde waar we ruimte voor de rivier willen behouden, versterken we met een (stabiliteits)constructie

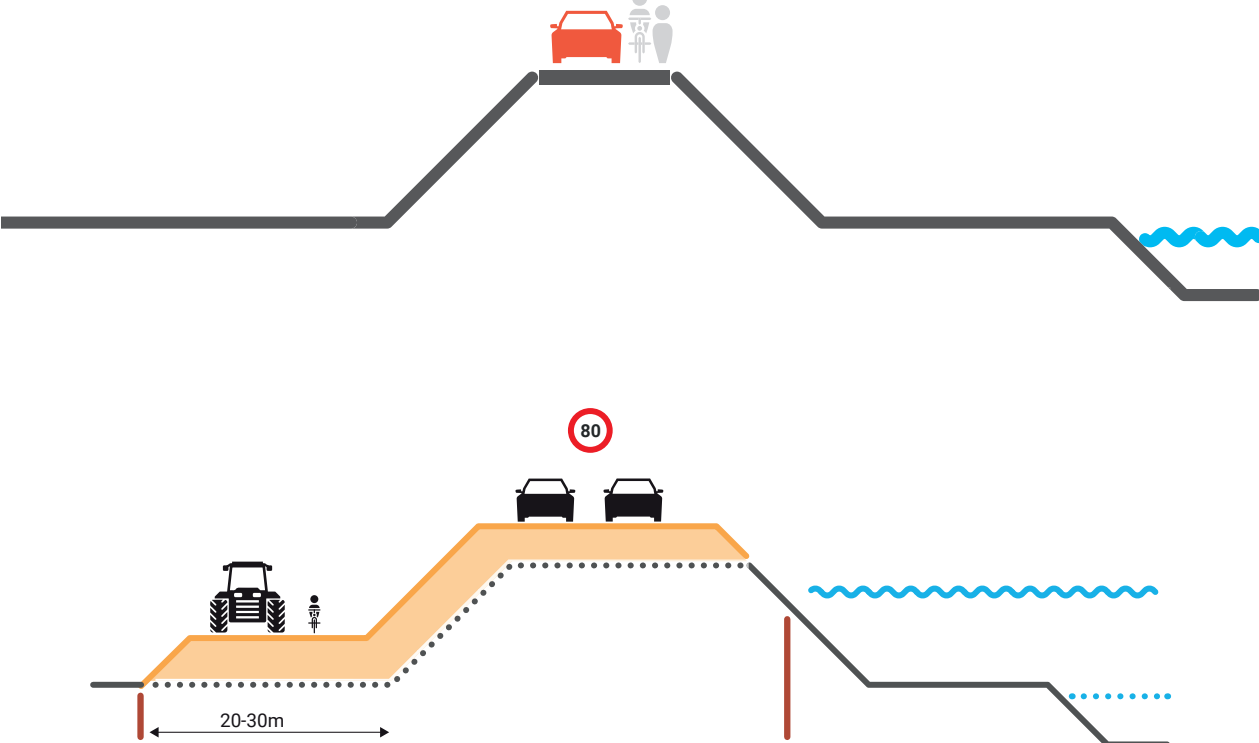


Piping lossen we op met verticale constructies



Verkeer

De huidige verkeersbestemming op de dijk blijft



Duurzaamheid

Beperkte inzet op hergebruik/ lokale inzet van grondstoffen, ondergeschikt aan andere doelen. CO2-vastlegging met versterken bestaande structuren

