



Toolbox Bodemdaling In Steden
Bodemdaling & Erfgoed

Hoogteverschillen door bodemdaling

Hoe ga je om met toenemende hoogteverschillen door bodemdaling?
Met deze toolkit breng je de opties helder in beeld als basis voor gesprek over een toekomstbestendige stad.



Kenniscentrum
**Bodemdaling
en Funderingen**

Colofon

Dit rapport is tot stand gekomen als onderdeel van het project *Toolbox Bodemdaling in Steden* gericht op het ondersteunen van professionals die werken aan bodemdaling in bebouwd gebied. De Toolbox is mogelijk gemaakt dankzij steun van de gemeente Gouda en het hoogheemraadschap van Rijnland en een bijdrage uit de Regio Deal Bodemdaling Groene Hart.

september 2022

Opgesteld door

Lorenzo Bertolotto, Marcello Corradi,
Dirk van Peijpe (De Urbanisten)
Ralph van de Donk (Stats Architecten).

Illustraties

Loek Weijts

Vormgeving

Studio Stelck

De Toolbox bevat 6 tools



Aanpak & Dialoog

Projecten rond bodem en water in de bebouwde omgeving zijn al snel complex. In Gouda is het gelukt die knoop te ontwarren. Vijf keuzes rond procesaanpak en communicatie waren cruciaal. Nuttige tips voor jouw project?



Rechten & Plichten

Krijg inzicht in de juridische aspecten van bodemdaling in bebouwd gebied vanuit drie invalshoeken: taken en verantwoordelijkheden, schade en veel voorkomende maatregelen.



Kosten & Baten

Een MKBA vergelijkt kosten én maatschappelijke effecten van verschillende oplossingen. Deze Tool helpt je een MKBA op te zetten, eerst kwalitatief dan kwantitatief. Stap voor stap krijg je meer grip op je project.



Modellering

Modellering is een fantastisch middel om oplossingsvarianten aan te scherpen en af te wegen, als je tenminste zorgt voor een goede voorbereiding. Hoe pak je dat aan?



Bodemdaling & Erfgoed

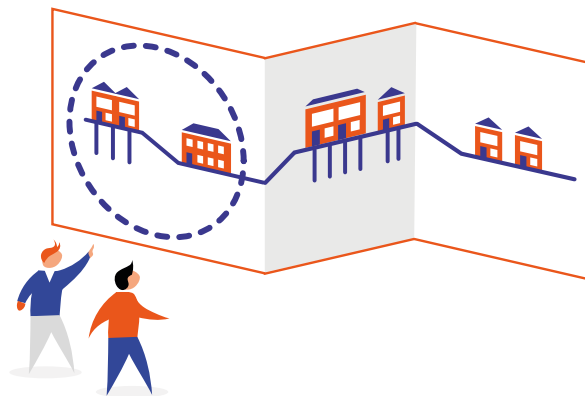
Hoe ga je om met toenemende hoogteverschillen door bodemdaling? Met deze toolkit breng je de opties helder in beeld als basis voor gesprek over een toekomstbestendige stad.



Eigenaar & Riolering

Een structurele aanpak van riolering op privéterreinen in oude binnensteden levert een belangrijke bijdrage aan een goed (afval)watersysteem. Maar hoe vlieg je dat aan?

Samenvatting



2022



2070



Ontoegankelijke
openbare ruimte



Huis ontoegankelijk



Wateroverlast

1 Locatie?

Kies één of meerdere locaties waar sprake is van (toenemende) hoogteverschillen door bodemdaling.

2 Bodemdaling?

Breng in beeld hoeveel de hoogteverschillen toenemen op deze locatie(s). Een indicatie is meestal al voldoende om met de toolkit te kunnen werken.

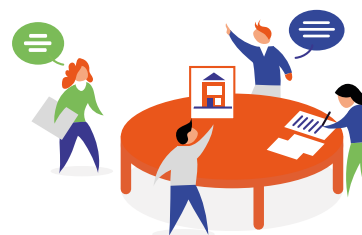
3 Problemen?

Inventariseer de problemen die worden veroorzaakt door de hoogteverschillen, nu en in de toekomst. De toolkit bevat een overzicht van alle mogelijke problemen.



4 Oplossingen?

Gebruik de toolkit om de verschillende oplossingsrichtingen op een rij te zetten. Vaak zijn er meerdere scenario's denkbaar.



5 Gesprek!

Met de opties op tafel heb je een goede basis om te praten over de toekomst van de stad of het dorp. De toolkit zorgt voor een gestructureerd gesprek.

Toolkit Hoogteverschillen door Bodemdaling

Bodemdaling in bebouwd gebied leidt tot toenemende hoogteverschillen, met negatieve gevolgen voor onder andere de toegankelijkheid van gebouwen, de inrichting van de openbare ruimte en de ruimtelijke kwaliteit in het algemeen. De *Toolkit Hoogteverschillen door Bodemdaling* is ontwikkeld om de problemen die zich voordoen te inventariseren en om oplossingsrichtingen in beeld te brengen; hij is bedoeld om het gesprek over een toekomstbestendige stad te voeren en te structureren.

De Toolkit Hoogteverschillen door Bodemdaling is tot stand gekomen als onderdeel van ontwerpend onderzoek door De Urbanisten en Stats Architecten naar de gevolgen van hoogteverschillen door bodemdaling in de binnenstad van Gouda. Bij dat onderzoek zijn vier locaties onder de loep genomen. De analyse met de toolkit van één van de locaties uit dit onderzoek wordt in hieronder als voorbeeld aangehaald. In de rapportage 'Bodemdaling en Erfgoed in Gouda' (De Urbanisten / Stats Architecten, september 2022) wordt het volledige onderzoek beschreven. Deze toolkit is in eerste instantie ontwikkeld voor bebouwd gebied met een beschermde status, maar is ook bruikbaar voor onder delen van de bebouwde omgeving.

De toolkit

- Een compleet overzicht van de problematische situaties die zich kunnen voordoen bij bodemdaling in de bebouwde omgeving.
- Per problematische situatie een uitgebreide reeks van maatregelen (oplossingen) waarmee de geconstateerde problemen ruimtelijk kunnen worden aangepakt.

Door dit document uit te printen vanaf pagina 14 en de verschillende onderdelen los te knippen is de toolkit geschikt om in een workshop of vergadering in te zetten.

Handleiding

Hieronder wordt eerst in vijf stappen het gebruik van de toolkit toegelicht. Vervolgens worden de verschillende onderdelen van de toolkit nader toegelicht. De handleiding wordt afgesloten met een voorbeeld uit Gouda. Vanaf pagina 14 is de toolkit zelf opgenomen.

De onderstaande vijf stappen beschrijven hoe de toolkit kan worden gebruikt. Stap 1 en 2 zijn voorbereidende stappen. De stappen 3 t/m 5 kunnen gedurende een bijeenkomst worden doorlopen.

Stap 1 – locatie?

Vertrekpunt is de selectie van één of meerdere locaties in de bebouwde omgeving die te maken hebben met de gevolgen van bodemdaling; bij voorkeur locaties die representatief zijn voor andere delen van de bebouwde omgeving. Ervaring met het gebruik van de toolkit leert dat bijvoorbeeld een deel van een straat van 50 tot 100 meter geschikt is om te analyseren. Een combinatie van gebouwen en openbare ruimte is daarbij belangrijk.

Stap 2: bodemdaling?

Voor de geselecteerde locaties kan vooraf een inschatting gemaakt worden van de gevolgen van bodemdaling in de toekomst, bijvoorbeeld over 50 of 100 jaar. Hiervoor zijn gegevens nodig van zakkingsnelheden. Met deze gegevens kan een grove inschatting van de gevolgen worden gemaakt of een meer uitgebreid modellering zoals het voorbeeld in dit document laat zien.

Nb: De toolkit is geschikt om de huidige situatie voor de geselecteerde locaties te analyseren. Door een beeld te vormen van de gevolgen van bodemdaling in de toekomst wordt de analyse verrijkt.

Tussenstap: praktische voorbereiding

Om, bijvoorbeeld tijdens een workshop, de toolkit te gebruiken moeten de deelnemers een goed beeld hebben van de situatie. Dat kan door middel van een locatiebezoek, foto's of videopnames. Verder is het raadzaam om een grote plattegrond van de locatie mee te nemen om op tafel te leggen. Een eenvoudige dwarsdoorsnede van de situatie kan ook helpen.

Stap 3: problemen?

Deze stap bestaat uit het gezamenlijk selecteren van alle problematische situaties veroorzaakt door bodemdaling die van toepassing zijn op geselecteerde locatie. In de praktijk zijn dit er altijd meerdere. De problematische situaties zijn allemaal beschikbaar als kaartje. Leg de geselecteerde kaartjes duidelijk zichtbaar op tafel.

Stap 4: oplossingen?

De bedoeling is om een reeks van oplossingen (maatregelen) te selecteren, die bruikbaar zijn als oplossing voor de gesignaleerde problemen. Alle maatregelen staan apart op kaartjes zodat deze bij een probleem kunnen worden gelegd.

Er zijn (bijna) altijd verschillende oplossingen mogelijk voor hetzelfde probleem; ook zijn er vaak combinaties van oplossingen mogelijk. Om dit te structuren is het handig om eerst een leidend probleem te selecteren als vertrekpunt. Dit kan door de vraag 'wat vinden we het grootste probleem?' te stellen.

Bij het gekozen 'leidend probleem' horen in de regel verschillende oplossingen die richtinggevend zijn bij het vinden van oplossingen voor de andere problemen op de locatie. Zo ontstaan verschillende 'wolken' van oplossingen. In het voorbeeld verderop in dit document staat de toegankelijkheid van de bebouwing centraal als probleem. De keuze van de (hoofd)maatregel die dat probleem moet oplossen is zeer bepalend (sturend) voor de andere oplossingen die gekozen worden. Concreet: de keuze om meedurende gebouwen 'op palen' te zetten of niet is zeer bepalend.

Stap 5: discussie!

Door bij stap 4, zo neutraal mogelijk, de opties te verkennen wordt de discussie het beste gevoed. Bij de discussie kan de aanvullende informatie op de maatregelenkaartjes over erfgoedbehoud, beheerintensiteit en kosten behulpzaam zijn. De betrokkenen kunnen reflecteren op de haalbaarheid, de kosten, erfgoedbehoud en esthetische overwegingen van de (verschillende) oplossingsrichtingen. Ook is het mogelijk om 'in gesprek' een set oplossingen (wolk) te kiezen of juist af te wijzen.

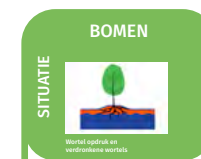
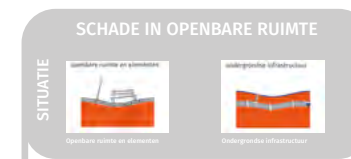
Onderdelen

Problemen

De situaties die zich voordoen bij hoogteverschillen door bodemdaling in de bebouwde omgeving en die zich als probleem kunnen manifesteren zijn in de toolkit in vijf categorieën onderverdeeld:

- (On)toegankelijkheid van gebouwen.
- (On)toegankelijkheid van openbare ruimte.
- Schade in de openbare ruimte.
- Water.
- Bomen.

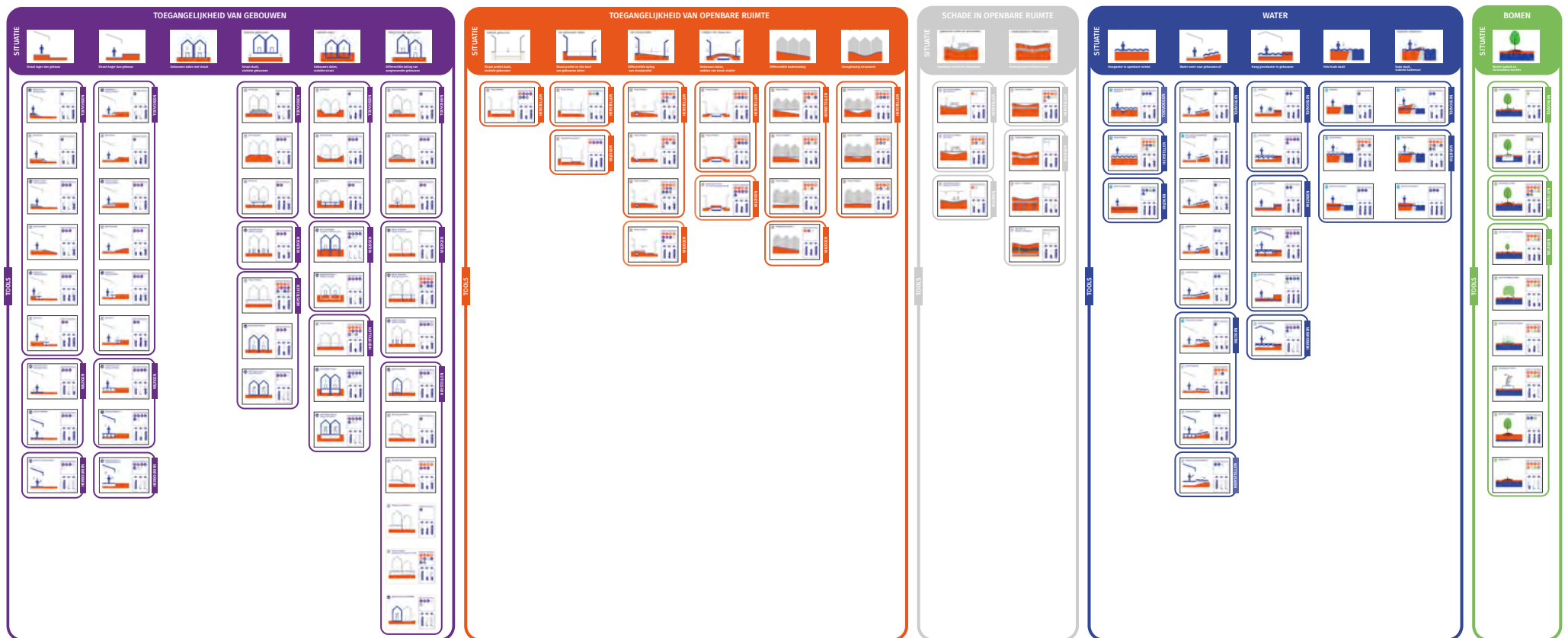
Deze vijf categorieën omvatten een volledig beeld van mogelijke problemen. Bijvoorbeeld entrees tot gebouwen die hoger zijn dan de straat, aangrenzende gebouwen die ongelijkmatig zakken, een straatprofiel waar de straat daalt terwijl de gebouwen op de bestaande hoogte blijven, hoog grondwater in de openbare ruimte of wortelopdruk van bomen, enzovoort.



