

Op weg naar een klimaatadaptieve infrastructuur

22 oktober 2020 - Versie 1.0

## Autorisatieblad

	<b>Naam</b>	<b>Akkoord</b>	<b>Datum</b>
Opgesteld door	Ojen, FAD van	✓	22-10-2020
Gecontroleerd door	Vliet, M van	✓	22-10-2020
Vrijgegeven door	Hehenkamp, MJ	✓	22-10-2020

Op dit autorisatieblad ontbreken de handtekeningen wegens de digitale verwerking van ons vrijgaveproces. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

### Versie historie

<b>Versie</b>	<b>Naam</b>	<b>Datum</b>	<b>Korte toelichting</b>

## Inhoudsopgave

<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>1 Zaanstreek Waterland</b>	<b>3</b>
1.1 Proces fase 2	3
1.1.1. <i>Eerste workshop</i>	3
1.1.2. <i>Tweede workshop</i>	4
1.2 Samenvatting uitkomsten	5
<b>2 Adviezen voor regio Zaanstreek Waterland</b>	<b>6</b>
<b>3 Implementatieadvies</b>	<b>8</b>
3.1 Algemeen	8
3.2 Klimaatadaptatie borgen in regels, procedures en mensen	9
3.2.1. <i>Regels en budgetten</i>	9
3.2.2. <i>Procedures</i>	9
3.2.3. <i>Mensen</i>	10
3.3 Klimaatadaptatie borgen	11
3.4 Advies voor het vervolgproces	11
<b>Colofon</b>	<b>15</b>

## Inleiding

Het afgelopen jaar (2019) heeft de provincie Noord-Holland een stresstest doorlopen voor haar beheer areaal. Het doel was om inzicht te krijgen in de locaties waar mogelijk knelpunten op zullen treden bij verschillende weersextremen, en de discussie aan te gaan in hoeverre deze knelpunten tot zulke problemen leiden dat er maatregelen genomen moeten worden. Daarbij is voor de vaarwegen, wegen en kunstwerken in kaart gebracht wat de impact is van klimaatverandering en de bijbehorende weersextremen. Hierbij is gekeken naar verschillende thema's binnen klimaatverandering zijnde: wateroverlast; droogte en bodemdaling; hitte, overstromingen en storm. De uitkomsten van deze stresstest zijn vervolgens eerst intern besproken en daarna in twee kansen- en risicodialoogsessies met externe stakeholders (aannemers, waterschappen en veiligheidsregio's). De uitkomsten van deze eerste fase zijn beschreven in het rapport "[Resultaten stresstest provinciale infrastructuur Provincie Noord-Holland](#)" (februari 2020). De kaarten van de stresstest zijn terug te vinden op: [noord-holland.klimaatatlas.net/](http://noord-holland.klimaatatlas.net/).

In het vervolg dat plaats vond in het voorjaar en de zomer van 2020 (fase 2) is nader in gegaan op de regio Zaanstreek-Waterland. In fase 1 is op provinciaal niveau een beeld verkregen van de opgave voor de hele provincie. Daarnaast is er afgestemd over mogelijke samenwerkingen met de externe stakeholders. Het lastige van het werken op provinciaal niveau was echter dat gedetailleerde gebiedskennis vaak ontbrak. Door een schaalniveau lager te onderzoeken konden meer mensen met gebiedskennis bij de bijeenkomsten aanwezig zijn en zo kon er concreter ingegaan worden op maatregelen.

In dit rapport presenteren we het advies voor de provincie Noord-Holland om klimaatadaptatie binnen de sector infrastructuur verder succesvol te implementeren. Omdat het hiervoor belangrijk is dat ook de andere regio's binnen de provincie eenzelfde verdiepingsslag doorlopen als Zaanstreek-Waterland zullen we ook het daar gevoerde proces beschrijven. Het advies is mede gebaseerd op de uitkomsten uit fase 2 in Zaanstreek-Waterland, daarom zullen de uitkomsten ook globaal worden besproken.



# 1 Zaanstreek Waterland

## 1.1 Proces fase 2

Het doel van fase 2 was om voor een van de regio's van de provincie te komen tot een implementatie agenda en een implementatieadvies voor de provincie. In fase 2 zijn twee workshops gehouden. In deze workshops werd gebruik gemaakt van de resultaten op provinciaal niveau. Daarnaast is een samengestelde kaart beschikbaar gemaakt (Figuur 1), zodat snel duidelijk werd waar verschillende klimaatthema's op de zelfde plek spelen. Bijvoorbeeld bij de N244 bij Purmerend waar een knelpunt vanuit hitte, bodemdaling, wateroverlast en overstroming kan optreden. Deze kaart hielp extra in het identificeren van zulke hotspots.



**Figuur 1: Samengestelde kaart met klimaatscore.**

Door op het gedetailleerdere schaalniveau te werken hadden de genodigden ook meer gebiedskennis en konden meer en andere kansen en knelpunten worden geïdentificeerd. Bovendien konden ook de al benoemde kansen en knelpunten worden vertaald tot concrete maatregelen.

### 1.1.1. Eerste workshop

De eerste workshop richtte zich op het verkrijgen van een goed overzicht van de kansen en knelpunten en de prioritering hiervan. De prioritering werd gedaan door de kansen en knelpunten te rangschikken naar kosten en baten, volgens de opzet in Tabel 1. Daarnaast konden deelnemers met sterren aangeven als een knelpunten om een andere reden een hoge prioriteit moest krijgen.

Het resultaat hiervan is een overzicht van de opgaven die werden onderverdeeld in verschillende categorieën: zeker aanpakken, ambitieus, vooruitstrevend, basis, en niet doen. De uitkomsten van de workshop zijn terug te vinden in bijlage 1 en voor de categorieën zeker aanpakken, ambitieus en vooruitstrevend in Tabel 1 hieronder.

**Tabel 1: Uitkomsten van de eerste workshop: opgaven in de categorieën zeker aanpakken, ambitieus en vooruitstrevend.**

	Zeker aanpakken	Ambitieus	Vooruitstrevend
<b>Wateroverlast en storm</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- N518, is erg belangrijk voor bewoners Marken, maar ook erg duur om aan te pakken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wateroverlast bij wegen N203, onder N246, ter hoogte van Wormerveer (*=kansrijk i.v.m. lopend onderhoud en extra woningen).</li> <li>- Wateroverlast bij wegen N247 ter hoogte van Edam (weg is van Edam)</li> </ul>
<b>Overstroming</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kans op integrale aanpak N246 ten noorden van Wormerveer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontwikkeling Amsterdam wetlands (*=kansrijk korte termijn)</li> <li>- Water robuust realiseren A8 en A9 (*=kansrijk korte termijn)</li> <li>- Overstromingen bij wegen N246 en N8</li> </ul>	
<b>Bodemdaling</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoren + repareren gehele areaal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N247, tussen Amsterdam Noord en Monnickendam tot aan Volendam</li> <li>- N244</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N244, Purmerend, N235 ten zuiden van Purmerend</li> <li>- N516</li> <li>- Noord-Hollands kanaal, tussen Purmerend en IJpendam + N235 + busbaan</li> <li>- Broekervaart ter hoogte van Monnickendam + N247 + busbaan</li> </ul>
<b>Hitte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoring en koelen oude bruggen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hefbrug Monnickendam</li> <li>- N246, N8 ter hoogte van Wormerveer</li> </ul>	

### 1.1.2. Tweede workshop

De tweede workshop werd uitgevoerd met een grotere groep waarmee voort werd geborduurd op de uitkomsten van de eerste bijeenkomst. Zo sloten in deze sessie ook mensen van de aannemers aan. Na het plenair bespreken van de resultaten uit de vorige workshop werden enkele mogelijke maatregelen geschetst als inspiratie voor de deelsessies. In deze deelsessies werd op de belangrijkste opgaven per thema gefocust. Per opgave was reeds een korte onderbouwing van de prioritering beschikbaar. Vervolgens werden mogelijke maatregelen genoemd en wat er voor deze maatregelen nodig is wat betreft geld, kennis, capaciteit of samenwerking met andere partijen (zowel in- als extern). Tenslotte is aangegeven wat de planning van de maatregel is, bijvoorbeeld of het kan aansluiten bij al gepland (groot) onderhoud. Volgens die werkwijze werd de tabel ingevuld en ontstond een overzicht om tot een goede implementatie te komen. In Tabel 2 is het resultaat weergegeven van het resultaat voor bodemdaling op de korte termijn. In bijlage 2 zijn alle tabellen per thema weergegeven.

**Tabel 2: Voorbeeld: ingevulde implementatietabel voor bodemdaling, korte termijnopgaven.**

Prio	Opgaven	Onderbouwing prioritering	Mogelijke maatregel	Nodig?	Planning?
1	Monitoren gehele areaal	Monitoren is het belangrijkste instrument om schade te minimaliseren en kennis op te halen over de stand van zaken	Plaatsen meters	Plan voor locaties	Plan dit jaar maken Uitvoering vanaf 2021
2	Bodemdaling N516	Hoge klimaatscore voor bodemdaling bij zowel het knooppunt, als de rotonde van de weg bij Zuideinde	Eerder uitgevoerd werk: - Weg onder de Rijksweg is in 2012 verlaagd ivm doorrijhoogte. Reeds geplande werkzaamheden: - Reconstructie groene deel (dus niet bodemdaling): voorbereiding in 2020 uitvoering 2022/2023, contactpersoon Stefan Bakker - De fundering van de hele verbindingsweg wordt opnieuw onderzocht, samenwerking met andere wegbeheerders Mogelijke maatregel: - Monitoring voor mate bodemdaling	Nu alleen inzetten op monitoring en onderzoek, later pas aanpakken. Als je nu iets doet is dat kapitaalvernietiging. Navraag bij Stefan. Voor funderingsonderzoek, samenwerking met partners zoeken (Rijk en gemeente)	Overige werkzaamheden: - 2069 rehabilitatie (weg zelf)

## 1.2 Samenvatting uitkomsten

De uitkomst van Fase 2 bestaat uit implementatietabellen waarin per knelpunt is aangegeven welke prioriteit een opgave heeft en welke mogelijke maatregelen genomen kunnen worden. Daarbij is aangegeven wat er nog nodig is en wat de mogelijke planning is.