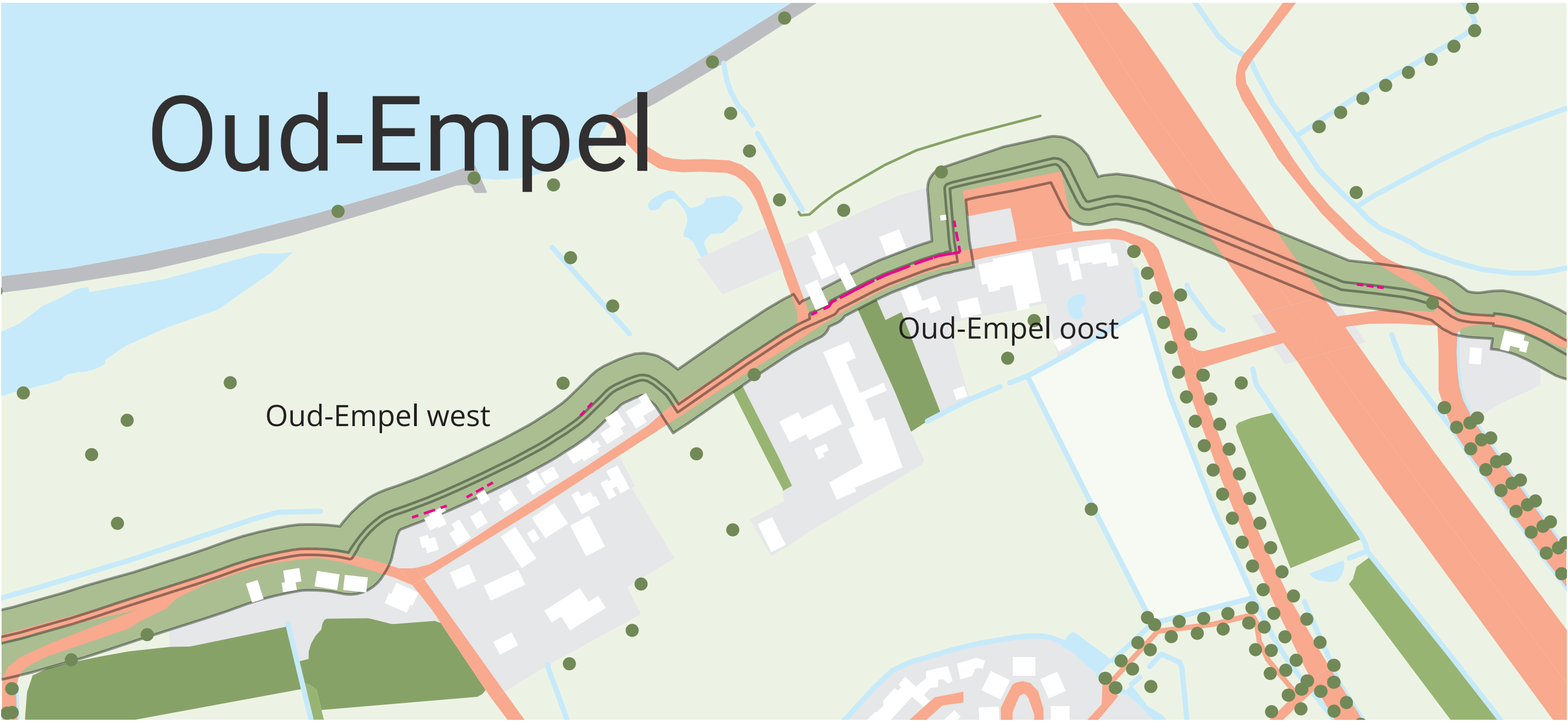


Sturende elementen Kansrijke Alternatieven - Dijkdorpen

Lith

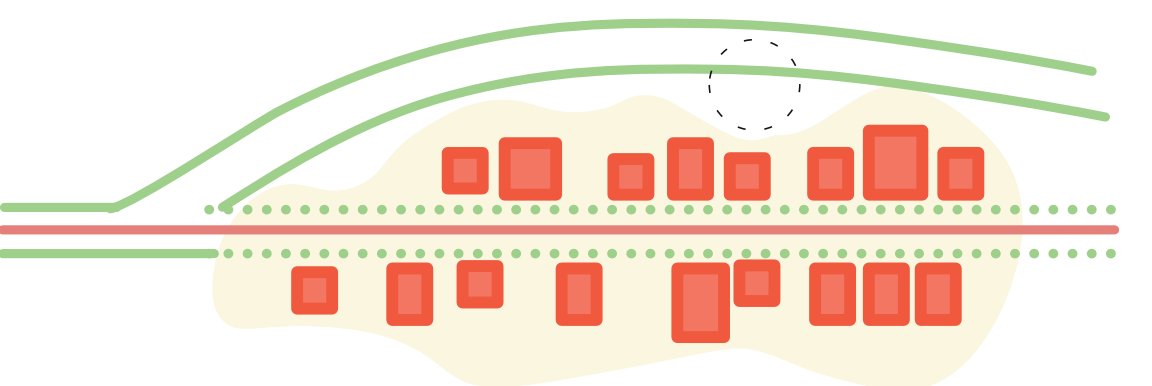