Oplossingen

Voor de vijf categorieën van problematische situaties is een verzameling van maatregelen ontwikkeld die toegepast kunnen worden om deze problemen op te lossen. De maatregelen zijn georganiseerd in groepen van de minst tot de meest ingrijpende maatregel volgens de volgende indeling:

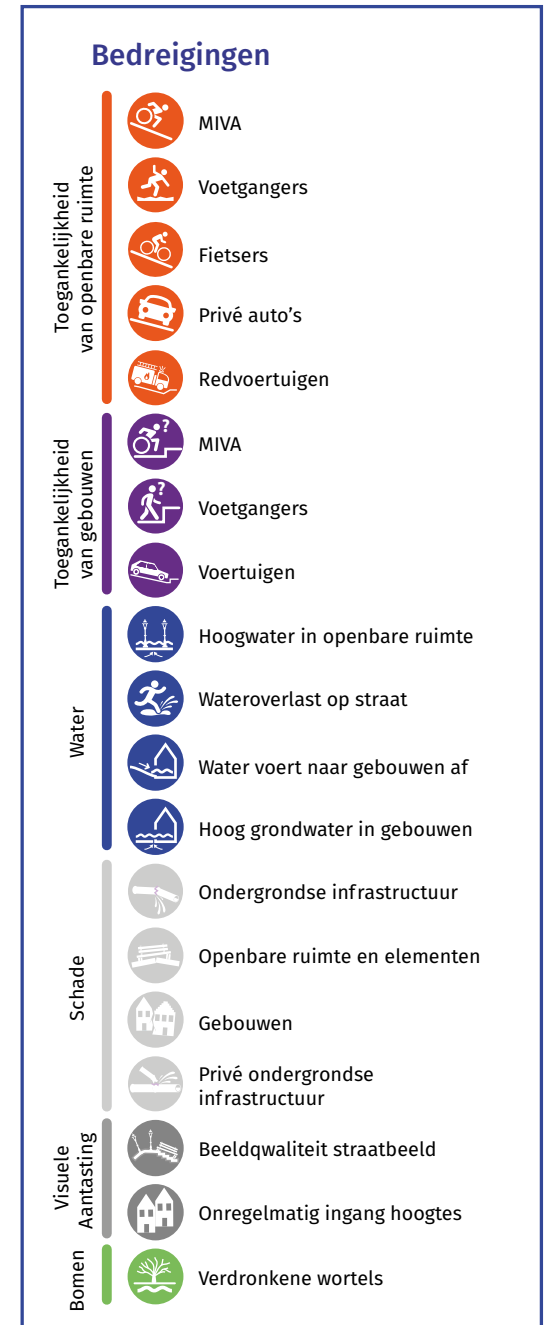
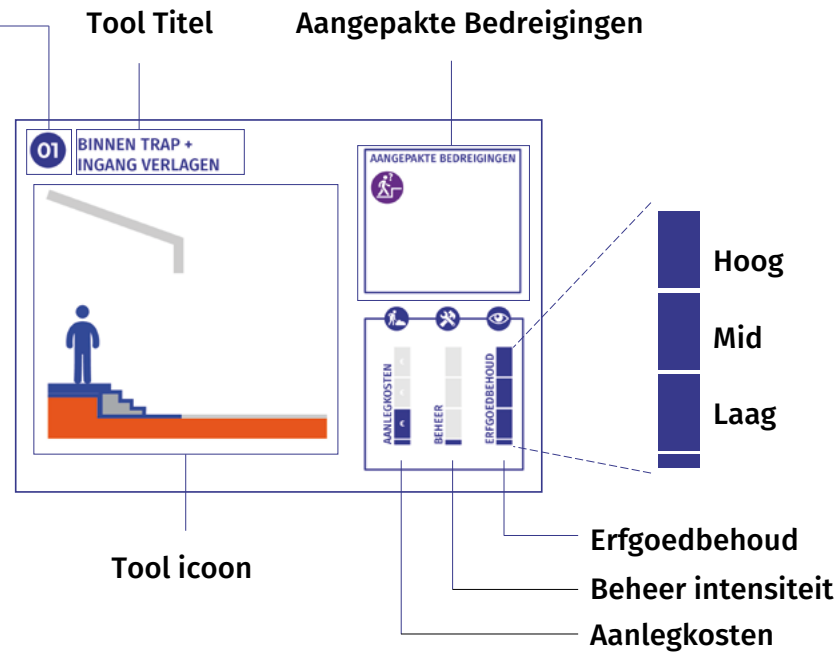
- Herstellen
- Wijzigen
- Herbouwen
- Toevoegen



Maatregelenkaartjes

Elke oplossing is beschreven op een maatregelkaartje. Op het kaartje is de volgende informatie opgenomen:

- 01 Donkere kleur: oplossing in private ruimte
- 02 Lichte kleur: oplossing in openbare ruimte



Voorbeeld

De Vrouwesteeg in de binnenstad van Gouda is een smalle steeg met erfgoed woningen op staal die mee-zakken met de bodem en recente woningen op palen die niet zakken. De steeg wordt gekenmerkt door verhoogde banden en trappen naar de ingangen van de recente gebouwen. In de komende 100 jaar zullen de straat en de gebouwen zowel in het profiel als in de lengterichting met verschillende snelheden verder verzakken. De maximale bodemdaling wordt verwacht aan de voorzijde van de historische gebouwen in het centrale deel van de straat: 40 cm in 100 jaar.

Problemen

De problematische situaties die in de Vrouwesteeg aan de orde zijn:

- Straat lager dan gebouwen
- Gebouwen dalen met de straat
- Straat daalt, stabiele gebouwen
- Ongelijkmatige daling van aangrenzende gebouwen
- Ongelijkmatige bodemdaling
- Onregelmatig straatwerk
- Schade aan openbare ruimte en elementen
- Schade aan ondergrondse infrastructuur
- Hoogwater in openbare ruimte
- Water voert naar gebouwen af
- Hoog grondwater in gebouwen

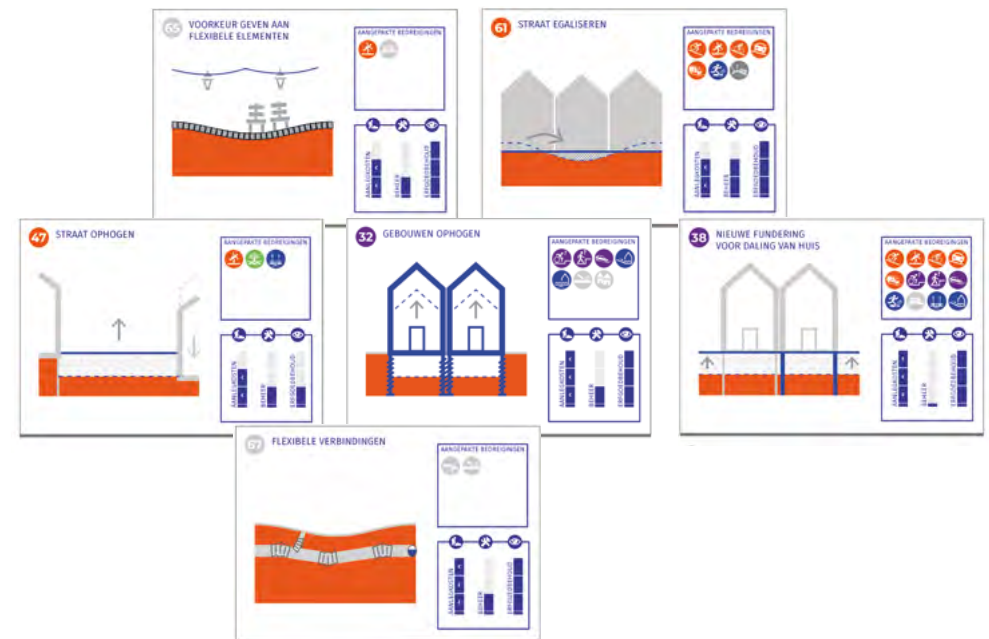


Oplossingsrichting 1: Doorgaan op de huidige weg

Als eerste oplossingsrichting is het voortzetten van de huidige aanpak van bodemdaling in de Vrouwesteeg in beeld. Dat betekent dat er maatregelen ingezet worden voor het toegankelijk houden van de erfgoedpanden: individuele of gedeelde trappen/helling). Dit in combinatie met het (gedeeltelijk) ophogen van de Vrouwesteeg en met plaatselijk plaatsen van extra treden bij de ingang van panden die op palen staan.



Een aparte afwatering voor de erfgoedgebouwen is nodig om te voorkomen dat regenwater de lagere gebouwen instroomt. De Vrouwesteeg ligt in het deel van de binnenstad waar het grondwaterpeil in de toekomst wordt aangepast aan de bodemdaling (indexering) dus er zullen in de toekomst minder problemen zijn met hoog grondwater. Toch is er een nieuw riool met flexibele aansluitingen nodig om rekening te houden met de ongelijkmatige zetting.



Oplossingsrichting 2: Erfgoed opheffen

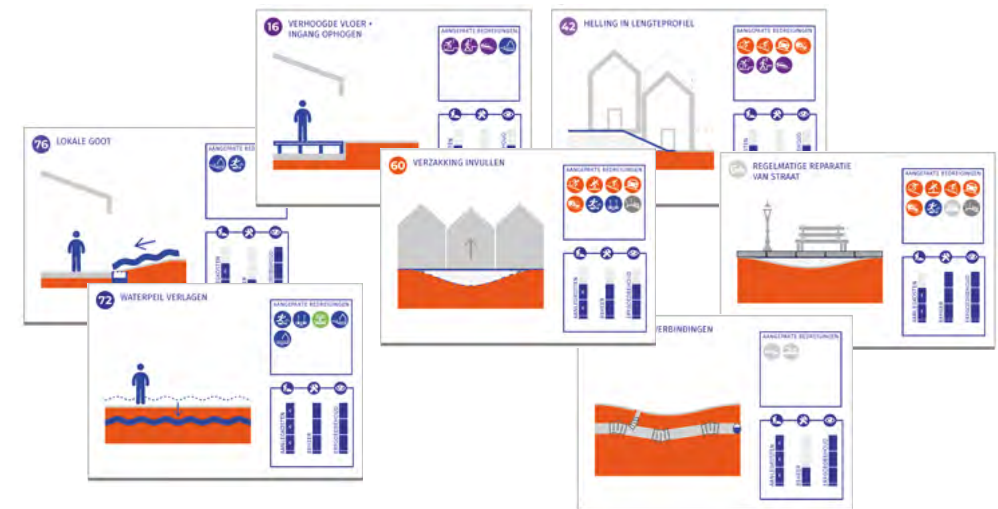
Omdat de steeg smal is, kan het oplossen van de grotere hoogteverschillen tussen de gebouwen ernstige problemen opleveren voor de toegankelijkheid en het beeld van de Vrouwesteeg. Omdat er relatief weinig erfgoedgebouwen zijn, is het een mogelijke oplossing om de monumenten op hetzelfde peil te brengen als de gefundeerde panden. De historische panden worden dan op hoogte gebracht en voorzien van een fundering om verdere daling te voorkomen.

Deze ingreep maakt het vervolgens mogelijk om de openbare ruimte op de hoogte van de gefundeerde panden te brengen, zodat de entrees van alle panden aansluiten op maaiveld. De Vrouwesteeg wordt een 'terp' binnen de verder dalende binnenstad (wat nu op kleinere schaal ook al aan de hand is). Een verhoogde straat zorgt er ook voor dat water zich niet voor de monumentale gebouwen ophoopt en schade aanricht, noch dat er in de toekomst plaatselijk problemen zijn met hoog grondwater. Mogelijk ontstaat wel problemen door de afwatering van de vrouwensteeg richting omliggende straten en/of het noordelijk deel van de Vrouwensteeg.



Oplossingsrichting 3: Nieuwe panden verlagen

Een andere aanpak om de toegankelijkheid van de Vrouwesteeg op te lossen is om de nieuwbouw te verlagen tot de hoogte van de monumentale panden. Dit kan worden bereikt door ze te slopen en lager en zonder diepe fundering te herbouwen. Op deze manier krijgen alle panden een entree die aansluit op de openbare ruimte en blijven ze in dezelfde mate zakken als de rest van de historische stad. Bij deze oplossing wordt de Vrouwensteeg geen 'terp' in de binnenstad en ontstaan er (dus) ook geen afwateringsproblemen naar de omgeving.



Oplossingen verbeeld

Doorgaan op de huidige weg

Als besloten wordt voor het 'doorgaan op de huidige weg' ligt de ontwerppoging in het aanpakken van de (on)toegankelijkheid van de entrees van de panden op paal én op staal met name in de openbare ruimte. In deze situatie handhaven we de huidige hoogte van het straatniveau ook op termijn. Enerzijds blijven de nieuwere huizen nog steeds boven het straatniveau liggen. Er zijn een paar treden nodig om de huizen toegankelijk te houden. Anderzijds is het zo dat de oude gebouwen ongeveer 60 cm lager liggen. Daarvoor zijn in de openbare ruimte steviger ingrepen nodig.

De toegankelijkheid van de monumentale panden op staal wordt gewaarborgd door een lagere entreezone van ten minste 1,20 m breed vóór deze gebouwen te realiseren. Aangezien het hoogteverschil tussen de aangrenzende gebouwen aan de noordzijde groter is moet het hoogteverschil daar overbrugd worden met traptreden. Aan de zuidzijde kan een hellingbaan toegang verschaffen voor minder validen. Een leuning is noodzakelijk omdat de verlaagde ingang 60 cm onder straatniveau ligt.

Hoewel een oplossing voor de problematiek, is er sprake van een verdere fragmentatie en verrommeling van de Vrouwesteeg bij deze oplossing. De erfgoedpanden raken ruimtelijk geïsoleerd en de steeg wordt smaller en verder opgedeeld. De toegang van de straat voor hulpdiensten wordt beperkt. Er is weinig ruimte voor bijvoorbeeld vergroening.

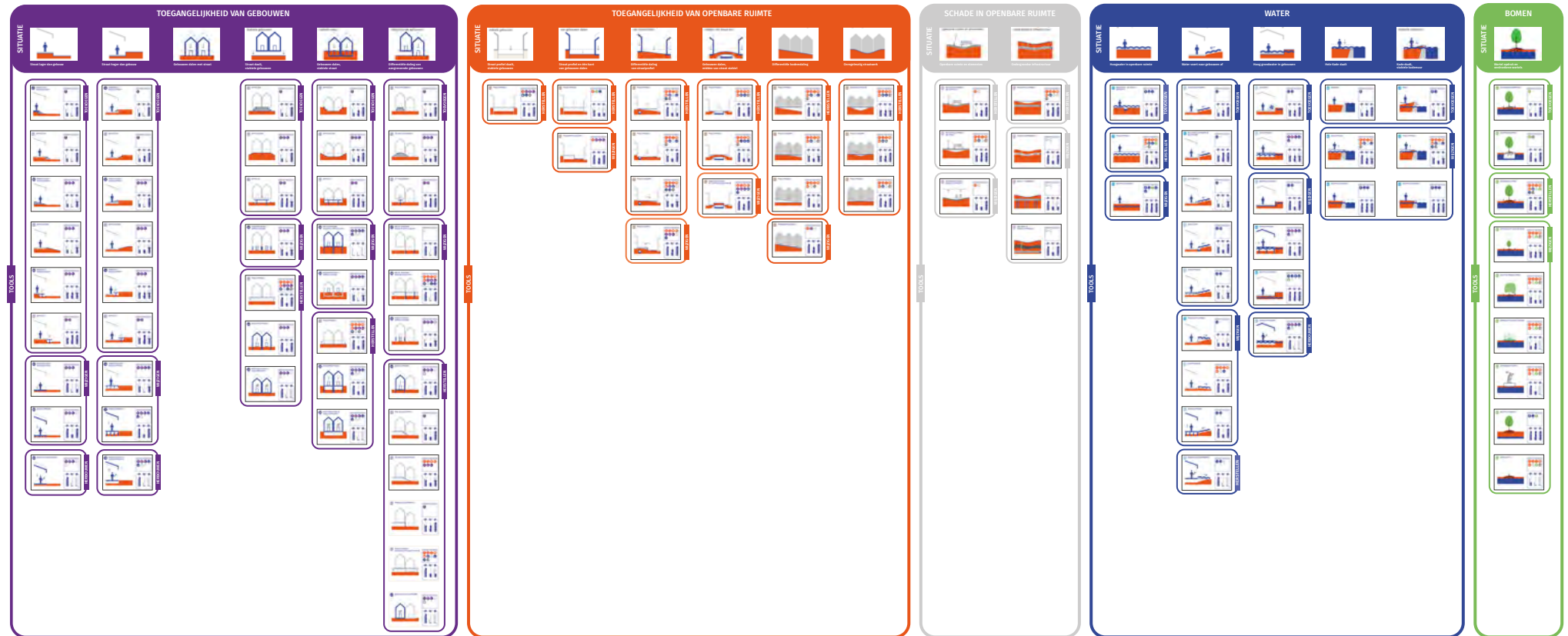


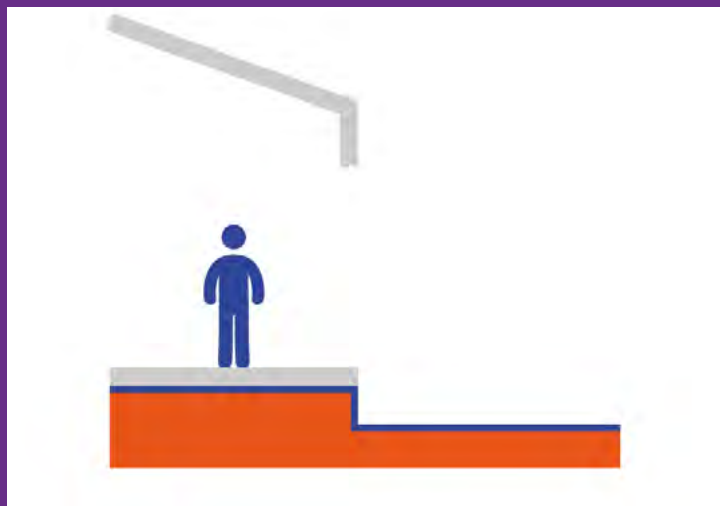
Erfgoed ophogen

Het ophogen van de erfgoedgebouwen tot dezelfde hoogte als de woningen op paal is ook een ontwerpoptie. De inrichting van de openbare ruimte is uiterst eenvoudig omdat er dan nauwelijks hoogteverschillen zijn. De Vrouwesteeg kan in deze oplossingsrichting een leefbaar woonerf worden, zonder banden, randen, trappen en hellingen. Door de banden en randen weg te halen, is er ruimte voor een groenere steeg en zelfs met 60 cm diepe geveltuinen is er nog genoeg ruimte voor circulatie en verblijf.