Deze tabellen zijn nuttig voor de regio Zaanstreek-Waterland, maar geven ook inzicht in wat nodig is om klimaatadaptatie succesvol te implementeren. Daarom hebben wij deze tabellen geanalyseerd om te zien wat er nog vooral nodig is en op welke termijn maatregelen genomen kunnen worden.

Wat de termijn betreft is duidelijk dat voor het tegengaan van (problemen door) bodemdaling vaak een rehabilitatie van de weg nodig is. Deze staan vaak pas op de lange termijn (na 2050) op de planning. Bij hitte worden veel zaken nu al meegenomen in ontwerpen of zullen ze bij aanpassingen moeten worden mee gekoppeld. Bij wateroverlast worden ook vooral meekoppelmogelijkheden onderzocht, veelal op de middellange termijn. Naast meekoppelkansen zijn op korte termijn studies mogelijk om ontbrekende kennis op te doen. Ten aanzien van het thema overstromingen wordt aangegeven dat eerst overleg nodig is met het Hoogheemraadschap en de Veiligheidsregio, binnen de bestaande overlegstructuren.

Bij circa een vijfde van de opgesomde maatregelen is aangegeven dat (extra) geld nodig is, bijvoorbeeld om de hiervoor genoemde onderzoeken uit te voeren.

## 2 Adviezen voor regio Zaanstreek Waterland

Voor de regio Zaanstreek-Waterland is het advies om de in de tweede workshop opgestelde implementatietabellen verder uit te werken. Doel is om acties in de lopende plannings en de lange termijn plannings te laten landen. Wanneer wordt welk knelpunt aangepakt?

Per knelpunt zijn verschillende type vervolgstappen mogelijk:

- Verdiepend onderzoek (wat zijn de kosten?, welke maatregel is het meest effectief?);
- Afstemming met andere partijen;
- Meenemen in al gepland onderhoud / reconstructie;
- Direct actie nemen (met maatregelen die 'no regret' en/of makkelijk te implementeren zijn tegen lage kosten en (middel)hoge baten).

Veel van de in de implementatietabel genoemde maatregelen laten zien dat er nog aanvullend onderzoek nodig is. Dat kan gaan om onderzoek dat specifiek interessant is voor die locatie (bijv. het bepalen van de benodigde capaciteit van een pompkelder), maar soms ook om onderzoek dat voor alle (vaar) wegen interessant kan zijn (zoals het overstromingsproof maken van pompkelders). In het eerste geval is het logisch dat de regio het oppakt. In het tweede geval is het wellicht logischer als het provincie breed wordt opgepakt.

Een voorbeeld van een onderzoek op locatie is het onderzoeken of het P&R terrein N203 oostelijke deel gebruikt kan worden als groene buffer, waarbij samenwerking met de gemeente gewenst is. Een onderzoek wat voor het hele areaal uitgevoerd kan worden is bijvoorbeeld de correlatie tussen schade aan asfalt en hitte in combinatie met verkeersintensiteiten.

Daarnaast is er regelmatig afstemming nodig met andere partijen, met name het waterschap en gemeenten. Zo kan er gezamenlijk gezocht worden naar meekoppelkansen en geleerde lessen kunnen vast worden gelegd in ieders organisatie. Hiervoor kan het goed zijn om te zorgen dat er een vast contactpersoon aan beide zijden is waar vragen het eerst landen, zodat niet elke keer een zoektocht naar de juiste ingang nodig is.

Het meenemen in geplande projecten wordt opgepakt door de regio. Dit kan op de korte termijn, maar ook op de lange termijn zijn. In het laatste geval is het belangrijk dat het ergens geborgd wordt, zodat het op het juiste moment weer ingebracht wordt. Waar direct actie kan of moet worden genomen, zal door de betreffende aannemer die het onderhoud op die locatie doet worden aangeschreven. Bijvoorbeeld het onderhoud N203 oost-west waar binnenkort mee gestart wordt of de N516 waar werkzaamheden gepland zijn in 2022 en 2023.

Algemene vervolgacties (op basis van de resultaten in bijlage 2):

- Onderzoeken of pompkelders naast arbo proof ook overstromingsproof kunnen worden;
- Zoek samenwerking met HNNK over waterkeringen en vernatting;
- Opstellen richtlijnen voor ontwerpprocessen;
- Opstellen algemene eis/ norm voor hittebestendigheid bij vervanging wegdelen → Sameninfra aanhaken;
- Samenbrengen van kennis over materiaal specifiek gedrag;

- Onderzoek op welke locaties ingezet kan worden op overstromingrobuuste tunnelgemalen of andere elektrische installaties;
- Samen met regionale partijen verdiepend onderzoek doen naar kans, gevolg en handelingsperspectief om schade te beperken (overstroming);
- Monitoren bij welke bomen, en hoe vaak, takken afbreken bij storm. Als vervolgstap kan een strenger snoeibeleid opgesteld worden en/ of gekeken worden naar het type boom en klimaatbestendigheid;
- Inzetten van VTA (visual tree analyse).

Locatie specifiek vervolgacties:

- N516: Aansluiten bij geplande werkzaamheden 2022/2023;
- Noord-Hollands kanaal: Met lichte fundering de weg onderheien;
- Vervangen dubbele ophaalbrug N203;
- Onderhoud N203 oost-west als gelegenheid zien om onderhoud richtlijnen toe te passen;
- Verbinding A8 en A9 ten zuiden van de N203: Het robuust inrichten van de N203, zodat deze kan dienen als back-up route bij overstroming verdiepte ligging verbindingsweg;
- N203 ter hoogte van Wormerveer, detailstudie doen over invloed kolken, pompsysteem, fietstunnel, K&L en middenberm;



### 3 Implementatieadvies

Op basis van het geleerde in Zaanstreek-Waterland geven we in dit hoofdstuk advies over de provincie brede aanpak.

#### 3.1 Algemeen

In deze paragraaf gaan we in op hoe klimaatadaptatie ook na deze fase verankerd kan worden in beheer en onderhoud van het provinciale areaal. Daarbij wordt gekeken naar verschillende schaalniveaus en 3 verschillende aspecten:

- Regels en budgetten;
- Processen;
- Mensen

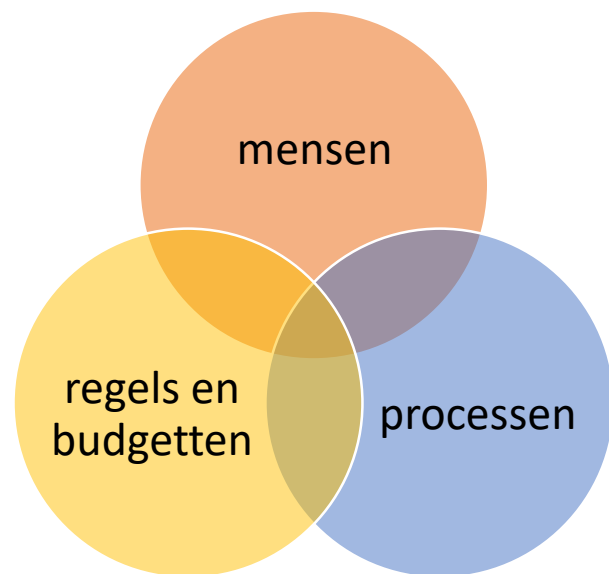
Deze drie aspecten hangen vaak met elkaar samen. Zonder **mensen** die de aandacht op klimaatadaptatie vasthouden en zorgen voor afstemming met interne en externe partijen, is de kans reëel dat de huidige aandacht en aanpak dood bloedt. Deze trekkers hebben een belangrijke taak om hun collega's enthousiast te maken om ook aan de slag te gaan met klimaatadaptatie. Trekkers zullen moeten laveren tussen enerzijds bestaande regels en processen en anderzijds de nieuwe opgaven behorende bij het vastgestelde ambitieniveau.

Klimaatadaptatie kan via het stellen van **regels** op een formele manier worden verankerd in het beleid. Het risico bestaat dat regels de nodige creativiteit en flexibiliteit beperken. Als klimaatadaptatie alleen een 'moetje' wordt, is de kans dat veel kansen alsnog verloren gaan groot. Een goede inpassing in bestaande projecten en processen heeft ter inspiratie enthousiaste verhalen en goede voorbeelden nodig, iets waar de trekkers een belangrijke rol in hebben.

Niet alles is in strikte regels vast te leggen. Door het denken en handelen van klimaatadaptatie deel te maken van lopende **processen** kunnen zaken soepeler doorgang vinden, zonder dat er strikte regels voor hoeven te worden opgesteld. Op die manier wordt klimaatadaptatie een vast onderdeel in de provinciale organisatie. Ook hierbij geldt "*goed voorbeeld doet volgen*" en dat er dus de juiste mensen nodig zijn om kennis en ervaringen te delen.

Per advies zal er verschil zijn in welk aspect (regels, processen of mensen) de boventoon voert, maar vaak zal sprake zijn van een combinatie van twee of drie aspecten.

Binnen de provincie onderscheiden we **drie schaalniveaus**: de verschillende objectonderdelen (zoals wegvakken of kunstwerken), de regio's (zoals Zaanstreek-Waterland) en de provincie als geheel. Op elk niveau zal actie moeten worden ondernomen om zo efficiënt mogelijk tot een klimaatadaptieve provinciale infrastructuur te komen.



3.2 Klimaatadaptatie borgen in regels, procedures en mensen  
3.2.1. Regels en budgetten

Het zal voor veel projecten eenvoudiger worden aanvullende onderdelen op te nemen of uit te zoeken ten aanzien van klimaatadaptatie als regels en budgetten duidelijk en beschikbaar zijn. Bij de pilot in Zaanstreek-Waterland zagen we dat er vaak nog extra onderzoek en geld nodig is om duidelijkheid te scheppen. **Advies:** Programmeer het onderzoek dat niet locatie specifiek is, zodat het uit te voeren onderzoek op tijd gedeeld kan worden en verschillende onderzoeken elkaar kunnen versterken. Om te zorgen dat locatie-specifiek onderzoek uitgevoerd kan worden is het verstandig om hiervoor budget beschikbaar te stellen. Zo hoeft hier niet bij elk project discussie over te zijn. Het risico bestaat dat projecten zich houden aan de gestelde projectscope en klimaatadaptatie als een te groot projectrisico beschouwen.