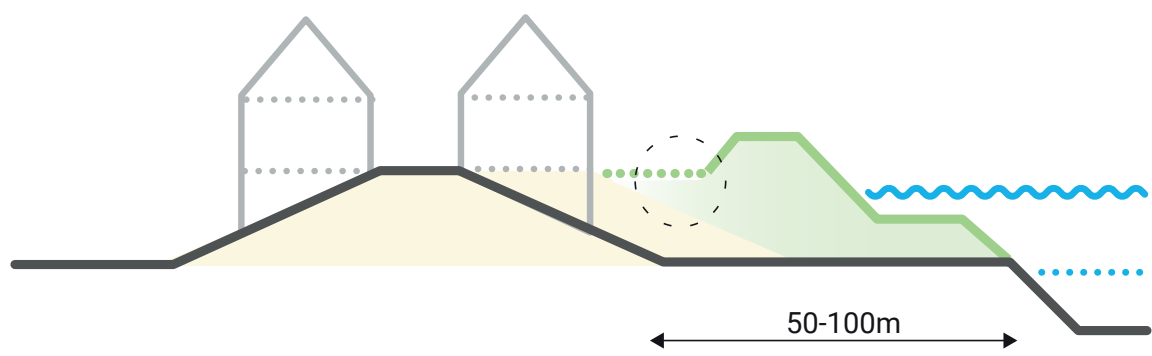


Oud-Empel



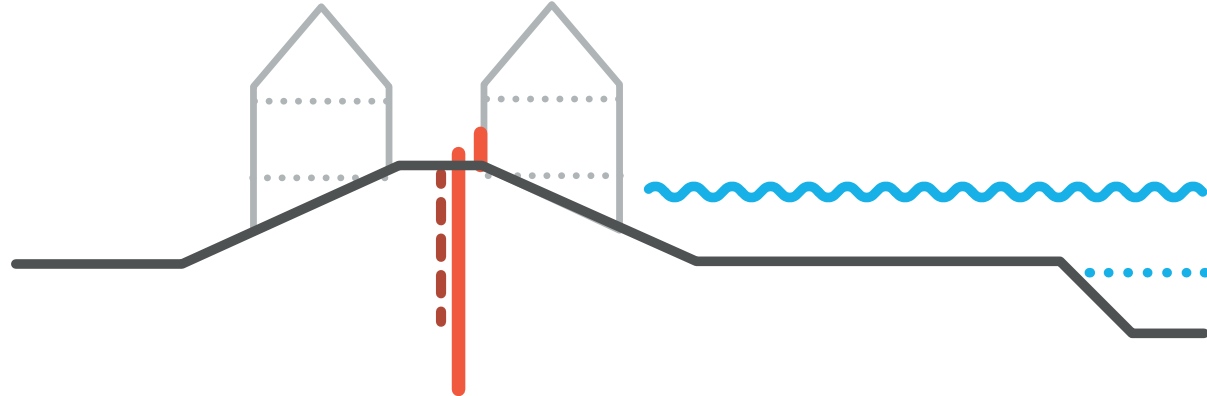
Kansrijk alternatief A - Lange termijn voorop