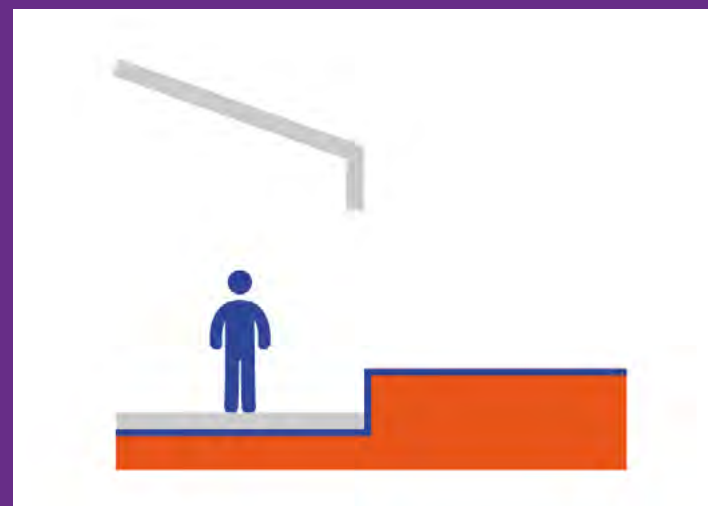


Onderdelen van de toolkit om uit te printen

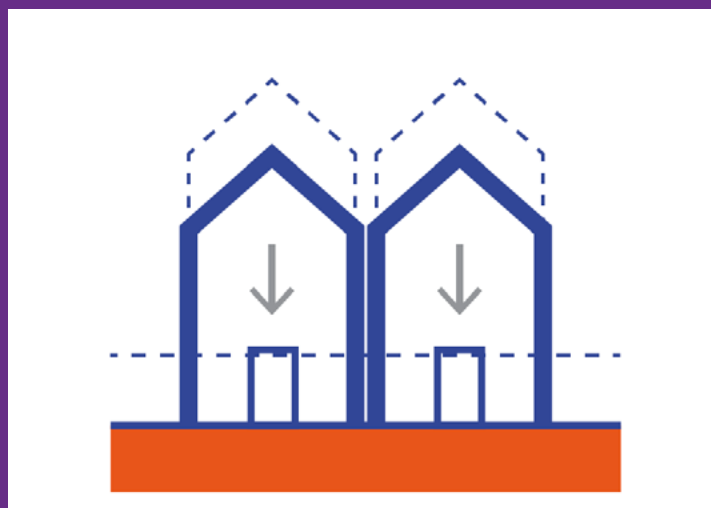




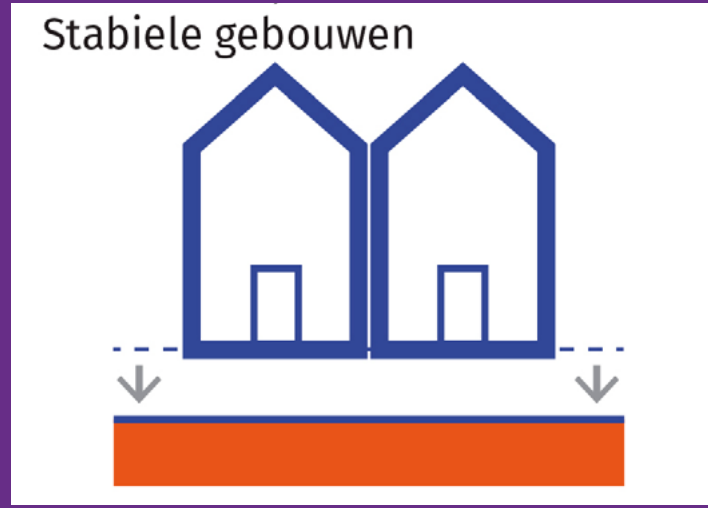
Straat lager dan gebouw



Straat hoger dan gebouw

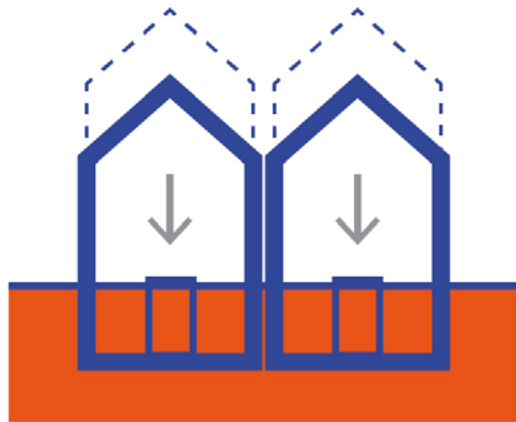


Gebouwen dalen met straat



Straat daalt,
stabiele gebouwen

stabiele straat



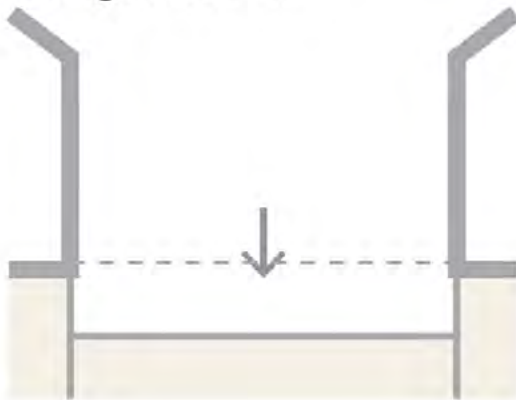
Gebouwen dalen,
stabiele straat

aangrenzende gebouwen



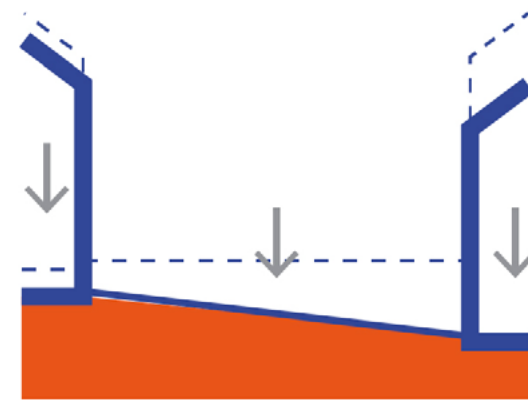
Differentiële daling van
aangrenzende gebouwen

stabiele gebouwen



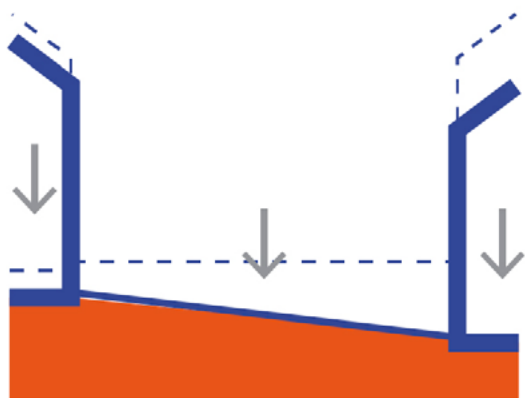
Straat profiel daalt,
stabiele gebouwen

van straatprofiel



Differentiële daling
van straatprofiel

van straatprofiel



Differentiële daling
van straatprofiel

midden van straat niet



Gebouwen dalen,
midden van straat stabiel

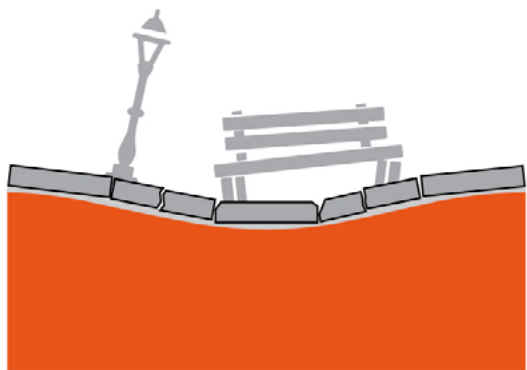


Differentiële bodemdaling



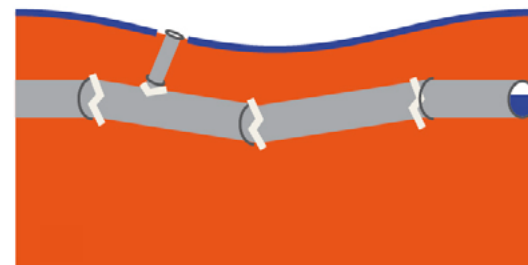
Onregelmatig straatwerk

openbare ruimte en elementen

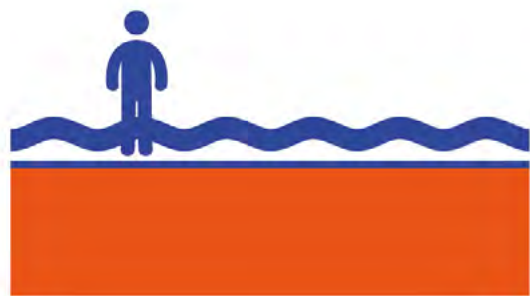


Openbare ruimte en elementen

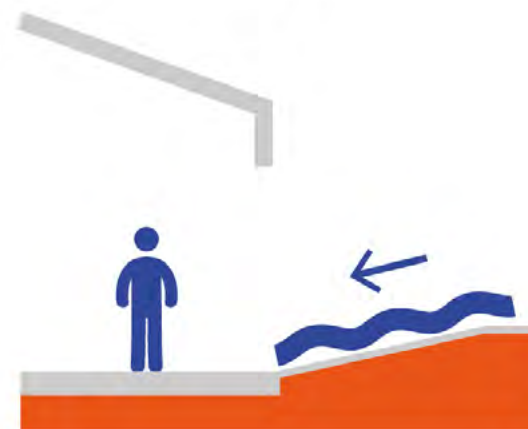
ondergrondse infrastructuur



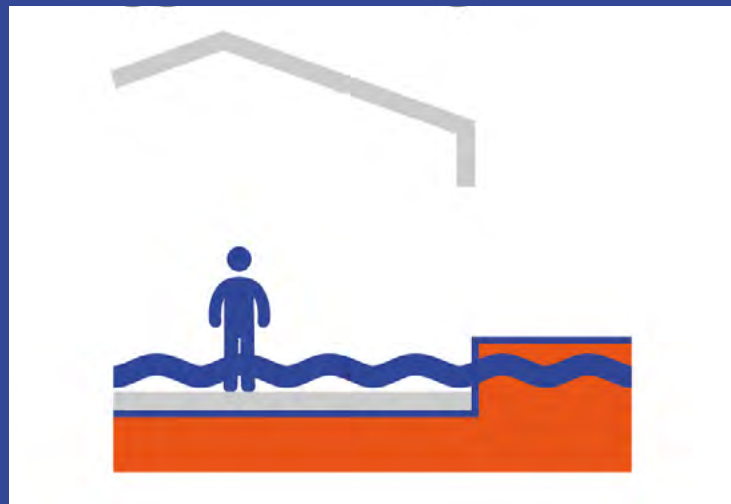
Ondergrondse infrastructuur



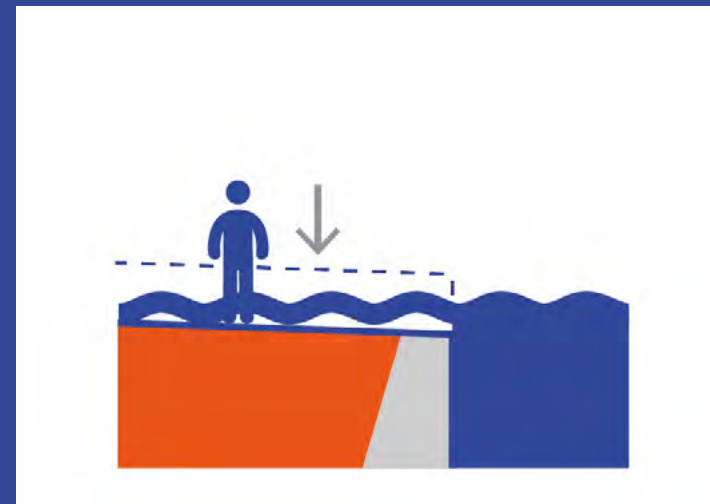
Hoogwater in openbare ruimte



Water voert naar gebouwen af

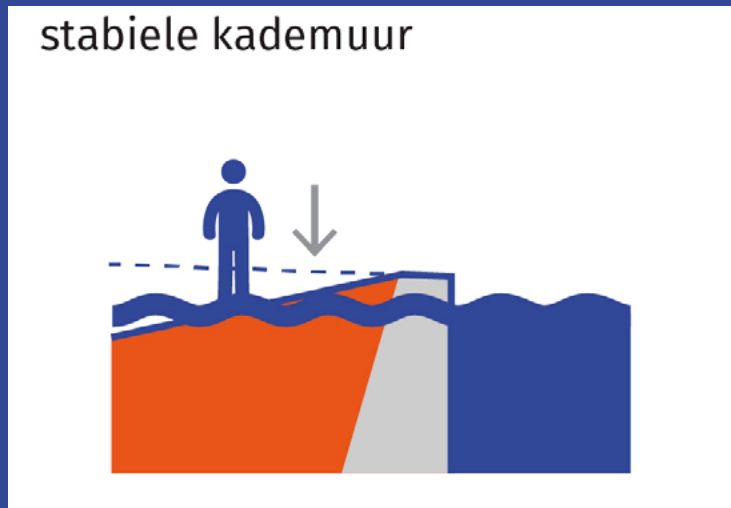


Hoog grondwater in gebouwen

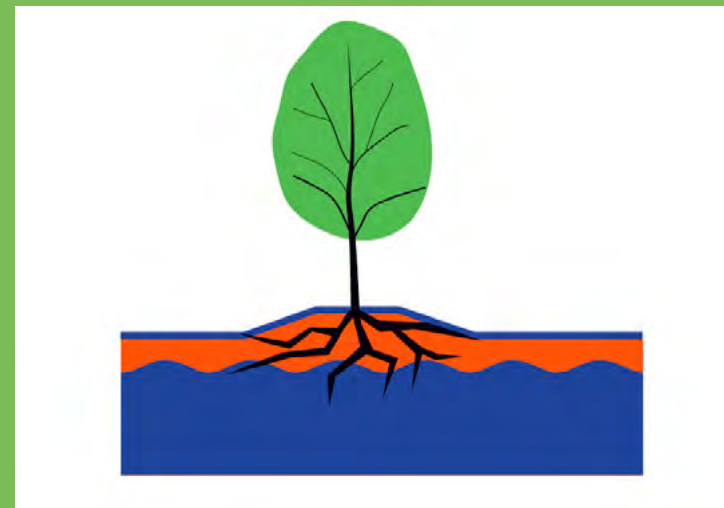


Hele Kade daalt

stabiele kademuur



Kade daalt,
stabiele kademuur



Wortel opdruk en
verdrongene wortels

01 BINNEN TRAP + INGANG VERLAGEN



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN

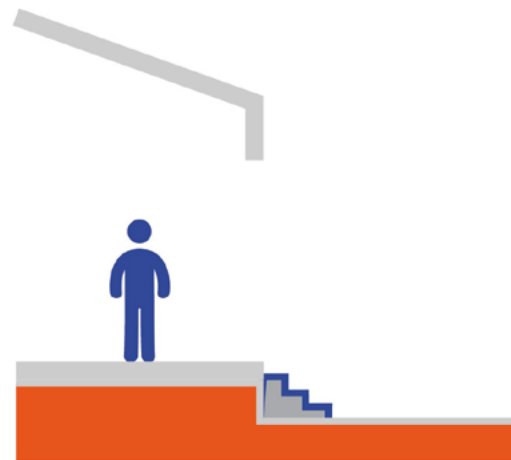


AANLEGKOSTEN

BEHEER

ERFGOEDBEHOUD

02 BUITEN TRAP



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



AANLEGKOSTEN

BEHEER

ERFGOEDBEHOUD

03 BINNEN HELLING + INGANG VERLAGEN



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN

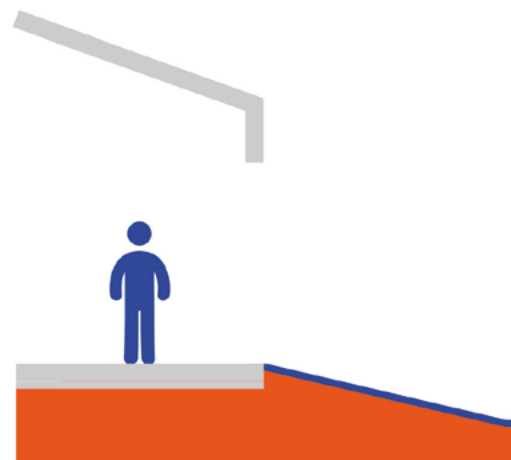


AANLEGKOSTEN

BEHEER

ERFGOEDBEHOUD

04 BUITEN HELLING



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN

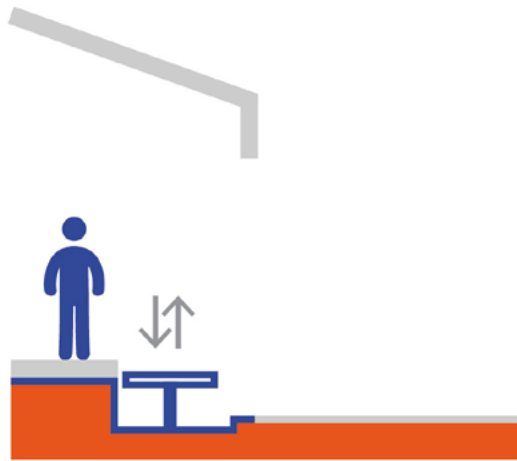


AANLEGKOSTEN

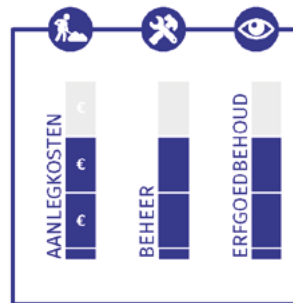
BEHEER

ERFGOEDBEHOUD

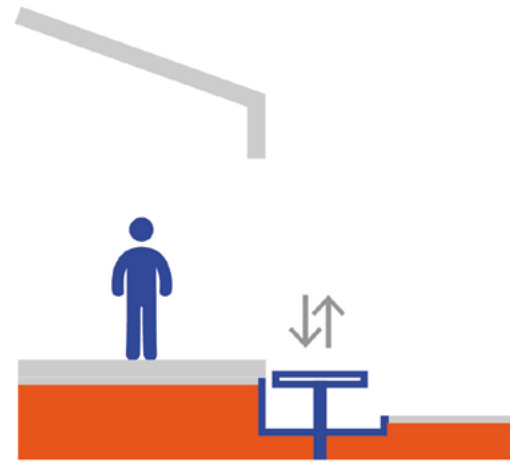
05 BINNEN LIFT + INGANG VERLAGEN



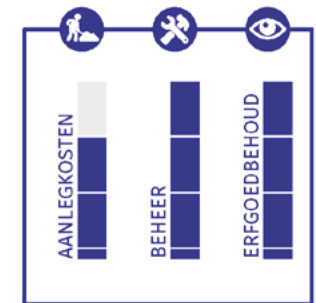
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