Een voorbeeld van een locatie waar extra onderzoek uitgevoerd kan worden is de kruising van de N247 Dijksgat en Broeckvaart. Hier is onderzoek naar de oorzaak van bodemdaling gewenst en is inzicht noodzakelijk in eventuele oplossingsrichtingen. Bij projecten is het **advies** om standaard in de aanbesteding voorwaarden op te nemen ten aanzien van klimaatadaptatie, bijvoorbeeld een minimale voegbreedte bij betonpaden, of het doorrekenen van de weg/onderdoorgang op een bepaald type bui. Ook voor het beheer en onderhoud kunnen zaken in regels of normen wordt vastgelegd, zodat na onderhoud een betonnen fietspad niet te strak wordt dicht bestraat, waardoor er in hitte periodes problemen ontstaan.

3.2.2. Procedures

Omgaan met klimaatadaptatie vereist dat men op zoek moet gaan naar samenwerking en creatieve oplossingen. Ook als die niet binnen de regels passen. Voor veel mensen in de organisatie zal klimaatadaptatie nog redelijk onbekend zijn, en zeker als men dat moet vertalen naar de dagelijkse werkzaamheden. Het is daarom verstandig om deze mensen te voorzien van wat houvast, tips en leidraden.

#### Voorbeeldenboek

**Advies:** stel ter inspiratie een voorbeeldenboek samen. In dit voorbeeldenboek komen dan mogelijke maatregelen te staan, gerangschikt naar type project en type klimaatknelpunt. (Zie voor een eerste aanzet bijlage 3 waar per thema een aantal mogelijke maatregelen zijn weergegeven.) Zo kan het onderwerp meer gaan leven, zeker als het gecombineerd wordt met enthousiaste verhalen van de trekkers en andere collega's. Het voorbeeldenboek zou dan ook regelmatig bijgewerkt moeten worden met voorbeelden uit de eigen praktijk.

Kijk voor mogelijke maatregelen bijvoorbeeld eens op: <https://leerplatformmirt.nl/wp-content/uploads/sites/13/2018/10/Inspiratielijst-maatregelen.xlsx> (bij kolom adaptatie). Innovatieve oplossingen worden ook getoond op de Waterstraat en het Hitteplein op de Green Village in Delft: <https://www.vpdelat.nl/nl/mkb/nl/startup>.

Het boek kan ook gevuld worden met concrete voorbeelden die uit de verschillende workshops kwamen, zoals het te strak dichtstraten van betonnen fietspaden waardoor er bij hitte schade optreedt. Of het koelen van bewegende kunstwerken.

#### Handleiding

**Advies:** stel een beknopte handleiding op voor het uitvoeren van de risico- en kansendialogen op regionale schaal. De aanpak die gevolgd is bij Zaanstreek-Waterland kan daarbij als voorbeeld dienen.

**Advies:** stel een beknopte handleiding op hoe klimaatadaptatie mee wordt genomen in een concreet project. Waar kan je de kaarten vinden die ontwikkeld zijn en wat laten

die zien? En als er een knelpunt is op de projectlocatie, hoe gaat de provincie er dan mee om? Welke stappen moet je doorlopen om je project klimaat adaptief uit te voeren of uit te vragen?

**Advies:** maak een beslisboom waarmee snel bekeken kan worden wat er van het project wordt verwacht. Een eerste opzet is hieronder weergegeven in Figuur 2.



**Figuur 2: Eerste opzet voor een beslisboom klimaatadaptatie voor projectleiders in projecten**

### 3.2.3. Mensen

Er zijn binnen de organisatie al op verschillende niveaus mensen bezig met klimaatadaptatie. Dit helpt om steeds meer mensen bewust te maken van de opgave. Toch zie je vaak dat klimaatadaptatie vergeten wordt in het dagelijks werk. Het borgen van klimaatadaptatie in regels, budgetten en processen en procedures is daarom belangrijk. Zo worden we steeds herinnerd aan het belang ervan.

**Advies:** wijs op provinciaal en regionaal niveau trekkers voor klimaatadaptatie aan. Deze trekkers hebben niet alleen als doel om collega's te inspireren, maar ook zijn ze aanspreekpunt voor afstemming op het vlak van klimaatadaptatie met externe partijen zoals het waterschap of de veiligheidsregio. Op provinciaal niveau kan worden geleerd van de andere provincies en hun aanpak van dit probleem. Ook de regio's kunnen kennis delen over de aanpak van klimaatadaptatie, zodat niet elke regio het wiel opnieuw hoeft uit te vinden.

**Advies:** beleg in de (grotere) projecten de rol van aanspreekpunt klimaatadaptatie (of duurzaamheid in bredere zin) bij een projectmedewerker.

De trekker binnen de regio Zaanstreek Waterland heeft een voorlopersrol, aangezien deze regio nu natuurlijk een stapje voorloopt. Door verder te gaan met de pilot in Zaanstreek Waterland zal duidelijk worden in welke regels en procedures klimaatadaptatie een logische plek kan krijgen. Door deze ervaringen vast te leggen en te delen met de andere regio's kan een vliegwiel effect bereikt worden. Denk bijvoorbeeld aan het delen van kennis over materiaal specifiek gedrag bij hitte. Deze trekkers kunnen bij een optredend weersextreem ook de gevolgen in kaart brengen door medewerkers 'in het veld' te vragen om de gevolgen vast te leggen. Dit kan vervolgens gebruikt worden in de (interne) communicatie over dit onderwerp zodat het onderwerp levend blijft.

### 3.3 Klimaatadaptatie borgen

Sommige zaken zullen de aanpak binnen de werkregio's overstijgen. Daarnaast kunnen de regio's van elkaar leren. Hier zal dus op provinciaal niveau actie op moeten worden ondernomen. **Advies:** stel ook op provinciaal niveau een trekker klimaatadaptatie bij infra aan. Deze persoon onderhoudt contacten met andere provincies die ook op dit onderwerp bezig zijn. Provincie Flevoland voert in de tweede helft van 2020 een stresstest uit en ook provincie Gelderland is hier in 2020 mee bezig. Zuid-Holland heeft deze al eerder uitgevoerd). Ook zou het goed zijn om af te stemmen met Rijkswaterstaat. Zij zijn ook veel kennis aan het ontwikkelen over hun (vaar)wegen. De andere regio's zullen nog het regionale proces zoals in Zaanstreek Waterland moeten doorlopen, zodat een concreet implementatieplan kan worden opgesteld. Hiervoor zouden de regionale trekkers de leidende rol moeten nemen, naast de afstemming met de gemeentes in hun regio. Afstemming met de waterschappen en veiligheidsregio's kan ook op dit niveau plaats vinden, of op provinciaal niveau (afhankelijk van het type vragen).

De beleidsafdeling infra van de provincie is intussen gestart met het formuleren van doelen op het vlak van klimaatadaptatie. **Advies:** zoek afstemming in dit proces zodat de aansluiting optimaal is, zodat er geen conflicten ontstaan in regels en processen. Hier ligt een rol voor de trekker op provinciaal niveau.

### 3.4 Advies voor het vervolgproces

Resumerend staan hieronder de acties voor het vervolgproces.

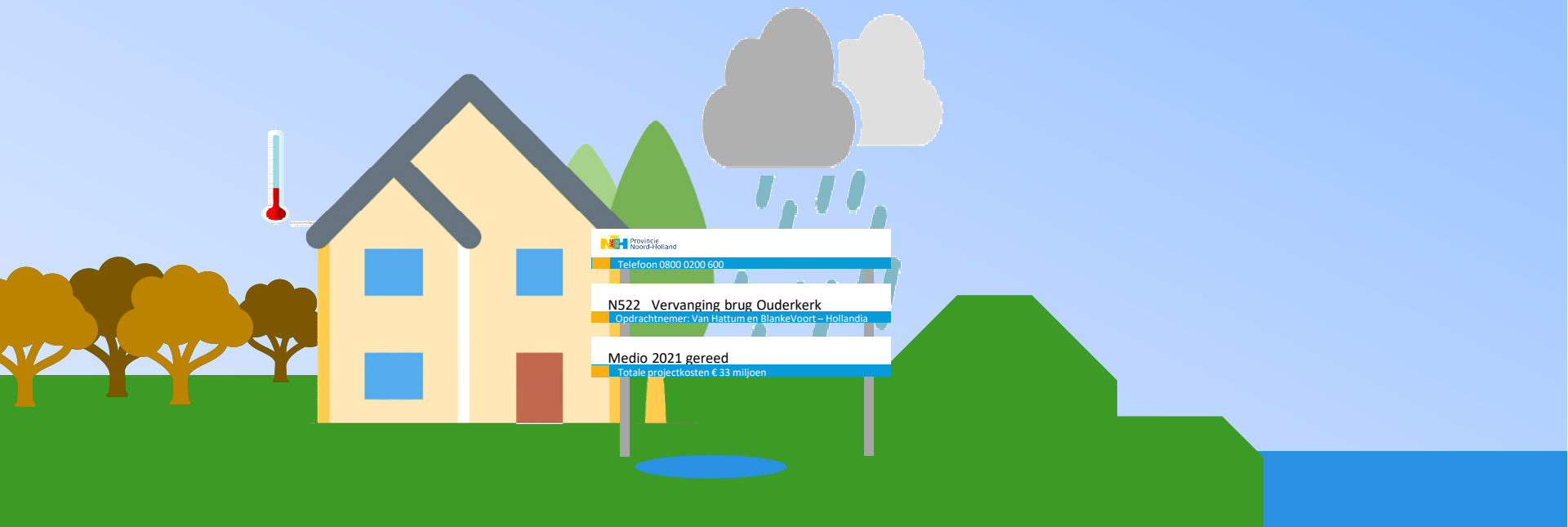
- Stel trekkers aan, voor de provincie als geheel, als ook per regio;
- Beleg de acties per 'schaalniveau': wegbeheer, regiomanager en provincie (infra) breed;
- Zorg dat binnen projecten een aanspreekpunt wordt belegd voor klimaatadaptatie;
- Schrijf een handleiding en een beslisboom voor beheerders en projectmanagers;
- Stel een voorbeeldenboek samen, met mogelijke maatregelen, gerangschikt naar type project en type klimaatknelpunt;
- Verwerk eisen en werkwijzen ten aanzien klimaatadaptatie in aanbestedingsdocumenten en leidraden, en neem dit standaard op in projecten;
- Bij optreden weersextremen: opgetreden knelpunten vastleggen (GIS) en verhalen delen;
- Laat het onderwerp klimaatadaptatie regelmatig terugkomen in de (interne) communicatie uitingen, om zo het onderwerp actueel en op de agenda te houden;
- Programmeer het uit te voeren onderzoek en de monitoring, om te zorgen voor een goede aanpak die zichzelf versterkt;
- Stel budget beschikbaar om aanvullende onderzoeken uit te voeren ten behoeve van lopende projecten;
- Zoek afstemming met de afdeling beleid (infra) en hun aanpak van klimaatadaptatie.