We onderzoeken een nieuwe tracé in grond tussen dorp en Maas daar waar woningen aan beide zijden van de dijk staan



Kansrijk alternatief B - Belangen en waarden van nu voorop

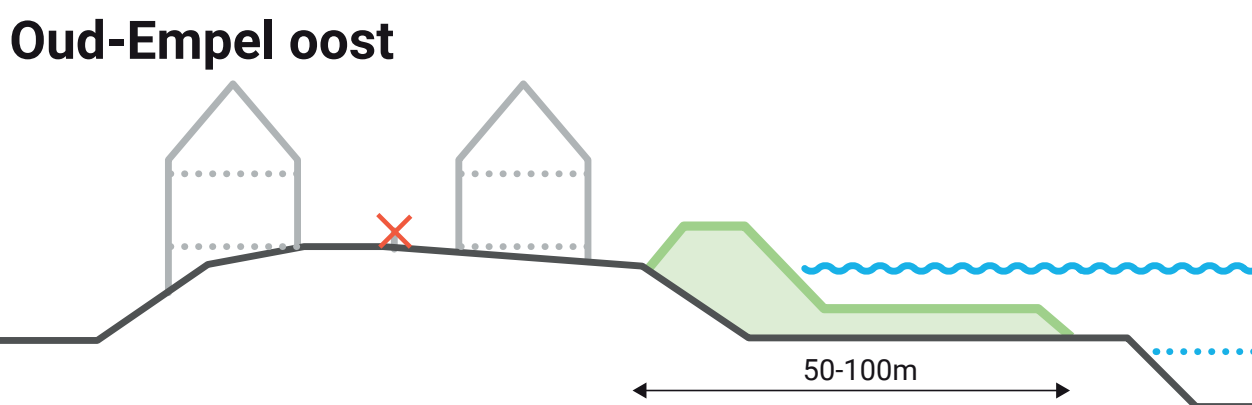
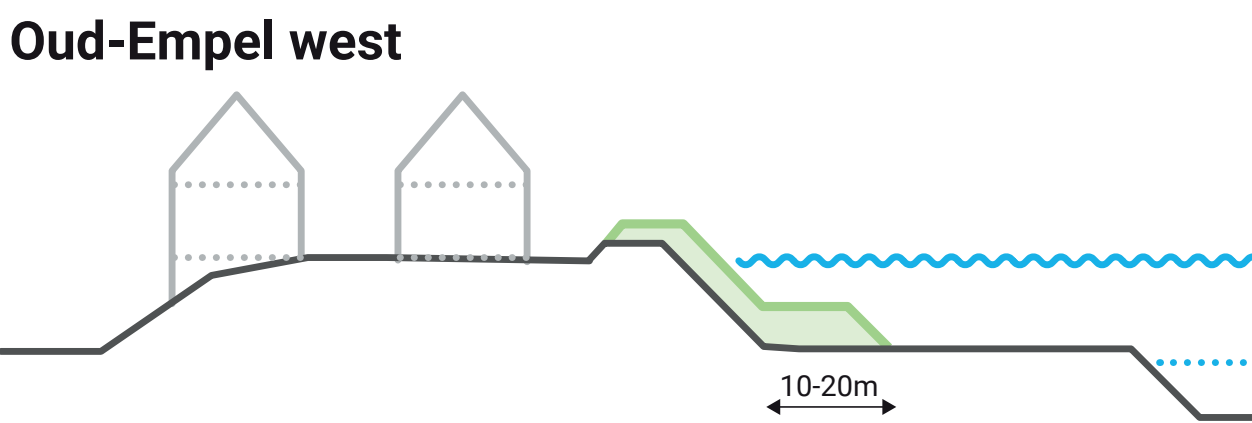
We onderzoeken een constructieve oplossing op de huidige dijkruin daar waar woningen aan beide zijden van de dijk staan.