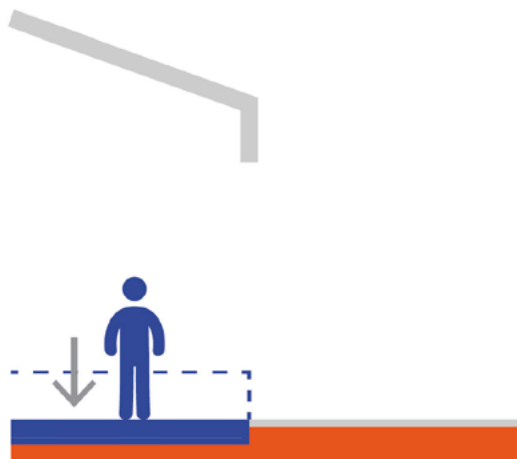
06 BUITEN LIFT



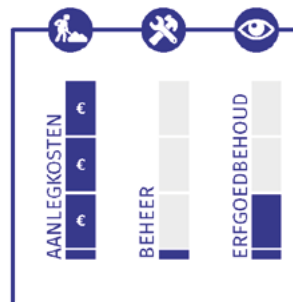
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



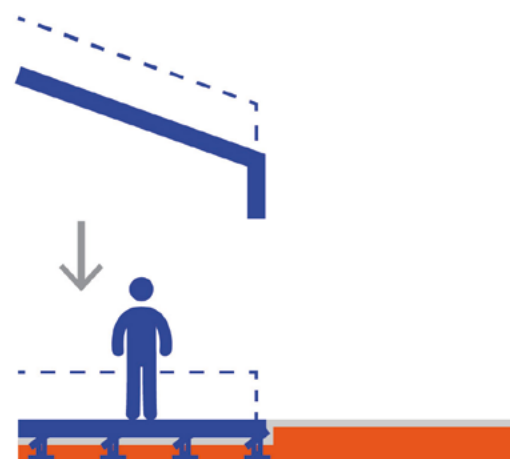
07 VERLAAGDE VLOER + INGANG VERLAGEN



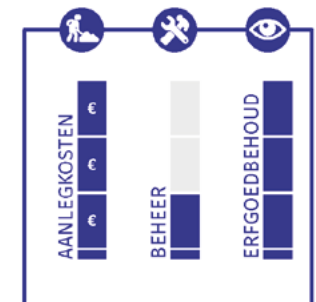
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



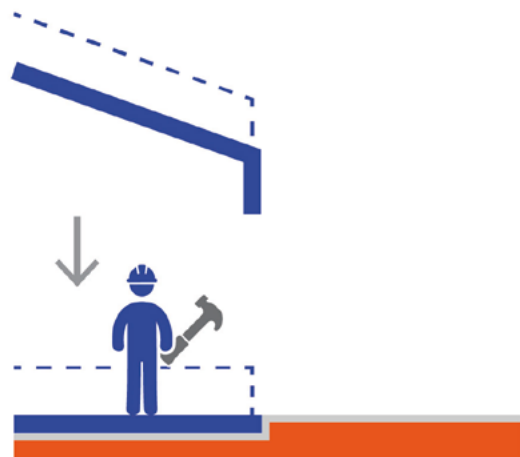
08 GEBOUW VERLAGEN



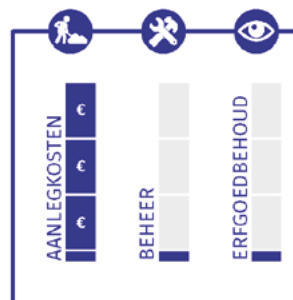
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



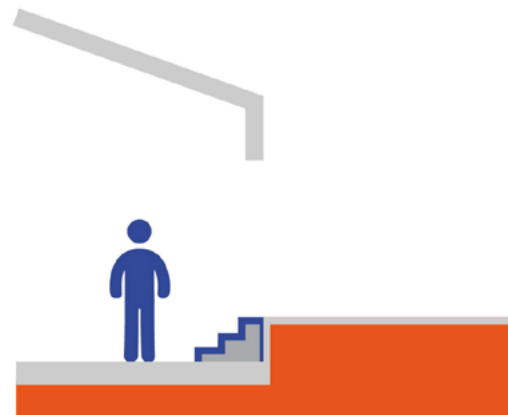
09 SLOPEN EN LAGER BOUWEN



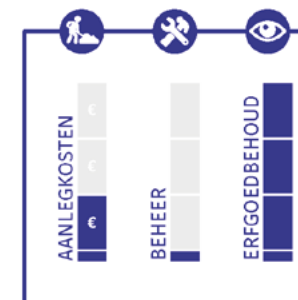
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



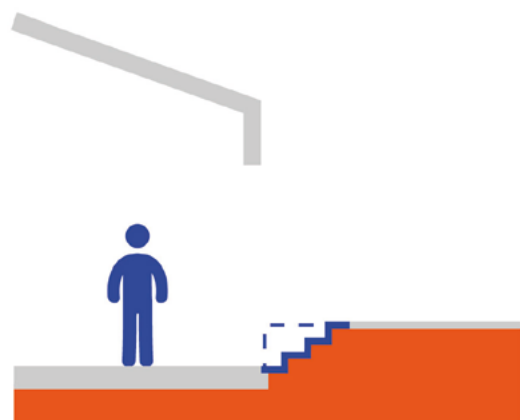
10 BINNEN TRAP + INGANG OPHOGEN



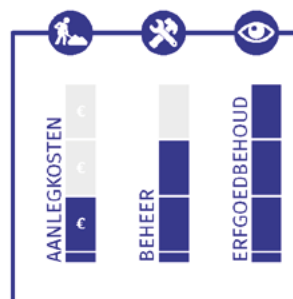
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



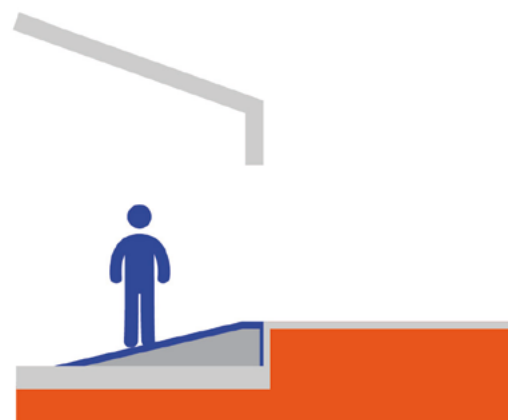
11 BUITEN TRAP



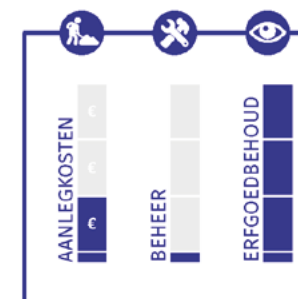
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



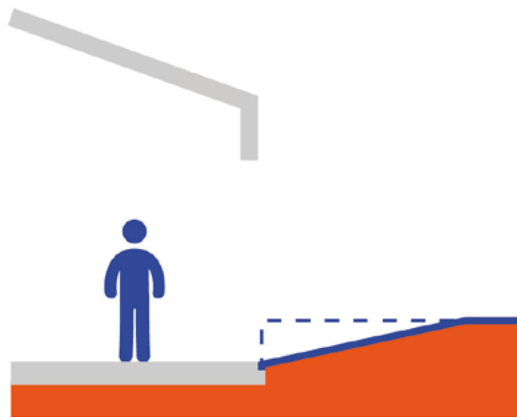
12 BINNEN HELLING + INGANG OPHOGEN



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



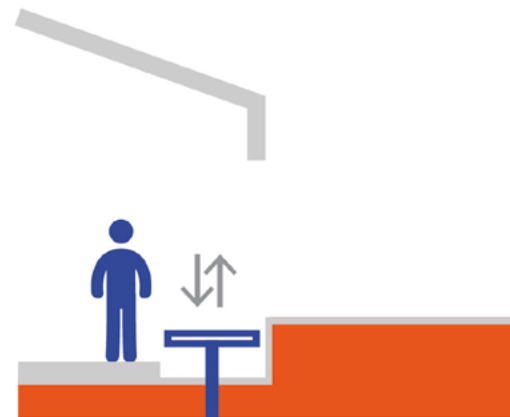
13 BUITEN HELLING



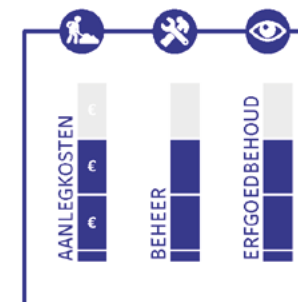
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



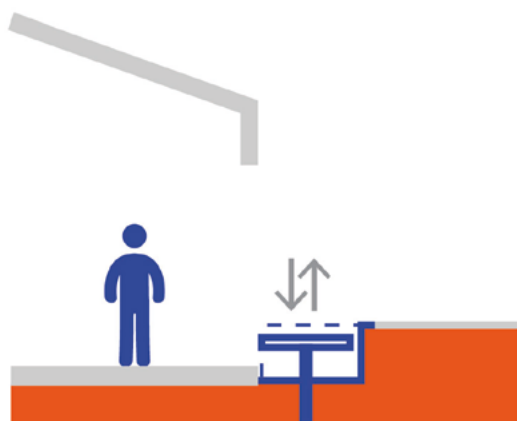
14 BINNEN LIFT + INGANG OPHOGEN



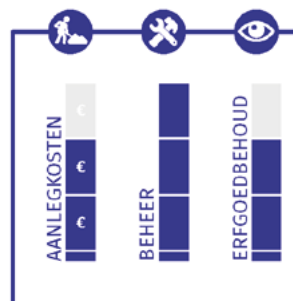
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



15 BUITEN LIFT



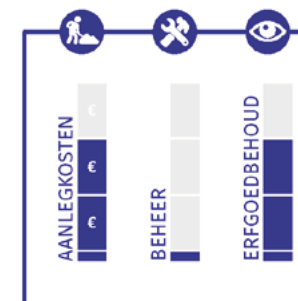
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



16 VERHOOGDE VLOER + INGANG OPHOGEN



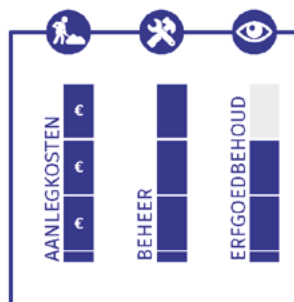
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



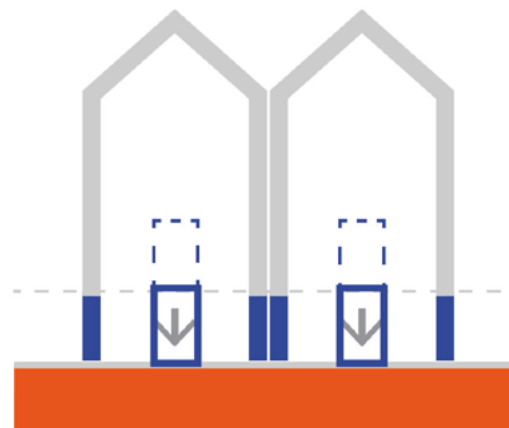
21 BUITEN LIFT



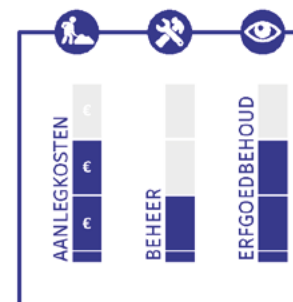
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



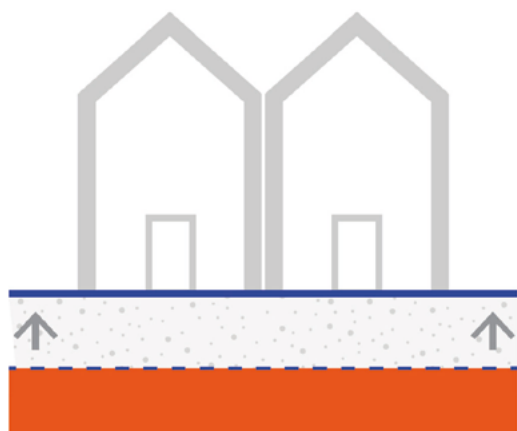
22 VERLAAGDE INGANG + BINNEN OPLOSSING



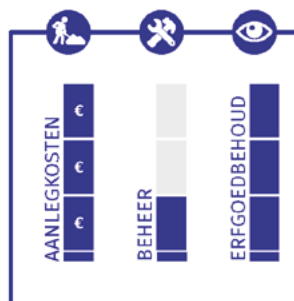
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



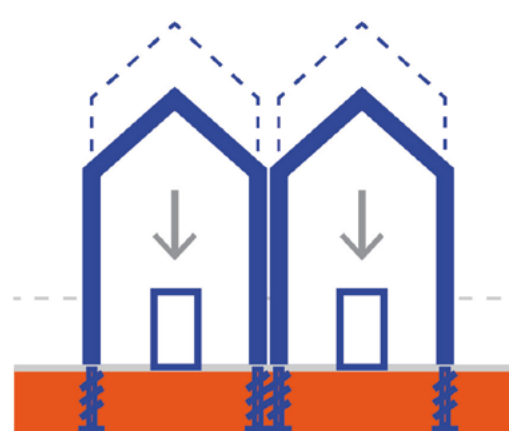
23 STRAAT OPHOGEN



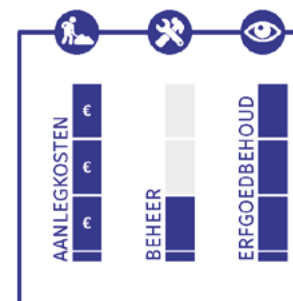
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



24 GEBOUWEN VERLAGEN



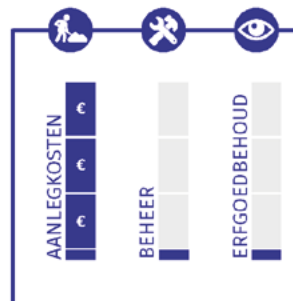
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



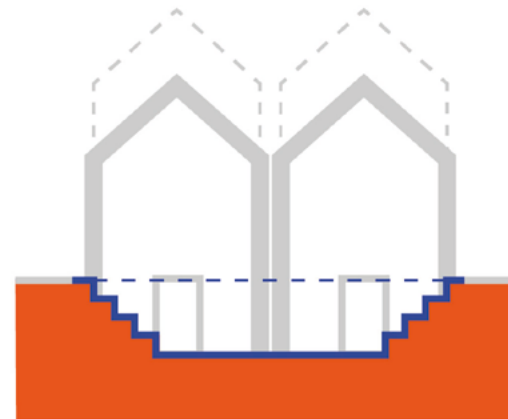
25 GEBOUWEN SLOPEN EN LAGER HERBOUWEN



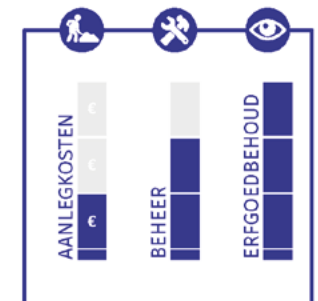
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