## **Bijlage 1: Resultaten 1<sup>e</sup> regionale werksessie Zaanstreek Waterland**



# Klimaatstresstest provinciale infra

## Fase II Opbrengst 1e ambtelijke bijeenkomst pilot Zaanstreek Waterland



# Kosten-baten afweging van de regionale opgaven

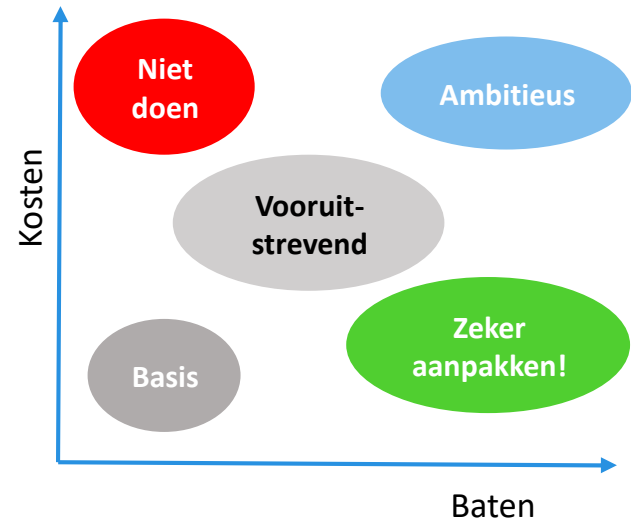
## Ambtelijke dialog

### Aanwezigen:

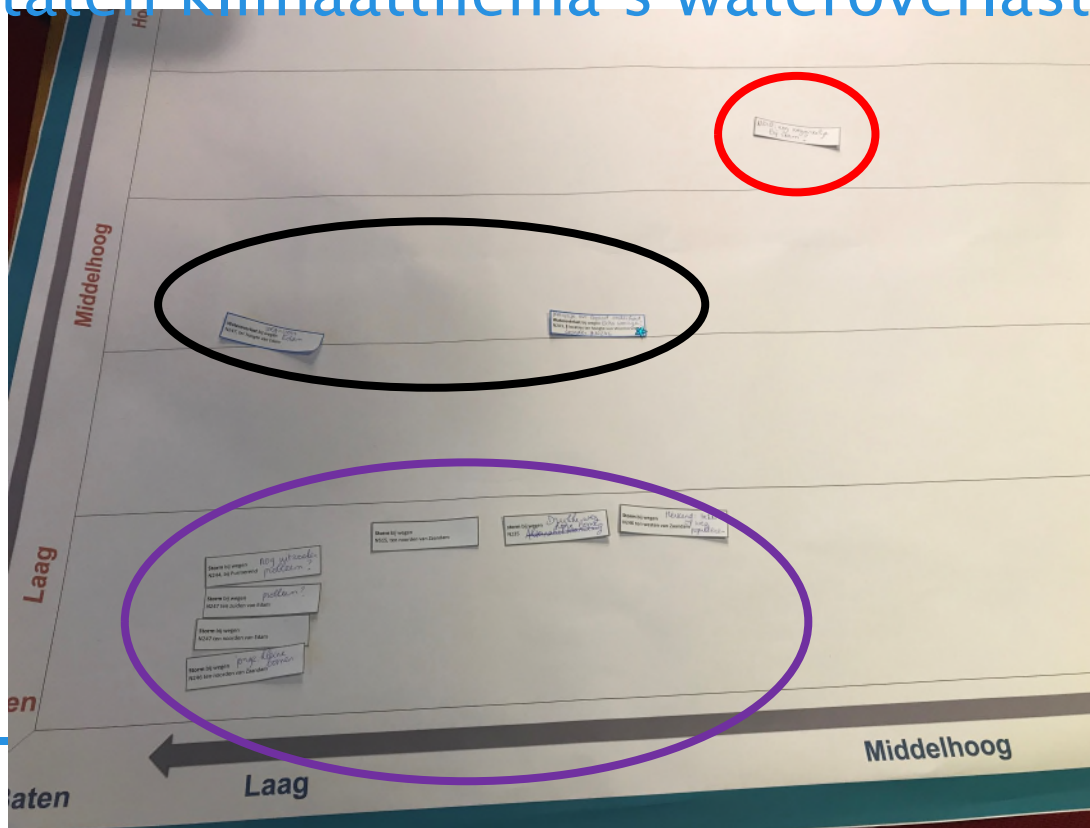
- Albert Kandelaar
- Ienke Verhoeff
- Leo Visser
- Carlo van Zwol
- Louis Mauricio
- Stefan Bakker

# Kosten-baten afweging van de regionale opgaven

- De aanwezigen konden gedurende twee rondes regionale opgaven en kansen prioriteren middels een kosten-baten afweging.
- Indeling in:
  - Zeker aanpakken!
  - Niet doen
  - Ambitieus!
  - Vooruitstrevend
  - Basis



# Resultaten klimaatthema's wateroverlast en storm



# Resultaten klimaatthema's wateroverlast en storm

- **Vooruitstrevend/niet doen**

- N518 nog toegankelijk bij storm? Bewoners van Marken zijn hier sterk afhankelijk van aangezien er maar één route is. Kosten echter erg hoog om aan te pakken

- **Vooruitstrevend/basis**

- Wateroverlast bij wegen N203, onder N246, ter hoogte van Wormerveer (\*=kansrijk ivm lopend onderhoud en extra woningen)
- Wateroverlast bij wegen N247 ter hoogte van Edam (weg is van Edam)



- **Basis**

- Storm bij 235 (drukke weg met hoge bomen)
- Storm N246 ten westen van Zaandam (herkend: taken op de weg van populieren)
- Storm N246 ten noorden van Zaanam (jonge kleine bomen)
- Storm bij N247 ten zuiden van Edam (wel een probleem?)





# Resultaten klimaatthema's wateroverlast en storm

Belangrijkste bevindingen:

- Wateroverlast N46/N03: belangrijk kruispunt.
- Bomen vallen tijdens een storm vaak van oost naar west. Als bomen aan de oostkant staan vormen ze dus een minder groot risico op problemen
- Wateroverlast bij Oosthuizerweg: laag risico door parallelweg en relatief weinig mensen hebben er last van. Kosten zijn heel hoog om de weg aan te pakken.
- N518: kans op problemen door storm. Hele belangrijke weg, maar weinig ruimte om te bouwen. Hoge kosten om aan te pakken. Wellicht fietspaden meer in de luwte.



# Resultaten klimaatthema overstromingen

- **Zeker doen!**

- Kans op integrale aanpak N246 ten noorden van Wormerveer

- **Ambitieuus**

- Ontwikkeling Amsterdam wetlands (\*=kansrijk korte termijn)
- Water robust realiseren A8 en A9 (\*=kansrijk korte termijn)
- Overstromingen bij wegen N246 en N8



- **Niet doen**

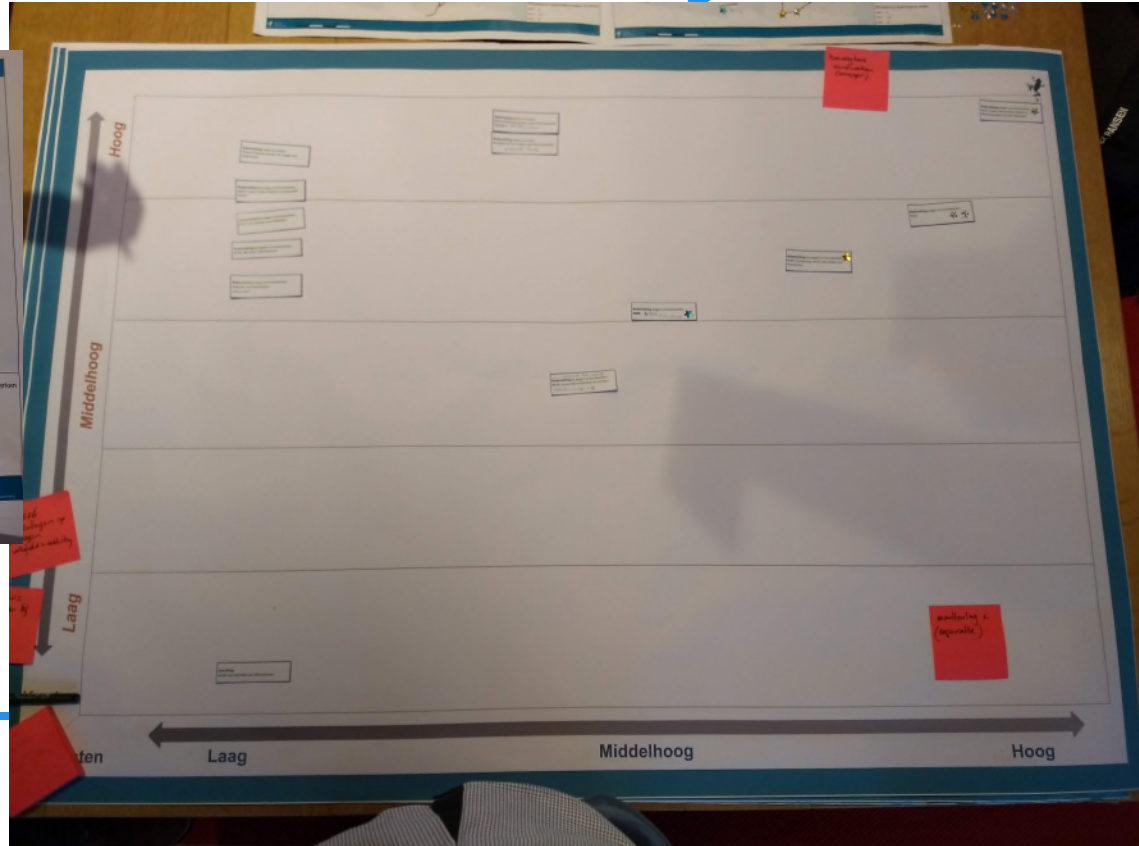
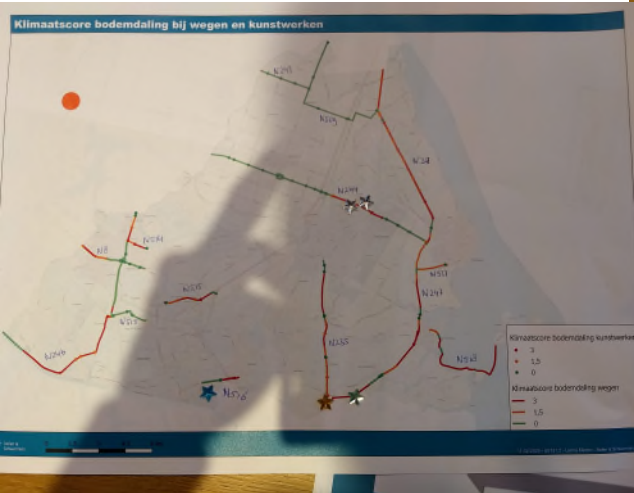
- Kans integrale aanpak N516, kruising A8
- Overstromingen bij wegen N235, enkele locaties ten noorden van Amsterdam
- Overstromingen bij wegen N515, N247, N243