Voorbeelden van beweegbare bijzondere constructies

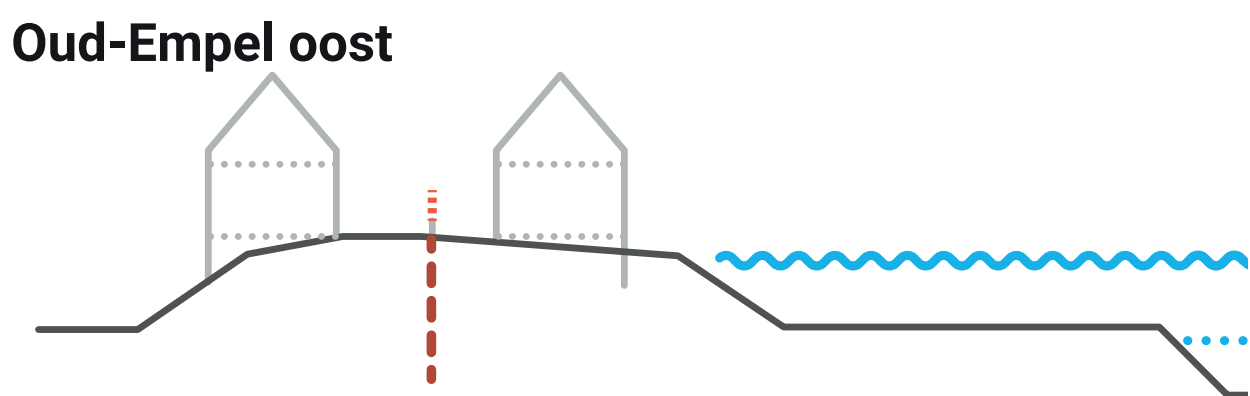
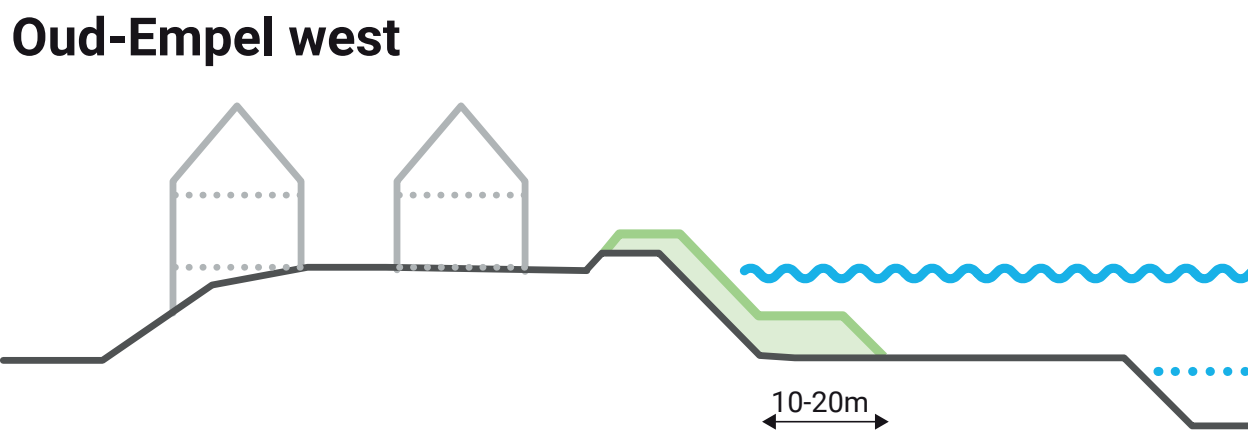
Kansrijk alternatief A - Lange termijn voorop

We onderzoeken een nieuwe tracé in grond tussen dorp en Maas.