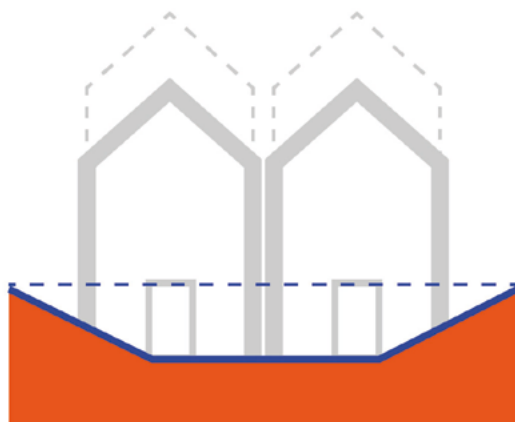
26 BUITEN TRAP



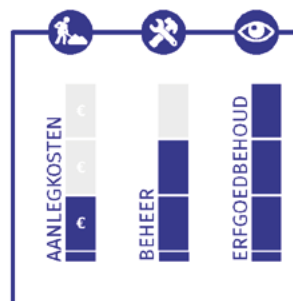
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



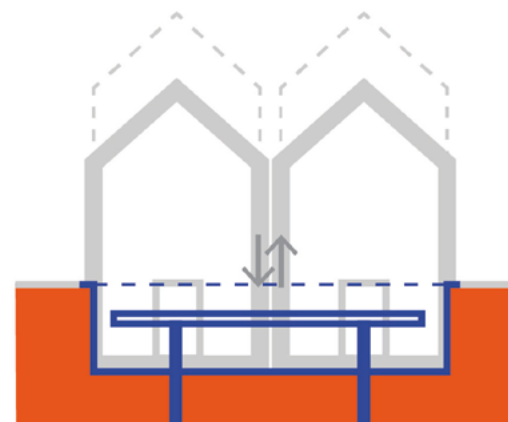
27 BUITEN HELLING



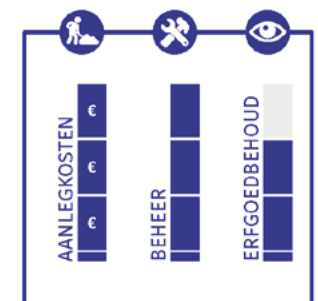
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



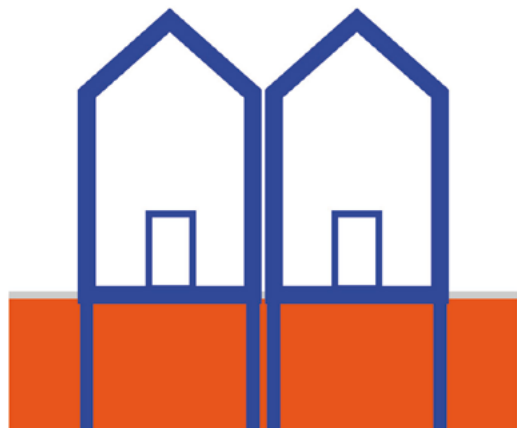
28 BUITEN LIFT



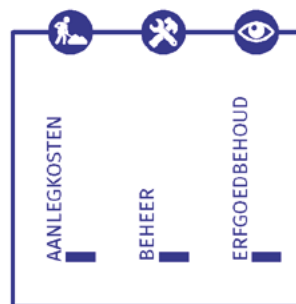
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



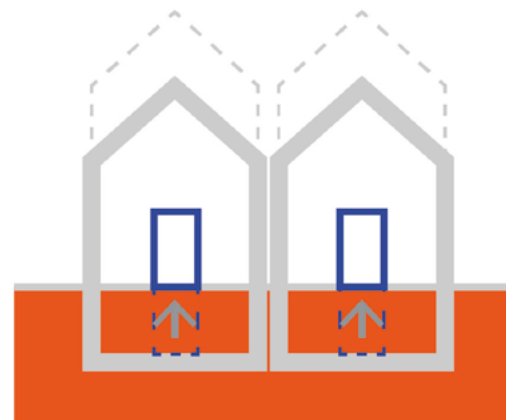
29 NIEUWE FUNDERING VOORKOMT VERDERE DALING



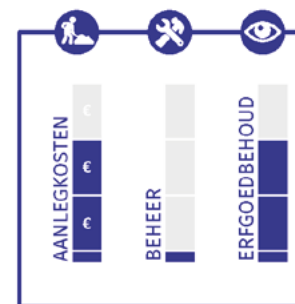
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



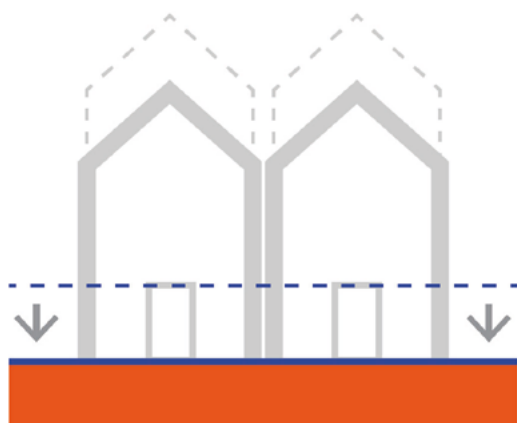
30 INGANGEN OPHOGEN + BINNEN OPLOSSING



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



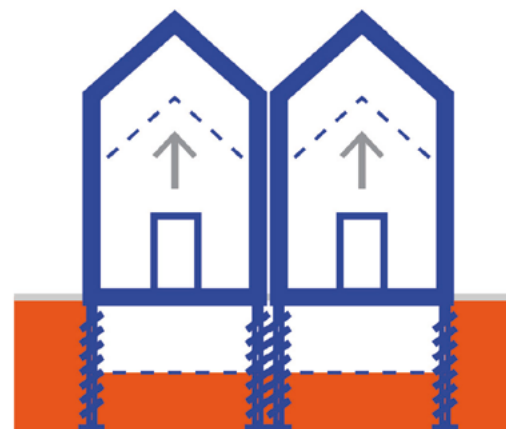
31 STRAAT VERLAGEN



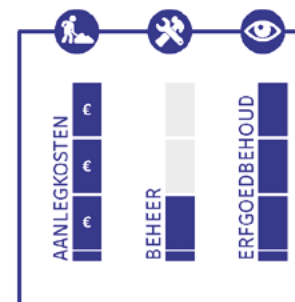
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



32 GEBOUWEN OPHOGEN



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



33 GEBOUWEN SLOPEN EN HOGER HERBOUWEN



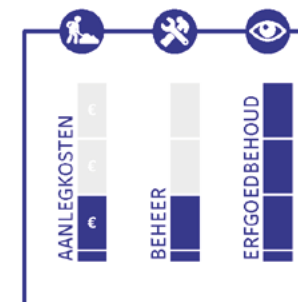
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



34 TRAP VOOR GEBOUW



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



35 HELLING VOOR GEBOUW



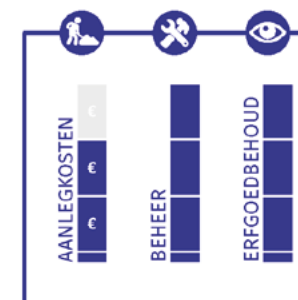
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



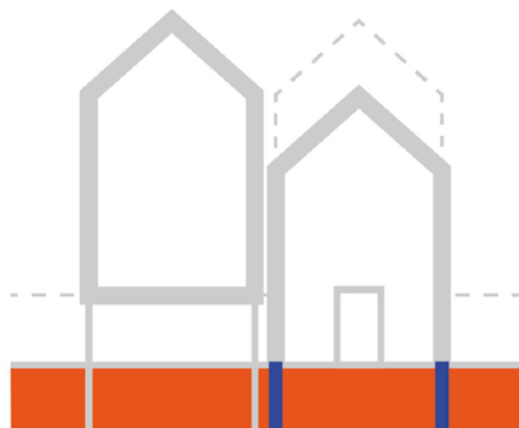
36 LIFT VOOR GEBOUW



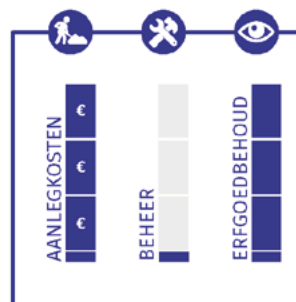
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



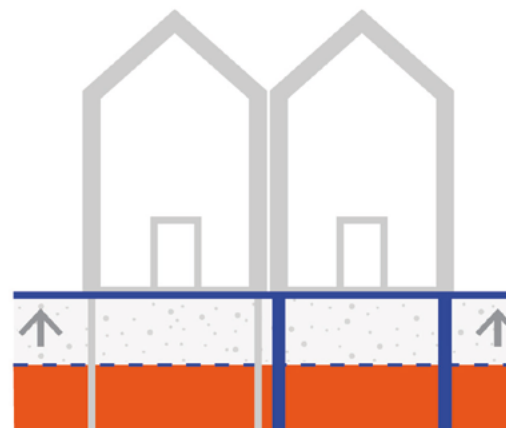
37 NIEUWE FUNDERING VOORKOMT VERDER DALING



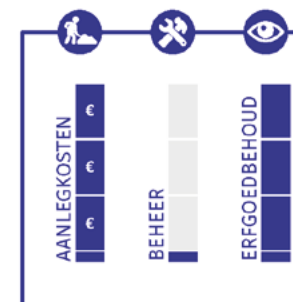
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



38 NIEUWE FUNDERING VOOR DALING VAN HUIS



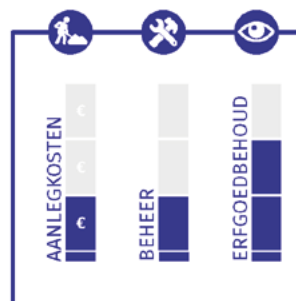
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



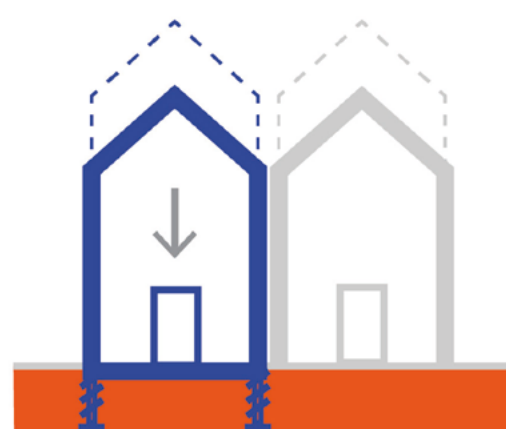
39 INGANG VERLAGEN + BINNEN OPLOSSING



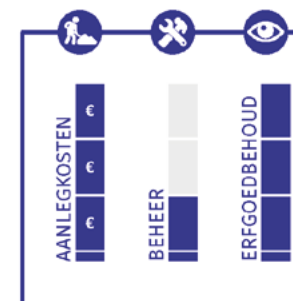
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



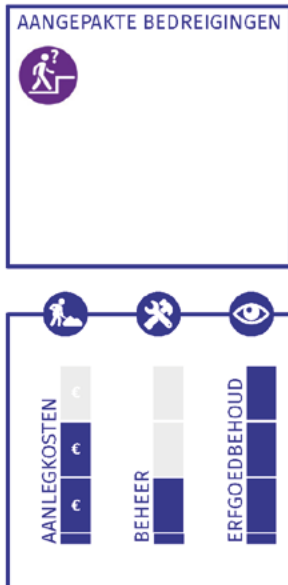
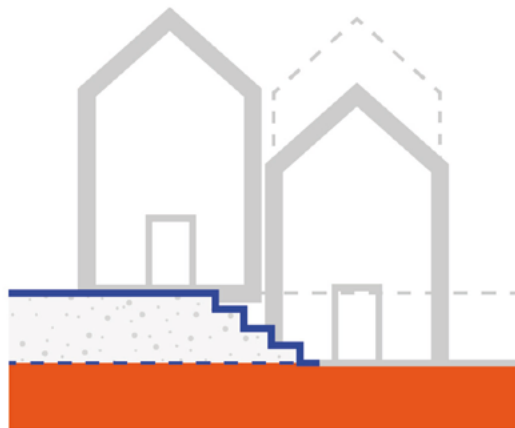
40 GEBOUW VERLAGEN



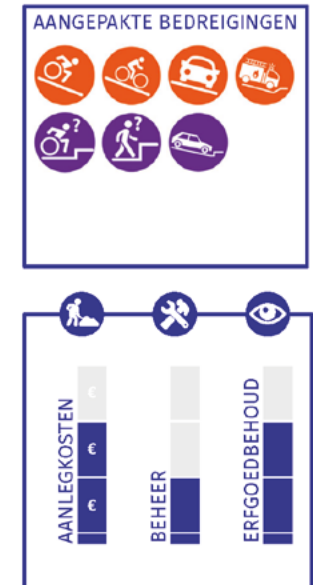
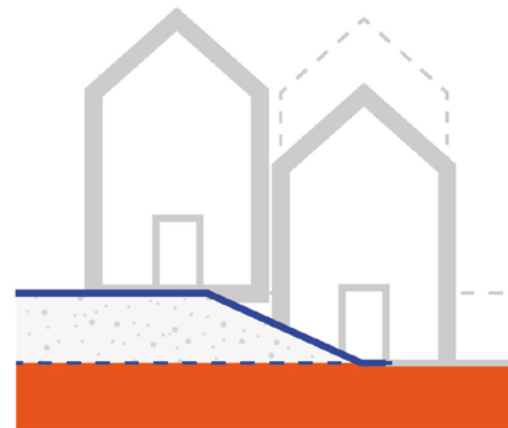
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



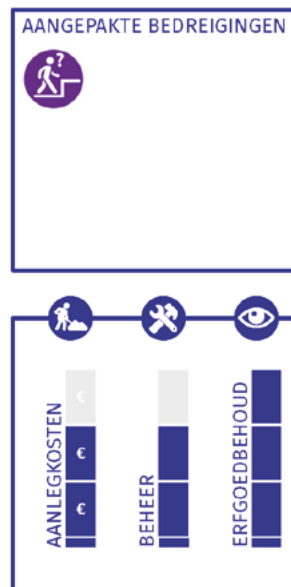
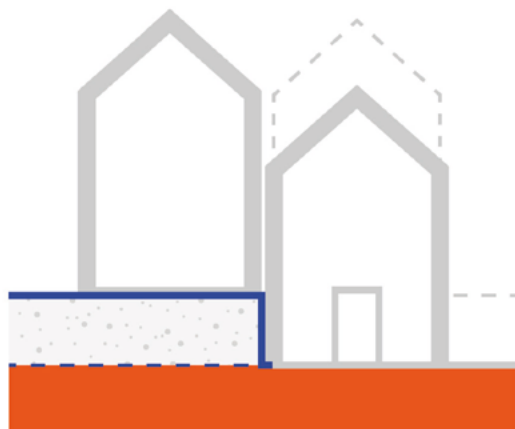
41 TRAP IN LENGTEPROFIEL



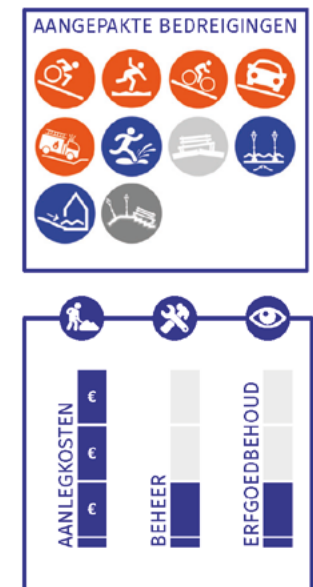
42 HELLING IN LENGTEPROFIEL



43 TERRAS IN LENGTEPROFIEL



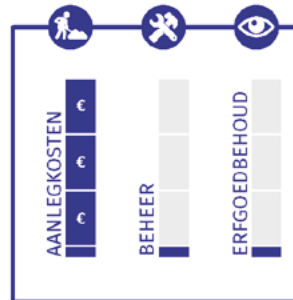
44 STRAAT OPHOGEN + OPLOSSING VOOR LAGER GEBOUW



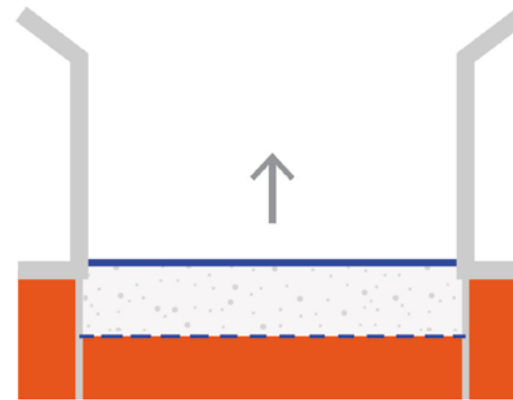
45 SLOPEN EN LAGER HERBOUWEN



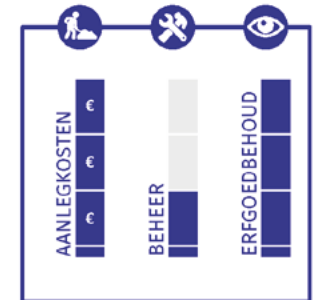
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