# Resultaten klimaatthema overstromingen

Belangrijkste bevindingen:

- Waterrobuust A8 en A9: krijgt prioriteit omdat deze niet ontwikkeld worden
- N244 is een belangrijke calamiteitenroute (input veiligheidsregio)
- Parallel aan 246 is nu dijkverzwaring bezig met compartimentering
- N247: nieuw gemaal
- N516: integrale aanpak samen met gemeente

# Resultaten klimaatthema bodemdaling





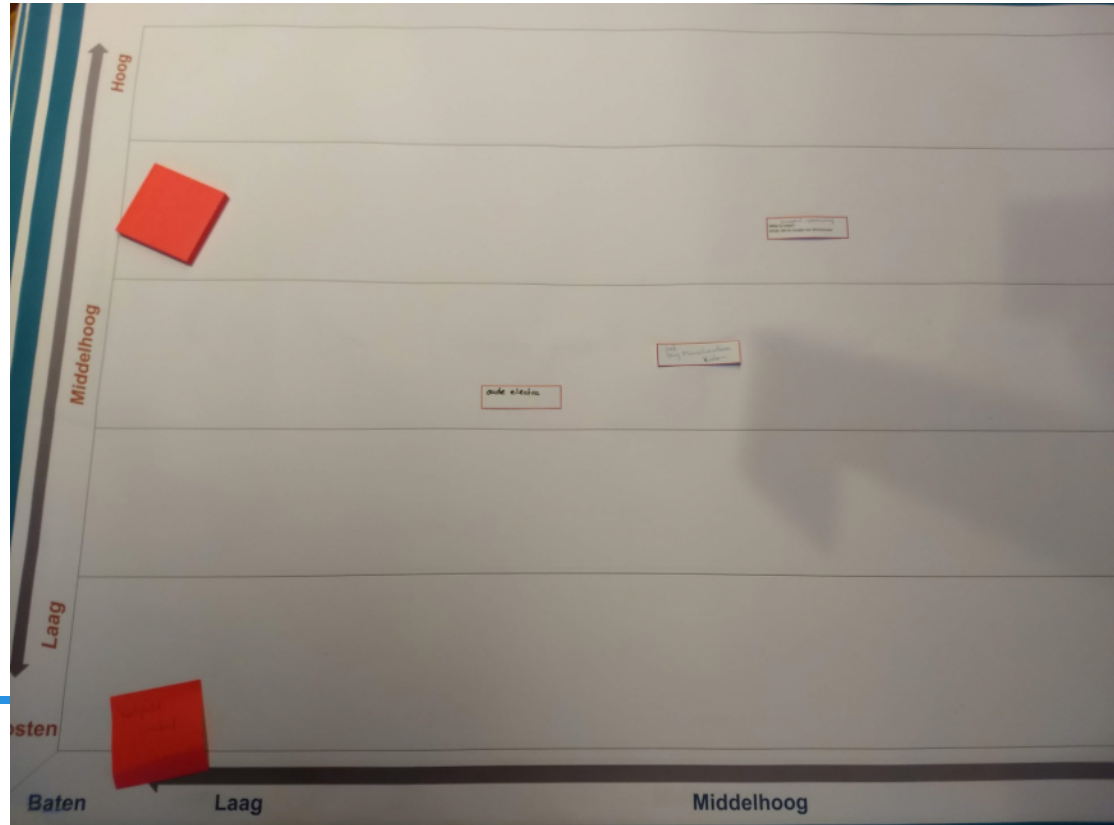
## Resultaten klimaatthema bodemdaling

- **Zeker doen!**
- Monitoren + repareren gehele areaal
- **Ambitieux**
- N247, tussen Amsterdam Noord en Monnickendam tot aan Volendam
- N244
- Vooruitstrevend
- N244, Purmerend, N235 ten zuiden van Purmerend
- N516
- Noord-Hollands kanaal, tussen Purmerend en IJpendam + N235 + busbaan
- Broekervaart ter hoogte van Monnickendam + N247 + bus
- **Niet doen**
- Verzilting N246 ten noorden van Wormerveer
- Noord-Hollands kanaal, ter hoogte van Spijkerboor
- N246 tussen Velsen-Noord en Assendelft
- N247 ten noorden van Volendam
- N246, N8, N515 Wormerveer
- N247, Edam

# Resultaten klimaatthema bodemdaling

- **Belangrijkste bevindingen:**
- Bodemdaling is van grotere invloed op beweegbare kunstwerken dan vaste kunstwerken
- Sluizen zijn in dit gebied minder prio, omdat er weinig beroepsvaart plaatsvindt
- De belangrijkste plekken zijn aansluitingen provinciale wegen met snelwegen
- Vanuit economisch oogpunt gaat het dan om de N244 (oost-west verbinding), de aansluiting A10, de N516
- Bodemdaling is altijd een regionaal probleem (waar ook het HHNK bij aan moet sluiten)
- Monitoring is het belangrijkste instrument om schade te minimaliseren
- Op sommige locaties moeten we accepteren dat het nat wordt (en hier gebruik van maken)
- Weg naar Marken is enige weg die het eiland ontsluit, maar rijtijd vertraging is geen groot probleem doordat er vooral toeristen van de weg gebruik maken

# Resultaten klimaatthema hitte



# Resultaten klimaatthema hitte

- **Zeker doen!**
- Monitoring en koelen oude bruggen
- **Ambitieux**
- Hefbrug Monnickendam
- N246, N8 ter hoogte van Wormerveer
- **Niet doen**
- Oude elektra

# Resultaten klimaatthema hitte

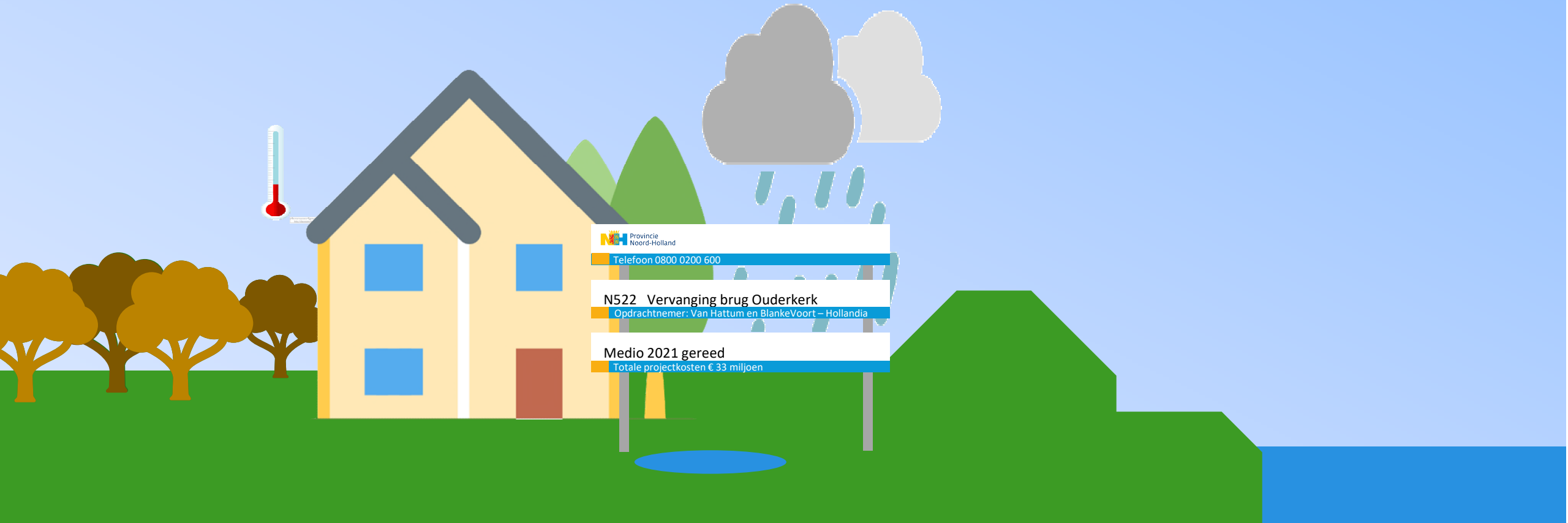
## Belangrijkste bevindingen:

- Ieder kunstwerk ondervindt invloed van uitzetting door hitte, maar wordt lang niet altijd warm genoeg
- Verkeersintensiteiten zijn in deze analyse niet meegenomen. Wel van belang om deze vergelijking te maken. Schade asfalt sneller bij meer en zwaar verkeer.
- Vanuit ervaring heeft hitte de grootste invloed op kruispunten/ rotondes (vervorming asfalt). Is in dit plaatje niet meegenomen.
- Er was 1 kunstwerk afgelopen jaar wat gekoeld moest worden (bij Monnickendam)