Kansrijk alternatief B - Belangen en waarden van nu voorop

We bouwen verder op de bestaande versterkingsmethoden die eerder zijn toegepast (varierend grond, constructie, demontabele kering)



Sturende elementen Kansrijke Alternatieven - Henriëttewaard



We werken drie alternatieven verder uit op basis van de mogelijke alternatieven. In alle alternatieven wordt ingezet op:

- Inpassen van een nieuw gemaal met aansluiting op het regionaal watersysteem en een goede inpassing in de dijk
- Vergroten van de belevingswaarde van cultuurhistorische waarden (fort Crevecoeur, Linie 1629) en natuurwaarden.
- Grondstoffenwinning uit de Henriëttewaard. Grond wordt lokaal ingezet voor de dijk t.b.v. duurzaamheid en kostenreductie.



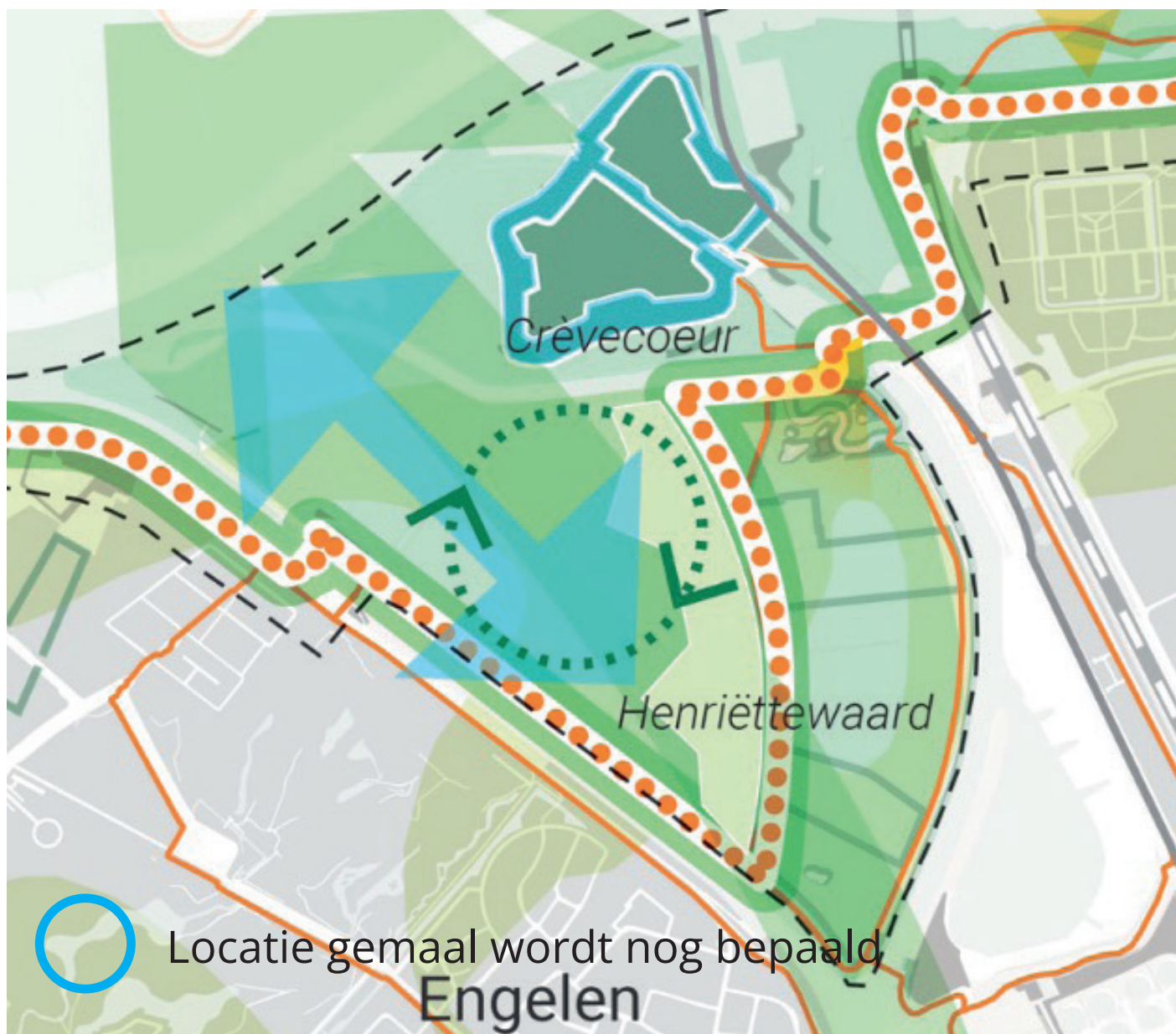
Verplaatsing dijk naar noordzijde Dieze, gemaal in het verlengde van de Oude Dieze met aansluiting op regionaal watersysteem en de Maas