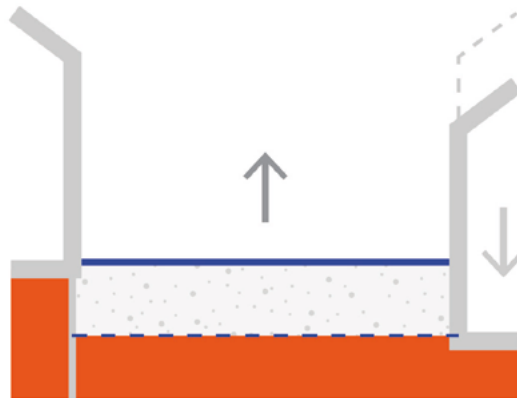
46 STRAAT OPHOGEN



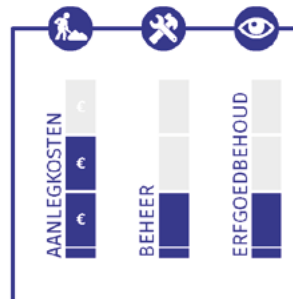
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



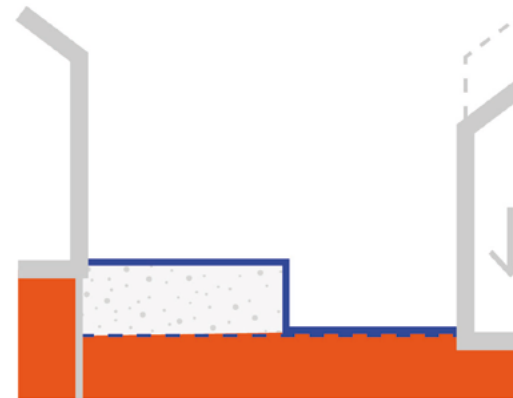
47 STRAAT OPHOGEN



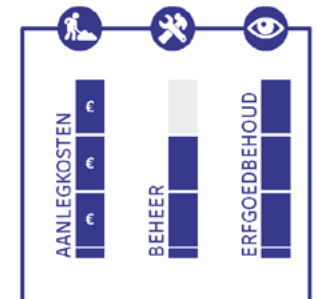
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



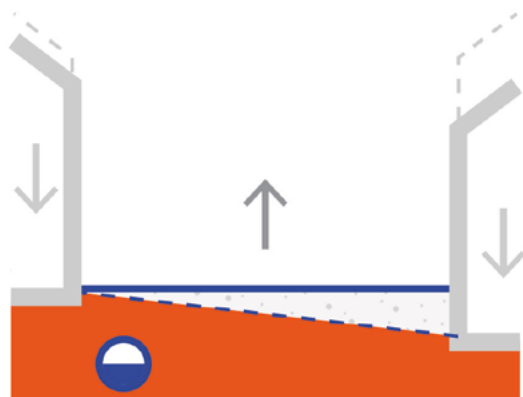
48 STRAATPROFIEL SPLITSSEN



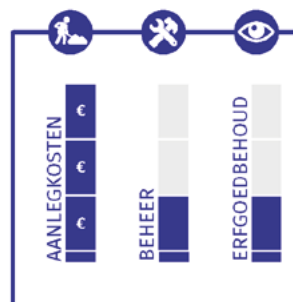
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



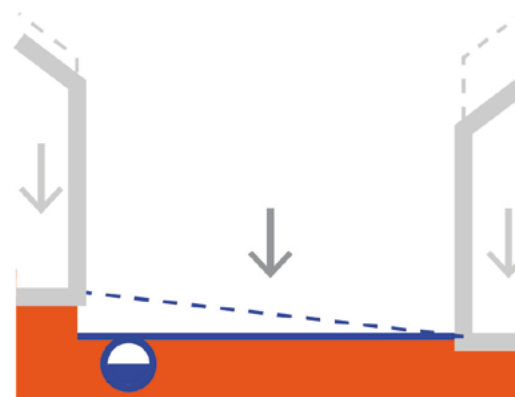
49 STRAAT OPHOGEN



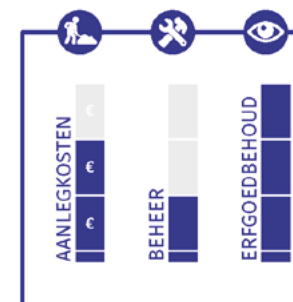
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



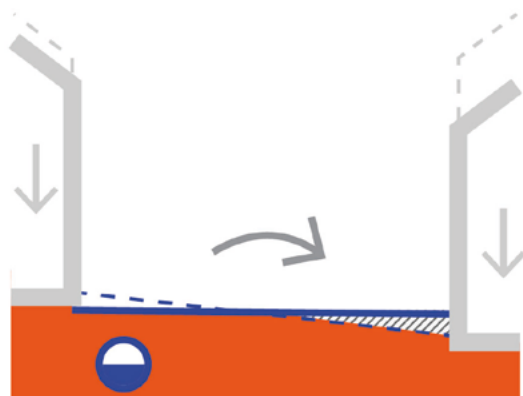
50 STRAAT VERLAGEN



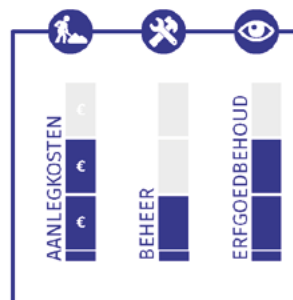
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



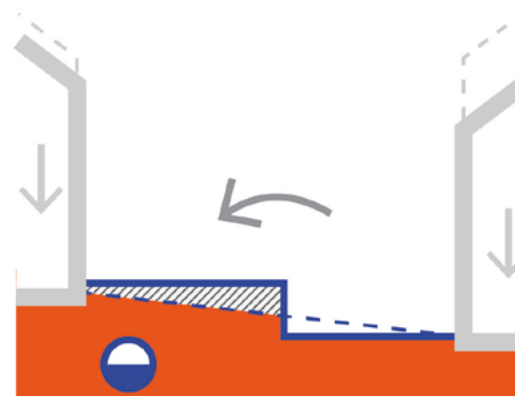
51 STRAAT EGALISEREN



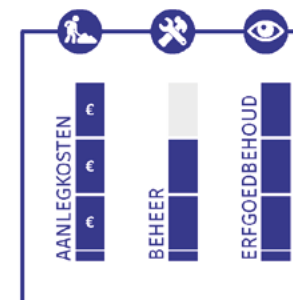
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



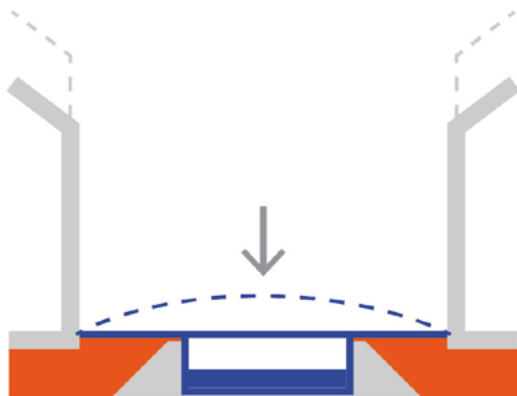
52 PROFIEL SPLITSSEN



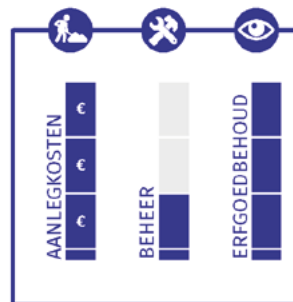
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



53 STRAAT VERLAGEN



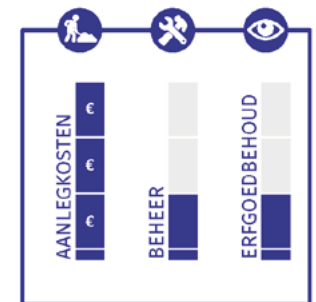
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



54 STRAAT OPHOGEN



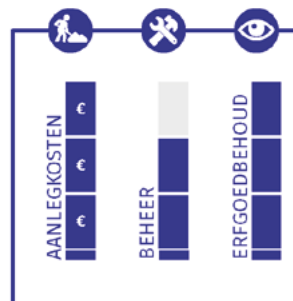
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



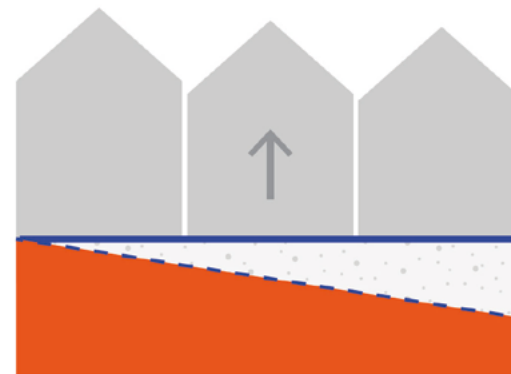
55 STRAAT SPLITSEN MET MET VERHOOGDE MIDDENBERM



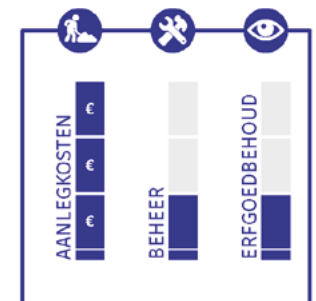
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



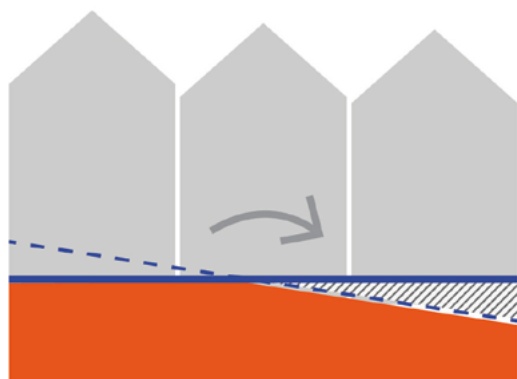
56 STRAAT OPHOGEN



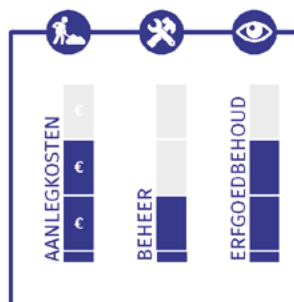
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



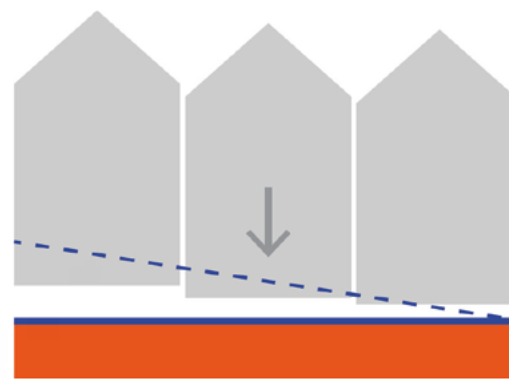
57 STRAAT EGALISEREN



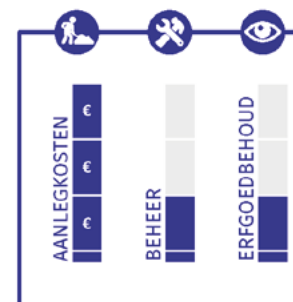
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



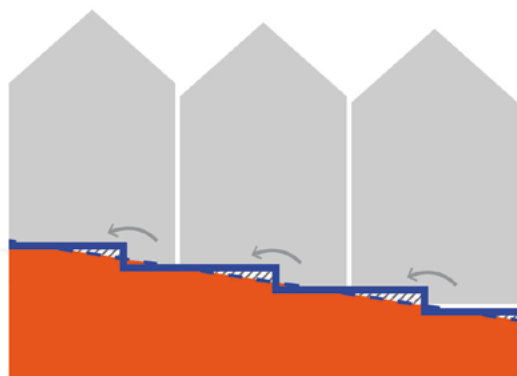
58 STRAAT VERLAGEN



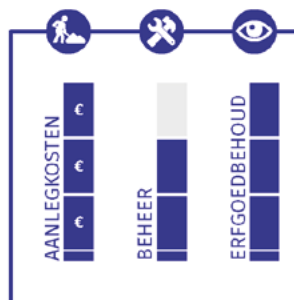
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



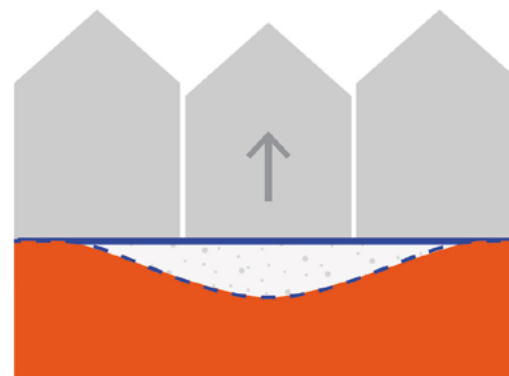
59 TERRASVORMIGE STRAAT



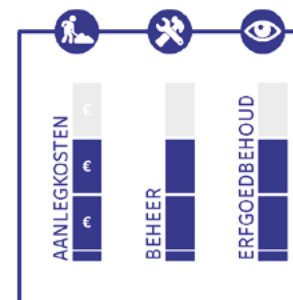
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



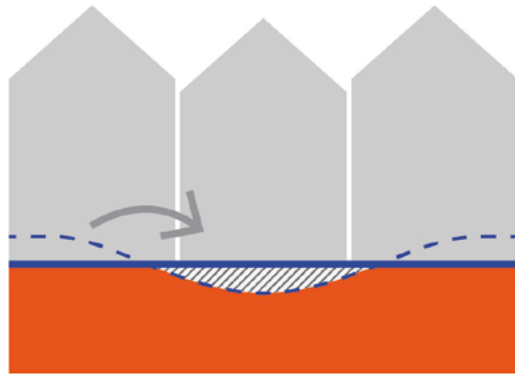
60 VERZAKKING INVULLEN



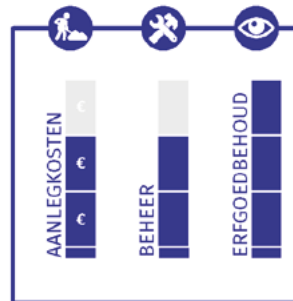
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



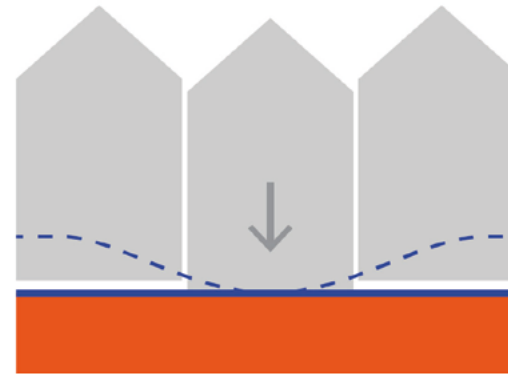
61 STRAAT EGALISEREN



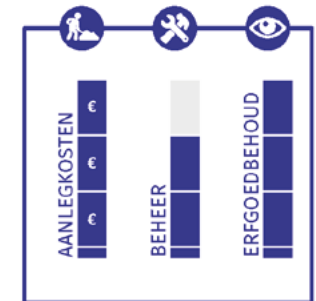
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



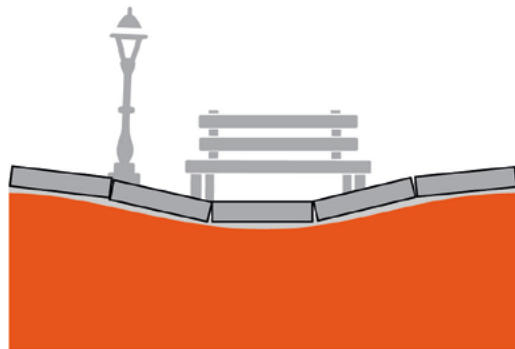
62 STRAAT VERLAGEN



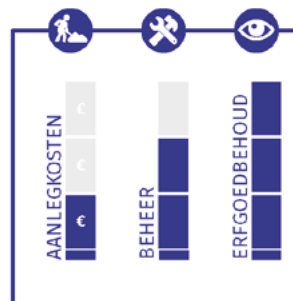
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