## **Bijlage 2: Resultaten 2<sup>e</sup> regionale werksessie Zaanstreek Waterland**

# Klimaatstresstest provinciale infra

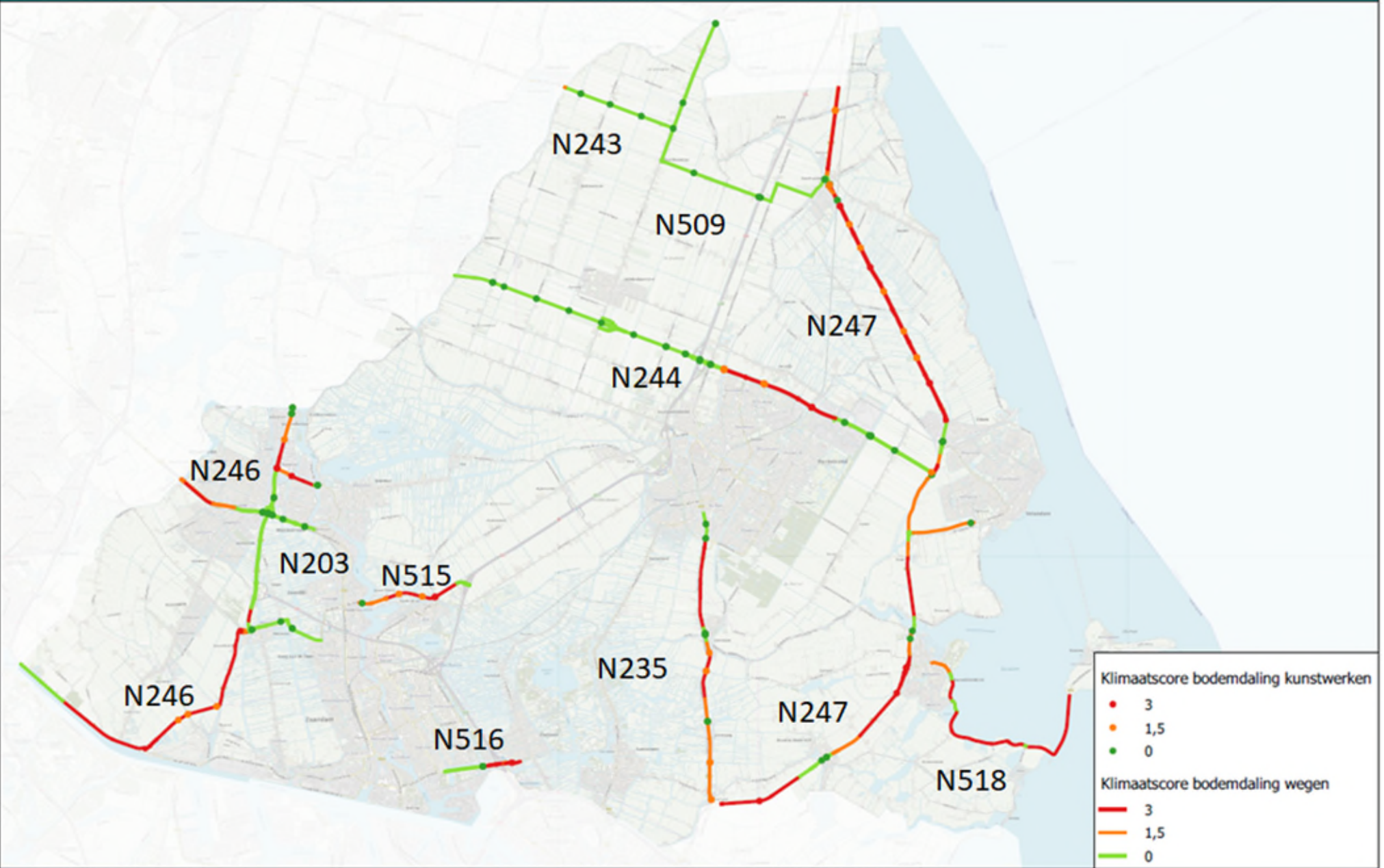
## Fase II Opbrengst 1e ambtelijke bijeenkomst pilot Zaanstreek Waterland





Bodemdaling

# Klimaatscore bodemdaling bij wegen en kunstwerken



**Klimaatscore bodemdaling kunstwerken**

- 3 (Red dot)
- 1,5 (Orange dot)
- 0 (Green dot)

**Klimaatscore bodemdaling wegen**

- 3 (Red line)
- 1,5 (Orange line)
- 0 (Green line)



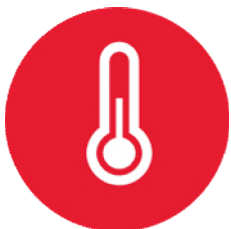
## KORTE termijn opgaven thema bodemdaling

Prio	Opgaven	Onderbouwing prioritering	Mogelijke maatregel	Nodig?	Planning?
1	Monitoren gehele areaal	Monitoren is het belangrijkste instrument om schade te minimaliseren en kennis op te halen over de stand van zaken	Plaatsen meters	Plan voor locaties	Plan dit jaar maken Uitvoering vanaf 2021
2	Bodemdaling N516	Hoge klimaatscore voor bodemdaling bij zowel het knooppunt, als de rotonde van de weg bij Zuideinde	<p>Eerder uitgevoerd werk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weg onder de Rijksweg is in 2012 verlaagd ivm doorrijhoogte.</li> </ul> <p>Reeds geplande werkzaamheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconstructie groene deel (dus niet bodemdaling): voorbereiding in 2020 uitvoering 2022/2023, contactpersoon Stefan Bakker</li> <li>- De fundering van de hele verbindingsweg wordt opnieuw onderzocht, samenwerking met andere wegbeheerders</li> </ul> <p>Mogelijke maatregel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoring voor mate bodemdaling</li> </ul>	<p>Nu alleen inzetten op monitoring en onderzoek, later pas aanpakken. Als je nu iets doet is dat kapitaalvernietiging. Navraag bij Stefan.</p> <p>Voor funderingsonderzoek, samenwerking met partners zoeken (Rijk en gemeente)</p>	Overige werkzaamheden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2069 rehabilitatie (weg zelf)</li> </ul>

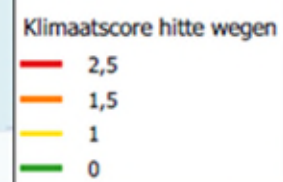
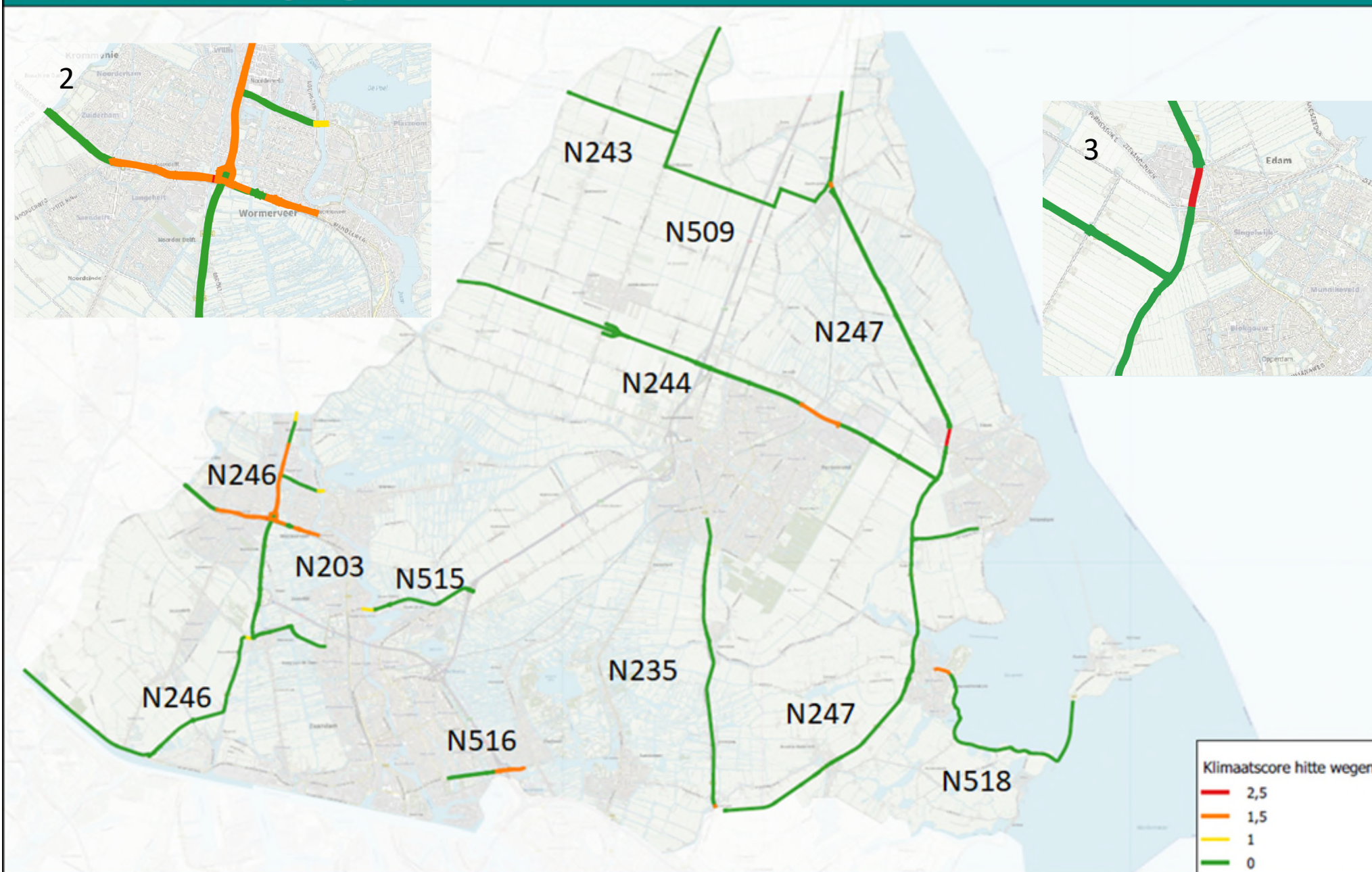
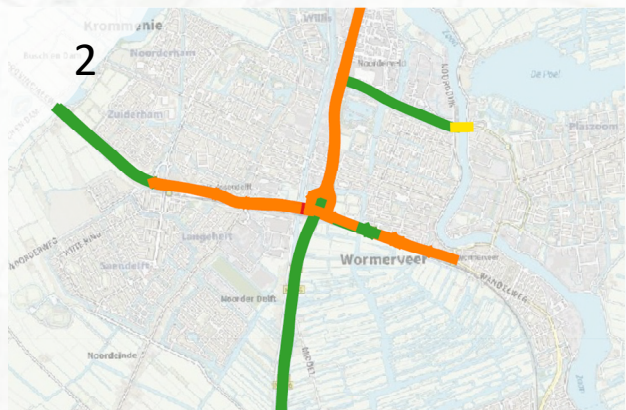
## LANGE termijn opgaven thema bodemdaling (aantekeningen uitgeschreven)