Natuurgebied met bos en riet



Grondstoffenwinning, maar niet maximaal. Grond wordt lokaal ingezet



Dijkteruglegging achter linie 1629, gemaal in het nieuwe dijktracé met aansluiting op regionaal watersysteem en de Maas. Locatie van gemaal wordt nog bepaald



Door dijkteruglegging groot aaneengesloten buitendijks natuurgebied. Natuur op basis van natuurlijke processen, zoals overstroming, getijden en beheer met begrazing



Maximale grondstoffenwinning. Grond wordt lokaal ingezet. Dijkverlegging kan sterk bijdragen aan riviercompensatie



Kleine dijkteruglegging. Gemaal in het nieuwe dijktracé met aansluiting op regionaal watersysteem en de Maas. Locatie van gemaal wordt nog bepaald



Natuur met specifieke natuurtypes, zoals (ooi)bos, grienden, riet. Ecologische verbinding tussen binnen- en buitendijkse natuur. Ontwikkelen natuur voor CO2 compensatie.



Grondstoffenwinning, maar niet maximaal. Grond wordt lokaal ingezet. Dijkteruglegging kan bijdragen aan riviercompensatie.



Sturende elementen Kansrijke Alternatieven - Stad-Uiterwaard relatie



In de stad-uiterwaardzone ligt de nadruk op het faciliteren van het stedelijk uitlooppgebied.

Hotspots - Met de gemeentes wordt nader afgestemd wat de ambities (en budget) zijn en in welke deelgebieden en locaties maatregelen op een later moment worden uitgewerkt. Ook wordt daarbij onderzocht of en hoe deze samenhangen met de oplossingen voor de dijkverbetering.

Kansrijk alternatief A - Lange termijn voorop

In de stad-uiterwaardezone ligt het accent op:



Ruimte voor natuurlijke processen, bv. getijden en grazen



Buitendijks accent op optimaliseren beheer



Ontwikkelen kleinschalige natuurinclusieve landbouw



CO2 vastleggen met kleinschalige bosontwikkeling

Kansrijk alternatief B - Belangen en waarden van nu voorop

In de stad-uiterwaardezone ligt het accent op:



Natuur met specifieke natuurtypes (bijvoorbeeld rietmoeras, oobossen)



Buitendijks bestaande waarden behouden en versterken



CO2 vastleggen met grootschalige bosontwikkeling

Hoe zit het met bijzondere constructies?

1

Wat komt daarbij kijken?

- Veiligheid
- Beheerinspanning
- Ruimtebeslag
- Kosten



Oud-Empel

Hoe zit het met bijzondere constructies?

2

Soorten bijzondere constructies:

- Demontabele keringen: coupures, demontabele langconstructies;
- Zelfsluitende keringen: verticaal opdrijfbare kering, klepkering/vlotterkering;
- Permanente waterkering: keermuur, glazen waterkering.