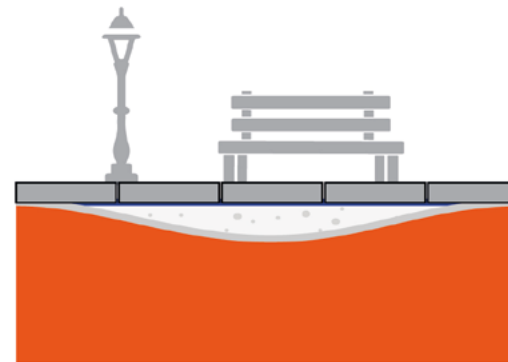
63 REGELMATIGE REPARATIE VAN ELEMENTEN



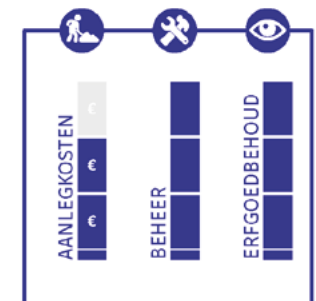
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



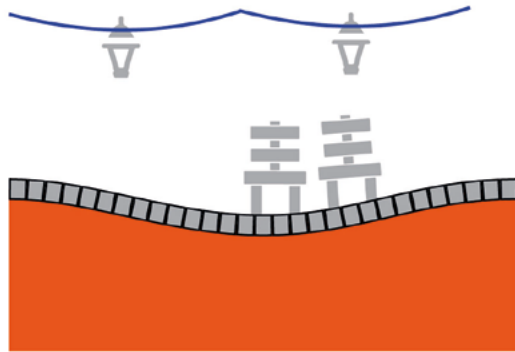
64 REGELMATIGE REPARATIE VAN STRAAT



AANGEPASTE BEDREIGINGEN



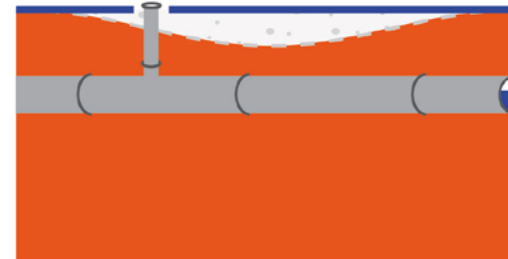
65 VOORKEUR GEVEN AAN FLEXIBELE ELEMENTEN



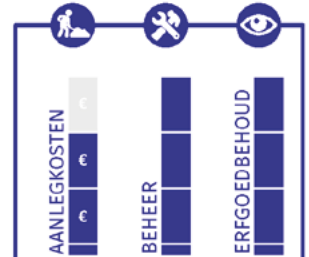
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



66 REGELMATIGE REPARATIE



AANGEPASTE BEDREIGINGEN



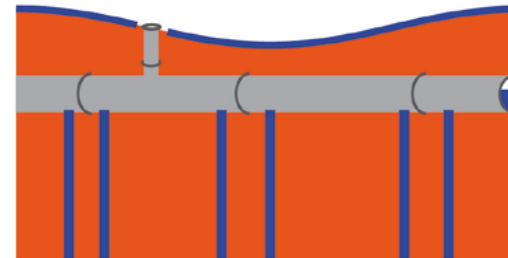
67 FLEXIBELE VERBINDINGEN



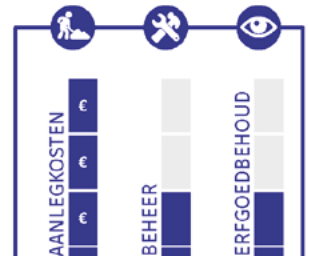
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



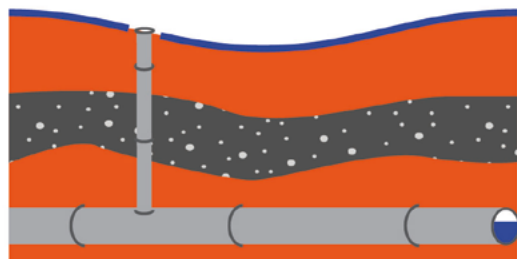
68 RIOOL OP FUNDERING



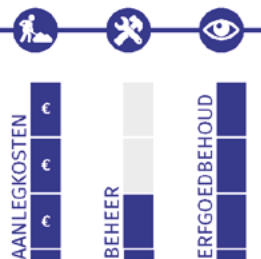
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



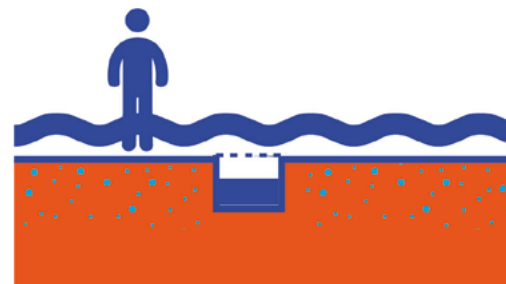
69 DIEP RIOOL OP STABIELE GRONDLAAG



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



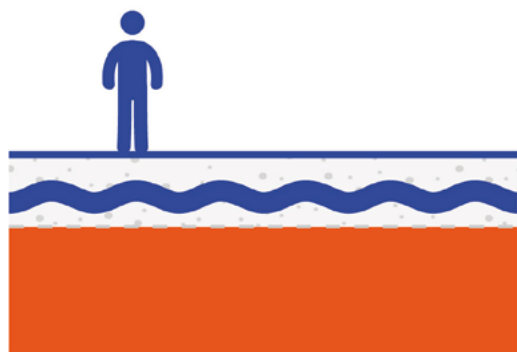
70 AFWATERING / INFILTRATIE VERBETEREN



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



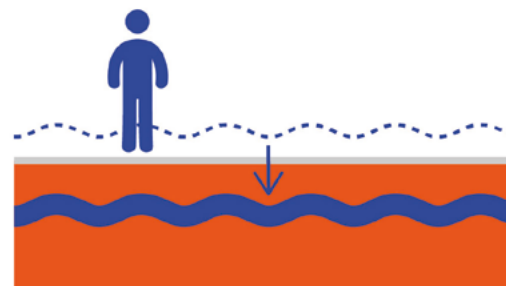
71 STRAAT OPHOGEN



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



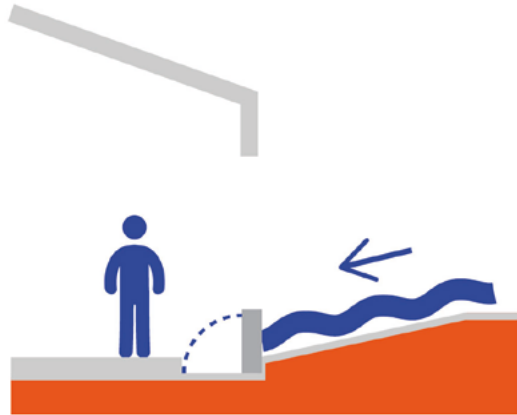
72 WATERPEIL VERLAGEN



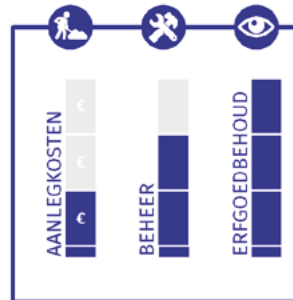
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



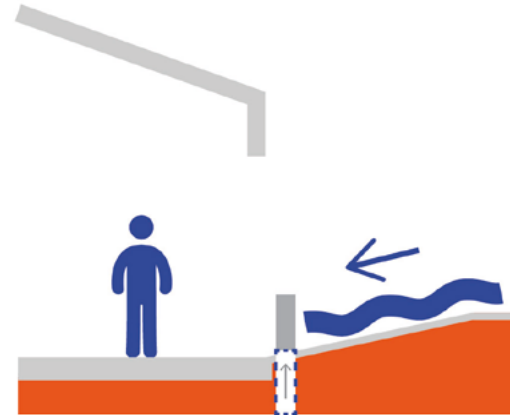
73 TIJDELIJK WATERKERING



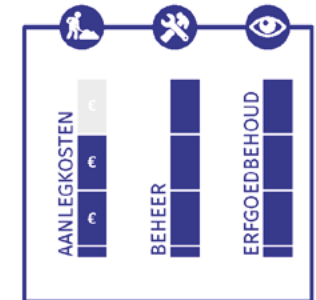
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



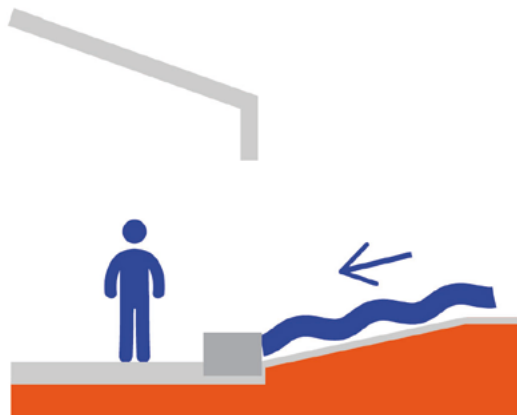
74 COLLECTIEVE AUTOMATISCHE WATERKERING



AANGEPASTE BEDREIGINGEN



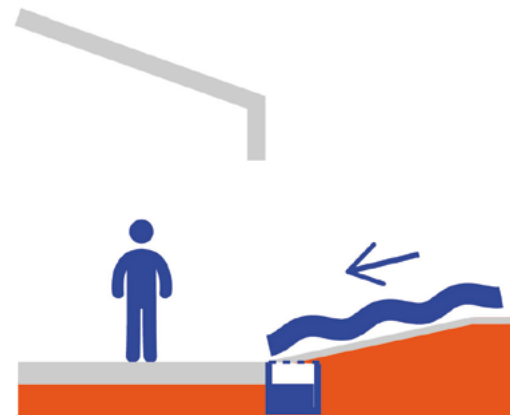
75 VASTE DREMPEL



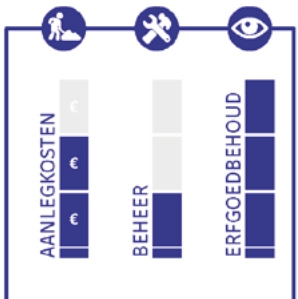
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



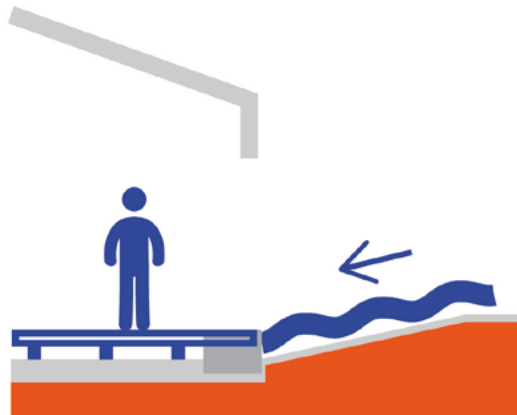
76 LOKALE GOOT



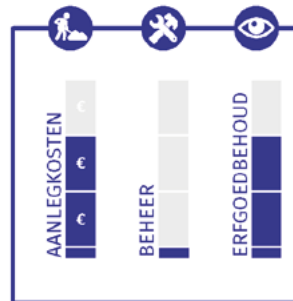
AANGEPASTE BEDREIGINGEN



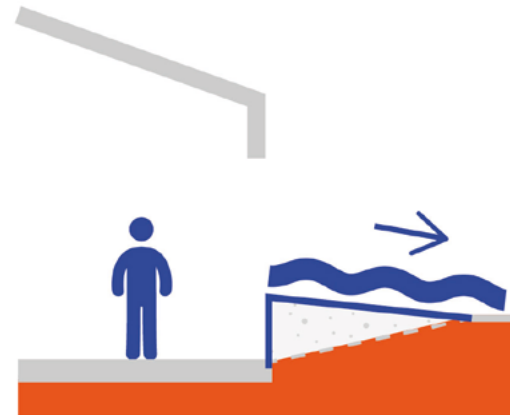
77 VLOER OPHOGEN



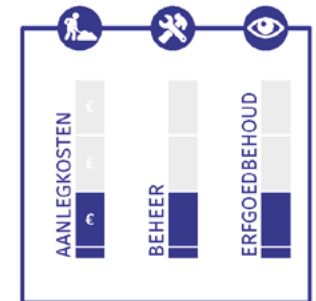
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



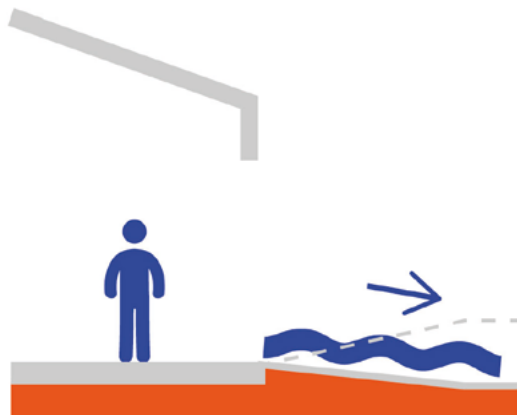
78 STRAAT KANT OPHOGEN



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



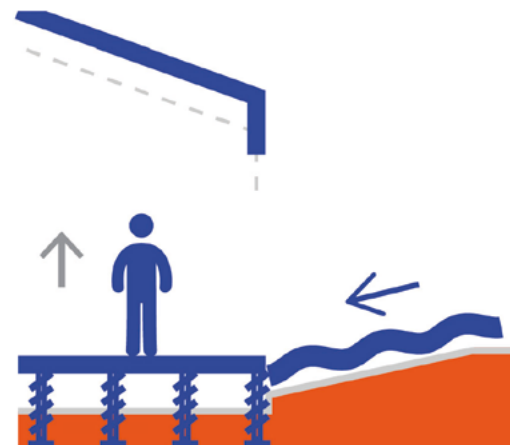
79 STOEP VERLAGEN



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



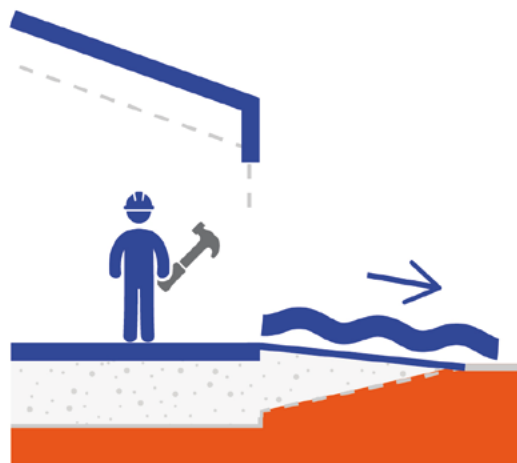
80 GEBOUW OPHOGEN



AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



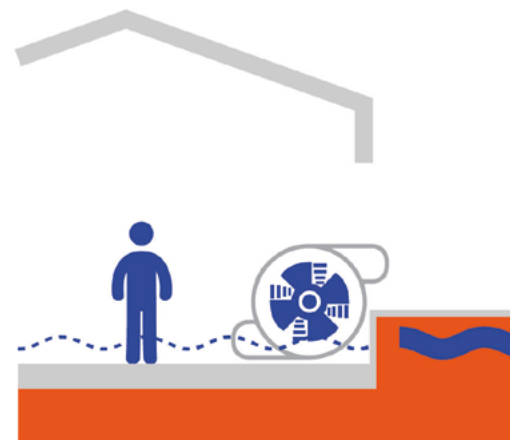
81 GEBOUW HOGER HERBOUWEN



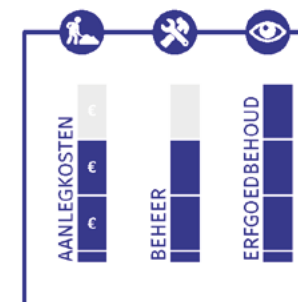
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



82 HUIS POMP



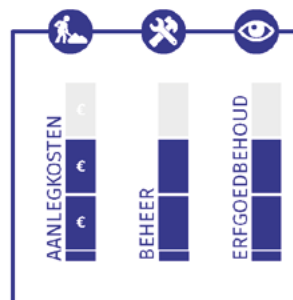
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



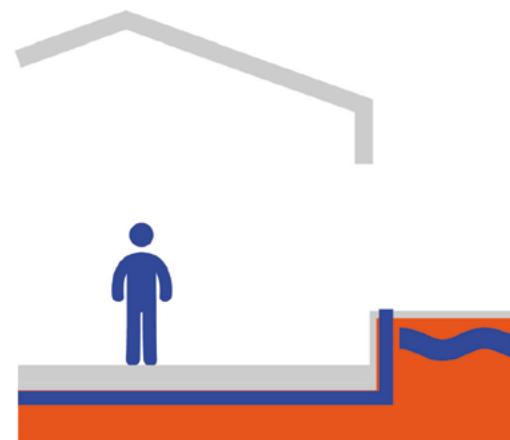
83 VLOER OPHOGEN



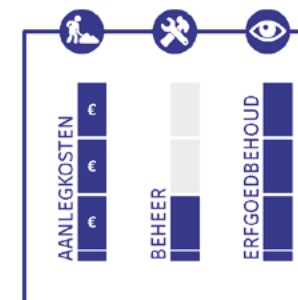
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