Prio	Opgaven	Onderbouwing prioritering	Mogelijke maatregel	Nodig?	Planning?
1	Noordhollandsch Kanaal, tussen Purmerend en IJpendam	Hoge klimaatscore voor bodemdaling  Dit knelpunt wordt ook in de praktijk herkend.	Eerder uitgevoerd werk: - De busbaan is vrij liggend geworden t.o.v. de weg. En in dat kader is de oeverbescherming vernieuwd Reeds geplande werkzaamheden: - Een klein stukje met beschoeiing wordt nog aanbesteed. Mogelijke maatregel: - Met lichte fundering de weg onderheien. - Nu worden pompkelders arbo proof gemaakt, kijk of je een kwk tegelijk ook overstromingsproof kan maken. Ook bij kleine ingrepen.	Geld, onderzoek, belasting als gevolg van de busbaan belasting Samenwerking met HNNK ihkv de waterkering, welke keuzes maken de partners (mn HNNK) over vernatting.	Overige werkzaamheden: - 2030 / 2035 rehabilitatiemoment  Onderzoek uitvoeren ruim voor dat rehabilitatiemoment
2	Kruising N247, Dijksgat en Broeckervaart	Risico bij Broeckervaart ter hoogte van Monnickendam waar een brug over het Dijksgat loopt.	Eerder uitgevoerd werk: - In 2013 is de weg net aangepakt (dl1 ) en dl2 in 2018. Reeds geplande werkzaamheden - Repareringsontwerp (asfalt) is nu in aanbesteding, start eind 2020. Contactpersoon Stefan Bakker Mogelijke maatregel: - Onderzoek naar de oorzaak van de bodemdaling.	Uitzoeken wie dat ontwerp onder zijn hoede heeft.  Aanbesteding: nadenken wat je daarin opneemt (in de toekomst, in brede zin)	2020: kijk wat nog mogelijk is in de aanbesteding. Contact met Stefan Bakker
3	N244	Economisch belang ivm oost westverbinding. Ook voor VR ivm evacuatie	Eerder uitgevoerd werk: - In 2016 is de weg verdubbeld en grotendeels gereconstrueerd Mogelijke maatregel: - Mogelijke aanpassingen bij aangrenzende kwk's onderhoud	Samenwerking met HNNK? Ontwatering aanpassen. Je bent nu aangewezen op de partners.	Overige werkzaamheden: - 2087 rehabilitatie. In tussentijd alleen onderlaag.

# Klimaatsscore hitte bij wegen



Hittestress



## KORTE termijn opgaven thema hitte

Prioriteit	Opgaven	Onderbouwing prioritering	Mogelijke maatregel	Nodig?	Borging in beleid en werkprocessen
1	Monitoren en koelen oude bruggen	Afgelopen jaar was er één kunstwerk wat gekoeld moest worden bij Monnickendam	Het monitoren en koelen van bruggen zit standaard in beheer en onderhoud.	-	Is al verankerd in beheerproces van provincie Noord-Holland
2	Vergelijking maken met verkeersintensiteiten voor hittestress	Dit kan elkaar versterken	Onderzoek naar correlatie tussen schade aan asfalt door hitte in combinatie met verkeersintensiteiten	Budget voor onderzoek	Koppelen programmaplan onderhoud wegen
3	Vervanging dubbele ophaalbrug N203	Dient zo snel mogelijk te worden vervangen.	Norm voor hittebestendigheid zit al standaard in het eisenpakket voor een nieuw ontwerp.	-	Is al verankerd in beheerproces van provincie Noord-Holland

## LANGE termijn opgaven thema hitte

Prioriteit	Opgaven	Onderbouwing prioritering	Mogelijke maatregel	Nodig?	Borging in beleid en werkprocessen
1	Hittestress bruggen	Bruggen dienen in de praktijk gekoeld te worden tijdens hete perioden.	Monitoring en koeling van bruggen zit standaard in beheer en onderhoud.	-	Hittestress is al geborgen in beheer en onderhoud
2	N246 en N203 ter hoogte van Wormerveer	Risico bij rotonde en wegdelen.	Deel N246 van noord naar zuid is net vernieuwd. Hittestress is naar alle waarschijnlijkheid niet meegenomen in het ontwerp.  Richtlijn voor nieuw ontwerpproces nodig. Voor het deel N203 van oost naar west gaat onderhoud plaatsvinden richting 2025.	Samenwerking tussen provincie en beheer+onderhoud om eis/norm te formuleren.  Samenbrengen kennis over material-specifiek gedrag. Deze kennis is al aanwezig.	Vervanging N203 gaat richting 2025. Meekoppelkans met subsidieregeling voor onderzoek en traject om norm op te stellen. Tot oktober 2020 kunnen partijen zich inschrijven. <a href="https://www.noord-holland.nl/onderwerpen/duurzaamheid_milieu/klimaatadaptatie">https://www.noord-holland.nl/onderwerpen/duurzaamheid_milieu/klimaatadaptatie</a>
3	N247 ter hoogte van Edam	Stuk asfalt krijgt een hoge klimaatscore voor hittestress.	Er zijn geen plannen voor vervanging van het wegdek. Meekoppelkans zou benut moeten worden in het stellen van een algemene eis/norm voor hittebestendigheid in de vervanging van wegdelen.	Samenwerking provincie en beheer&onderhoud  Samenbrengen kennis over material specifiek gedrag. Deze kennis is al aanwezig.  Middelen nodig vanuit provincie om extra stap te zetten.	Koppelen programmaplan onderhoud wegen
4.	Beheer en onderhoud N518 gaat naar gemeente binnen de kom.	Meekoppelkans hittebestendig maken wegdek. Een deel kleurt oranje en loopt risico.	Meekoppelkans subsidieregeling klimaatadaptatie	Geld (vanuit subsidieregeling)  Samenbrengen kennis over material specifiek gedrag. Deze kennis is al aanwezig.	Koppelen programmaplan onderhoud wegen

# Algemene opmerkingen over hitte bij kunstwerken en wegen

Voor de vervanging van kunstwerken geldt een norm/eis voor hittebestendigheid in het ontwerpproces. Voor de vervanging van wegen niet. Uit de werksessie komen een aantal redenen naar voren:

1. Kunstwerken worden in zijn geheel vervangen en wegdelen vaak niet. Voor kunstwerken dient altijd een nieuw ontwerp te worden gemaakt waardoor het “eenvoudig” is om hittebestendigheid mee te nemen in het ontwerpproces. Bij wegdelen wordt vaak alleen de deklaag vervangen. Hierbij wordt een mengsel gemaakt van de oude deklaag met nieuwe materialen. Dit maakt het lastiger om hittebestendigheid mee te nemen.
2. Urgentie voor het meenemen van hittestress voor de vervanging van wegdelen lijkt er (nog) niet te zijn. Hitteoverlast wordt vooral ervaren bij kunstwerken. Bruggen dienen vaak gekoeld te worden tijdens hete dagen, en dan met name de beweegbare delen. Uit monitoring van de status/functioneren van wegdelen komt tot op heden geen risico door hittestress naar voren. Verdere monitoring en het aanpakken van hittestress voor wegdelen wordt daarom ook niet als urgent gezien.
3. Ook al wordt de urgentie nog niet gevoeld voor het meenemen van hittestress voor wegdelen, wordt wel kanttekening geplaatst. Beheerders geven aan dat ze materiaal specifiek gedrag kennen. Daarmee weten we dus wat er potentieel kan gebeuren bij bepaalde hoge temperaturen. Dit zou een ingang moeten kunnen zijn voor het opstellen van een norm/eis voor de vervanging van wegdelen.
4. Wegen worden geclassificeerd. Meenemen van een norm kan afhankelijk worden gemaakt van de prioritering van een wegdeel.
5. **Meekoppelkans:** voor de vervanging van wegdelen wordt veel gekeken naar de duurzaamheid van materialen. Wellicht dat hittebestendigheid mee zou kunnen worden genomen in deze norm/eis?
6. **Meekoppelkans:** Sameninfra = huidig samenwerkingsverband om tot een betere samenwerking te komen tussen beleid en uitvoering. Laten we daarin klimaatadaptie meenemen. Wordt nu nog beperkt meegenomen.
7. **Meekoppelkans:** Ingenieursbureau IGI adviseert provincie NH voor vervanging van wegdelen.
8. Nu nog weinig middelen beschikbaar om die extra stap te zetten. En dat heeft te maken met dat het risico ook beperkt is.
9. Mogelijk oplossingen: funderingen luchtiger maken en steenrijke mengsels gebruiken. Steenrijke mengsels worden nu ook al gebruikt voor de vervanging van N-wegen.

Een lange termijn oplossing zou kunnen zitten in dat er een algemene klimaatadaptieve eis komt voor de vervanging van deklagen van wegdelen.