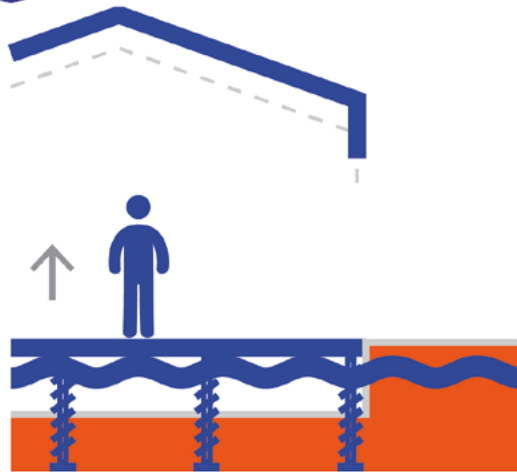
84 WATERDICHT GEBOUW



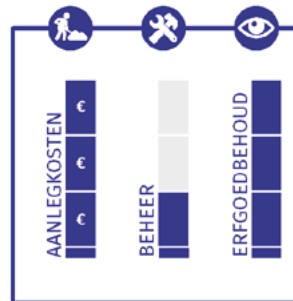
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



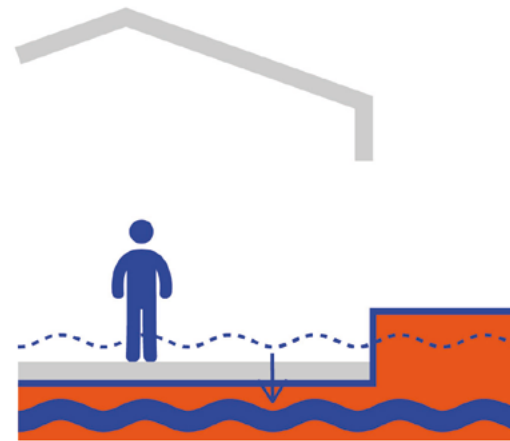
85 GEBOUW OPHOGEN



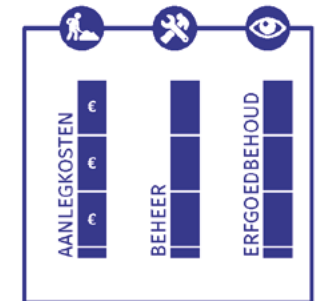
AANGEPakte BEDREIGINGEN



86 WATERPEIL VERLAGEN



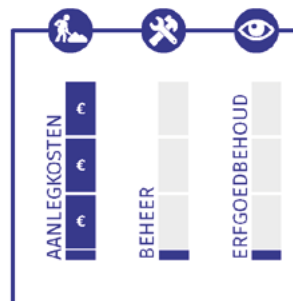
AANGEPakte BEDREIGINGEN



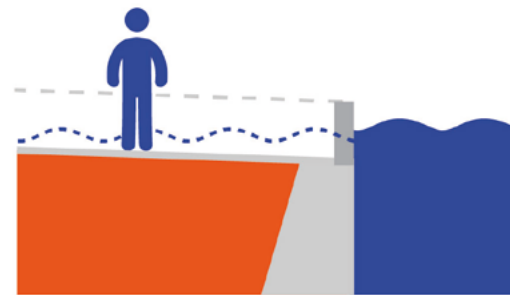
87 GEBOUW HERBOUWEN



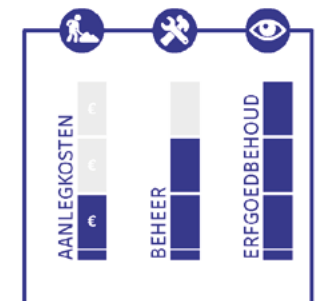
AANGEPakte BEDREIGINGEN



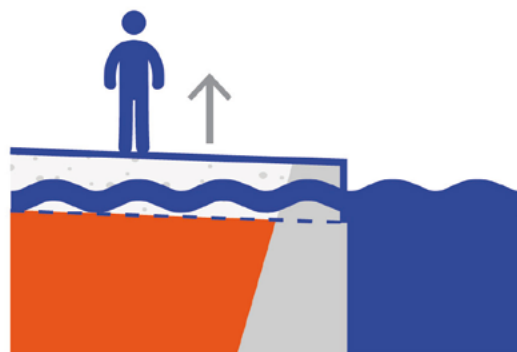
88 DAMWAND



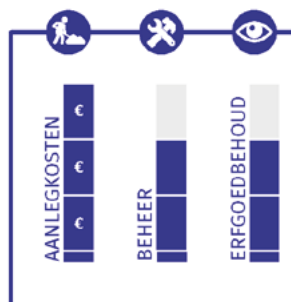
AANGEPakte BEDREIGINGEN



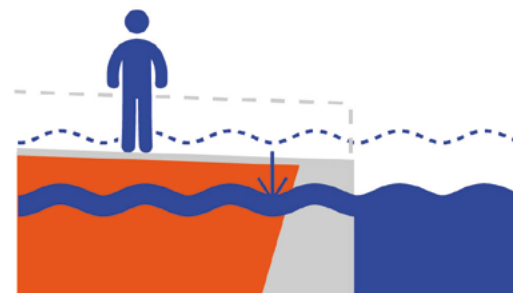
89 KADE OPHOGEN



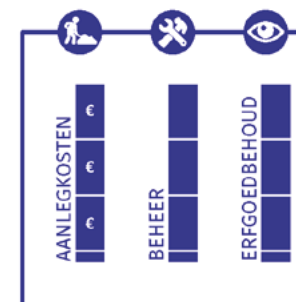
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



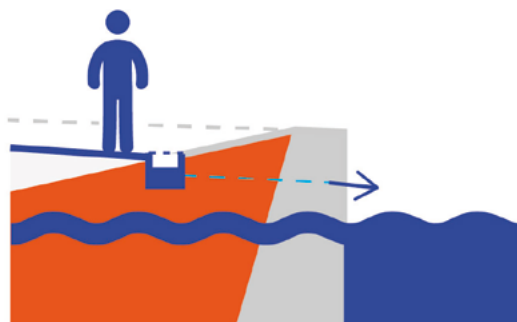
90 WATERPEIL VERLAGEN



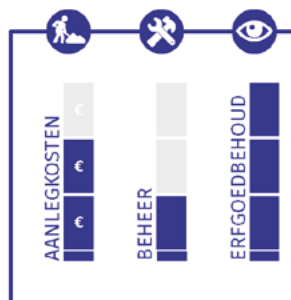
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



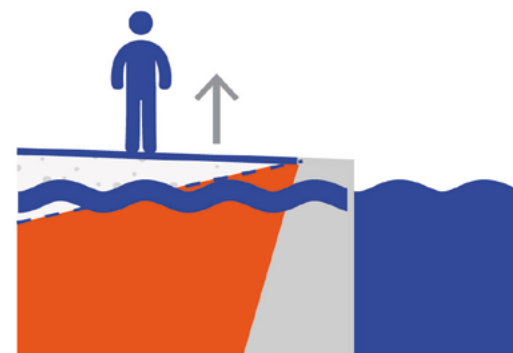
91 RIOOL



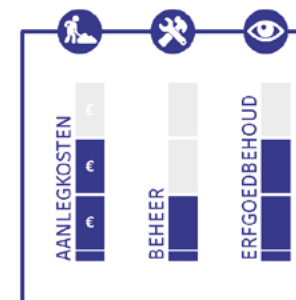
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



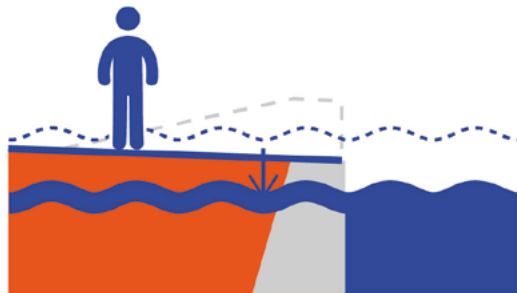
92 STRAAT OPHOGEN



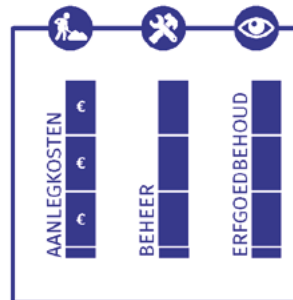
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



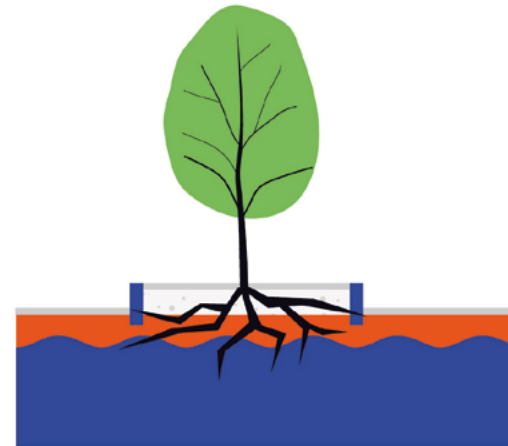
93 WATERPEIL VERLAGEN



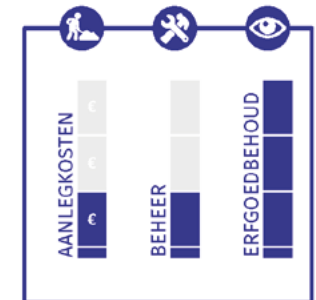
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



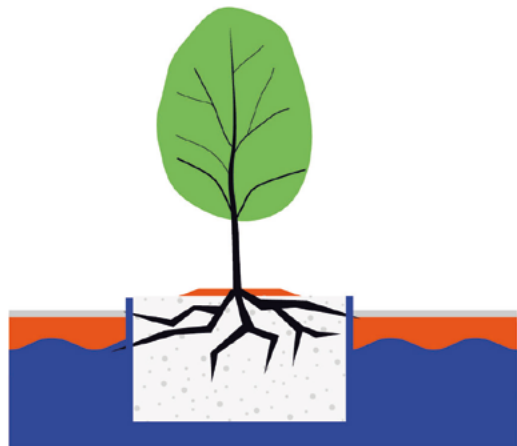
94 OPGEHOOGDE BOOMSPIEGEL



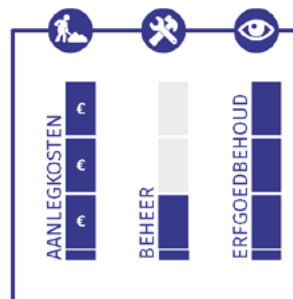
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



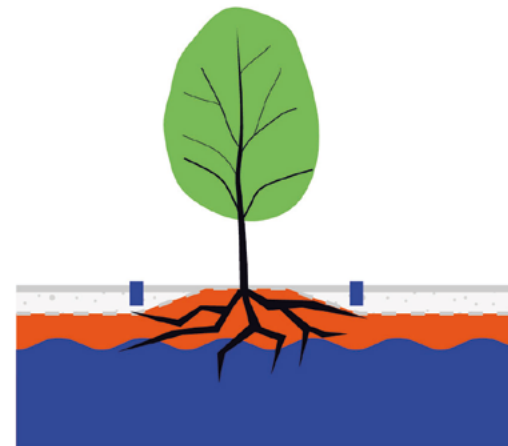
95 VERZONKEN BOOMBAK



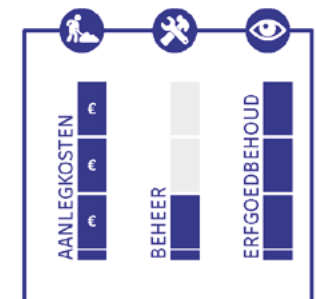
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



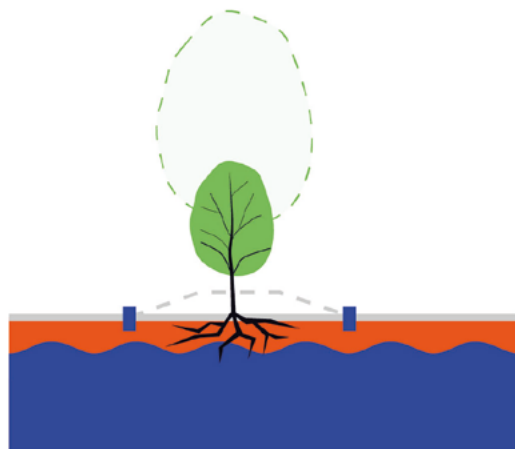
96 OPGEHOOGDE STRAAT



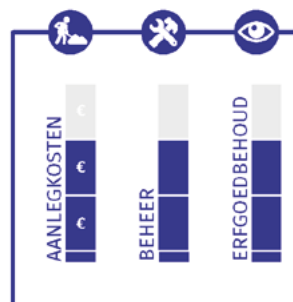
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



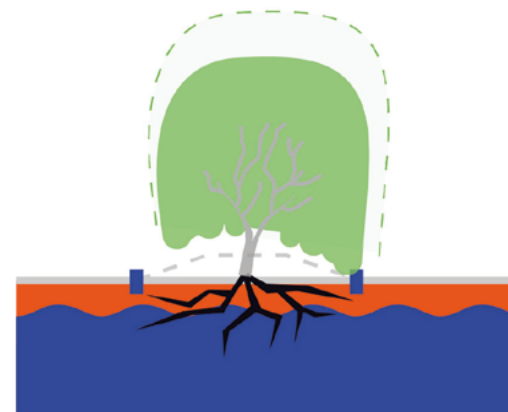
97 VERVANGEN MET KLEINERE BOOM



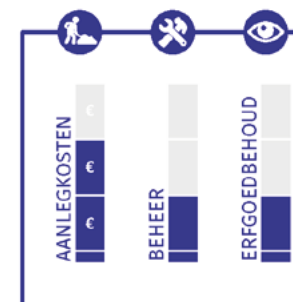
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



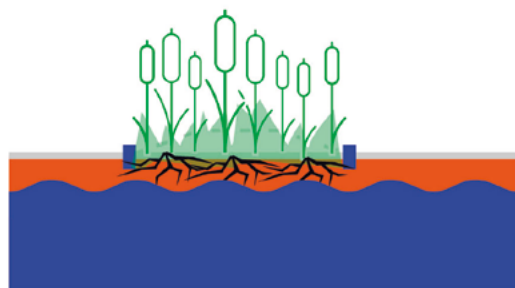
98 SELECTEER MOERAS BOMEN



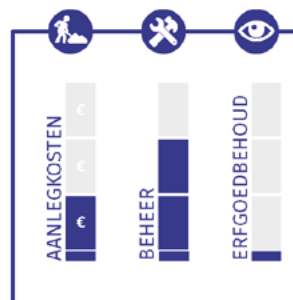
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



99 VERVANG MET MOERAS VEGETATIE



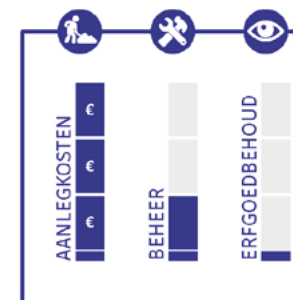
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



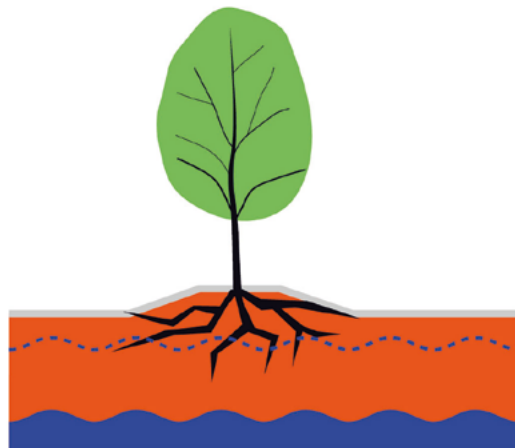
100 VERVANGEN MET KUNST



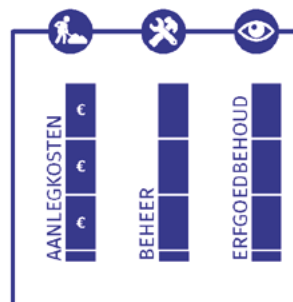
AANGEPAKTE BEDREIGINGEN



101 WATERPEIL VERLAGEN



AANGEPASTE BEDREIGINGEN



102 BOOM KAPPEN



AANGEPASTE BEDREIGINGEN