# Klimaatsscore overstromingen bij wegen



Overstroming



## Opgaven thema overstromingen

Prioriteit	Opgaven	Onderbouwing prioritering	Mogelijke maatregel	Nodig?	Borging in beleid en werkprocessen?
1	Overstromingsrisico's nieuwe provinciale weg als verbinding van A8 en A9 (ten zuiden van de N203)	Korte termijn kans. Deze weg wordt nieuw ontwikkeld. Robuustheid voor overstromingen dient meegewogen te worden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Onderzoek naar mogelijkheden voor overstromingsrobuuste tunnelgemalen of andere elektrische installaties (schadebeperking)</li> <li>Meenemen in ontwerp</li> <li>Momenteel is er sprake van dat de verbindingsweg verdiept aangelegd gaat worden. Bij een dijkdoorbraak stroomt de weg dan sowieso onder. Maatregelen dienen zich te richten op schadebeperking van tunnelgemalen of andere elektrische installaties. OPM: Als de nieuwe verbinding verdiept wordt aangelegd, dan juist de N203 robuust inrichten als "back-up" route.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kennis van de mogelijkheden</li> <li>Evt.: extra budget</li> </ul>	Borging binnen het Provinciale uitvoeringsproject Nieuwe verbinding A8, A9
2	Overstromingsrisico's N246	Parallel aan N246 is een dijkverzwaring bezig met compartimentering; er is al contact met het hoogheemraadschap	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agenderen bij samenwerkende gemeenten, HHNK en veiligheidsregio</li> <li>Verdiepend onderzoek naar kans, gevolg, en handelingsperspectieven om schade te beperken?</li> <li>Het is een belangrijke ontsluitingsweg. Eerst agenderen, en verder uitzoeken: wat is de kans, en welke maatregelen zijn mogelijk om schade te beperken? Wellicht is piekberging mogelijk bij hoge waterstanden (vb. in Lisse, Piekberging Haarlemmermeer <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ULBeuhx9Kow">https://www.youtube.com/watch?v=ULBeuhx9Kow</a>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Samenwerking met regionale partners</li> <li>Budget voor verdiepend onderzoek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huidige overlegstructuren benutten met Veiligheidsregio, de samenwerkende gemeenten Zaanstreek-Waterland en HHNK</li> <li>Budget benutten vanuit provinciaal plan ###</li> </ul>
3	Overstromingsrisico's N247	Er komt een nieuw gemaal bij de N247; er is al contact met het hoogheemraadschap	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agenderen bij samenwerkende gemeenten, HHNK en veiligheidsregio</li> <li>Verdiepend onderzoek naar kans, gevolg, en handelingsperspectieven om schade te beperken?</li> <li>Gelegenheid om overstromingsrobuustheid N247 aan te kaarten bij hoogheemraadschap.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Samenwerking met regionale partners</li> <li>Budget voor verdiepend onderzoek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huidige overlegstructuren benutten met Veiligheidsregio, de samenwerkende gemeenten Zaanstreek-Waterland en HHNK</li> <li>Budget benutten vanuit provinciaal plan ###</li> </ul>



## Opgaven thema overstromingen

Prioriteit	Opgaven	Onderbouwing prioritering	Mogelijke maatregel	Nodig?	Borging in beleid en werkprocessen?
4	Ontwikkeling Amsterdam Wetlands	Kans die benut kan worden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agenderen bij samenwerkende gemeenten en HHNK</li> <li>• Onderzoek naar mogelijkheden piekberging ter ontlasting van de provinciale wegen en overige vitale functies (Amsterdam Wetlands profiteert van extra water)</li> <li>• Piekberging ter ontlasting van de provinciale wegen en overige vitale functies (gebied profiteert van extra water)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samenwerking met regionale partners</li> <li>• Budget voor verdiepend onderzoek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huidige overlegstructuren benutten met Veiligheidsregio, de samenwerkende gemeenten Zaanstreek-Waterland en HHNK</li> <li>• Budget benutten vanuit provinciaal plan ###</li> </ul>
5	Overstromingsrisico's N244 (Voldendam-Uitgeest)	Een belangrijke calamiteitenroute, opgave is aangekaart door de Veiligheidsregio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdiepend onderzoek naar kans, gevolg, en handelingsperspectieven om schade te beperken\</li> <li>• Berging op omliggende landerijen, water sturen. Maar: omliggend land is ook laag. Obstakels om het water te vertragen. Talud aanpassen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samenwerking met regionale partners</li> <li>• Budget voor verdiepend onderzoek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huidige overlegstructuren benutten met Veiligheidsregio, de samenwerkende gemeenten Zaanstreek-Waterland en HHNK</li> <li>• Budget benutten vanuit provinciaal plan ###</li> </ul>
6	N518		De N518 werd benoemd, vanwege verwachte toename van overstromingsrisico's door een hoger Markermeerpeil. Het blijkt echter dat Rijkswaterstaat al bezig is met een dijkversterkingsproject langs het gehele N518-traject.	-	Via dijkversterking RWS

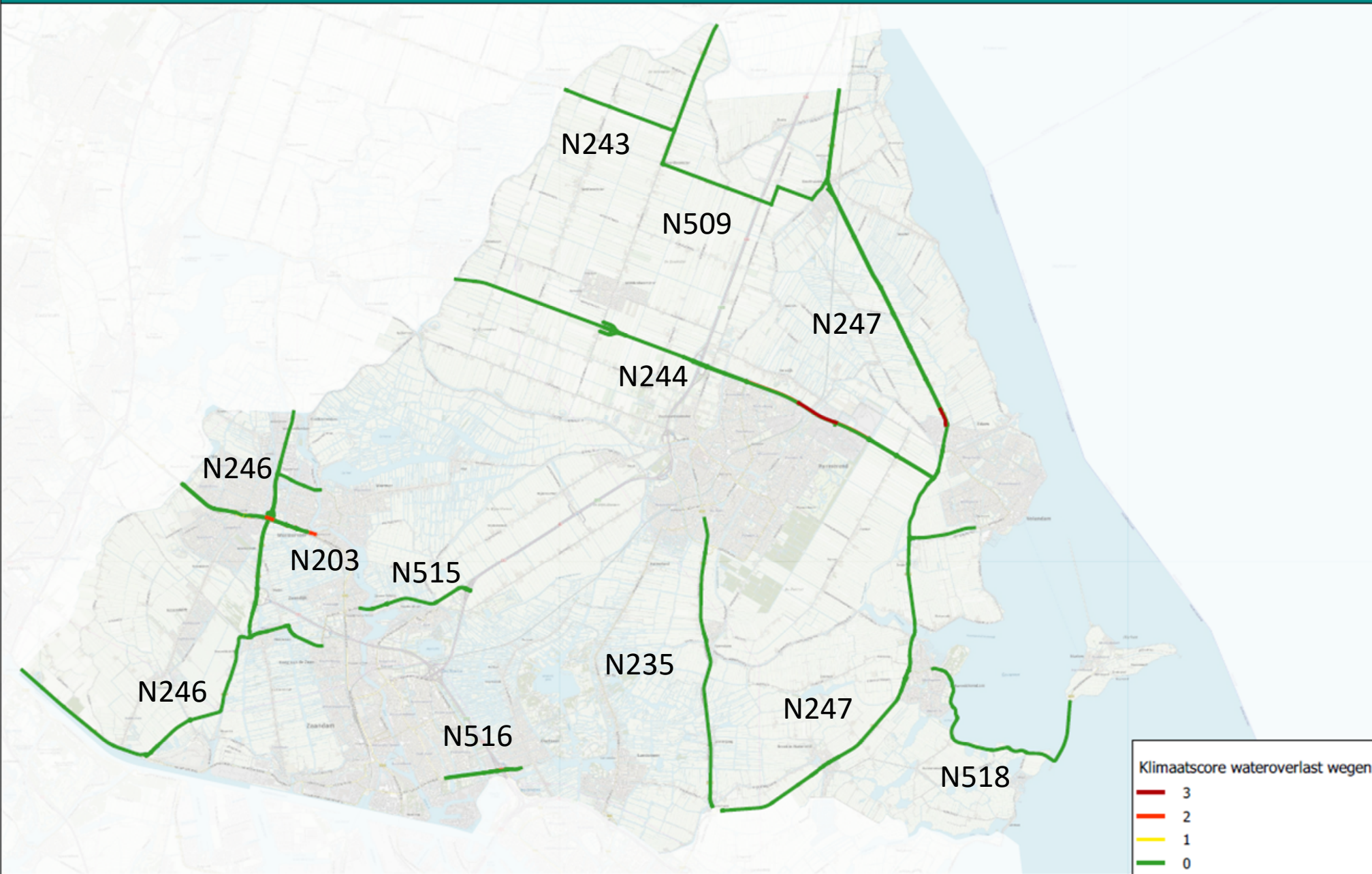
# Aantekeningen per maatregel

- Maatregel 1: Momenteel is er sprake van dat de verbindingsweg verdiept aangelegd gaat worden. Bij een dijkdoorbraak stroomt de weg dan sowieso onder. Maatregelen dienen zich te richten op schadebeperking van tunnelgemalen of andere elektrische installaties. OPM: Als de nieuwe verbinding verdiept wordt aangelegd, dan juist de N203 robuust inrichten als “back-up” route.
- Maatregel 2: Het is een belangrijke ontsluitingsweg. Eerst agenderen, en verder uitzoeken: wat is de kans, en welke maatregelen zijn mogelijk om schade te beperken? Wellicht is piekberging mogelijk bij hoge waterstanden (vb. in Lisse, Piekberging Haarlemmermeer  
<https://www.youtube.com/watch?v=ULBeuhx9Kow>)
- Maatregel 3: Gelegenheid om overstromingsrobustheid N247 aan te kaarten bij hoogheemraadschap.
- Maatregel 4: Piekberging ter ontlasting van de provinciale wegen en overige vitale functies (gebied profiteert van extra water)
- Maatregel 5: Berging op omliggende landerijen, water sturen. Maar: omliggend land is ook laag. Obstakels om het water te vertragen. Talud aanpassen.
- Maatregel 6: verwijderd. De N518 werd benoemd, vanwege verwachte toename van overstromingsrisico's door een hoger Markermeerpeil. Het blijkt echter dat Rijkswaterstaat al bezig is met een dijkversterkingsproject langs het gehele N518-traject.

# Klimaatscore wateroverlast bij wegen

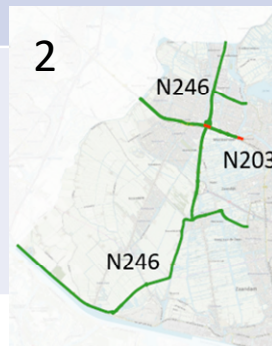


Wateroverlast



# KORTE termijn opgaven thema wateroverlast en storm

Prioriteit	Opgaven	Onderbouwing prioritering	Mogelijke maatregel	Nodig?	Planning?
1	Wateroverlast N203, onder N246, ter hoogte van Wormerveer	Belangrijk kruispunt: hoge snelheid en een afslag. Kansrijk ivm lopend onderhoud en bouw extra woningen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vanuit beleid wordt gekeken naar extra verbinding, maar is op lange termijn.</li> <li>Berm verlagen om water op te vangen voordat het de kolken inloopt.</li> <li>(verkanting evt ook aanpassen)</li> <li>Fietstunnel staat ook onder water.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provincie zelf aan zet</li> <li>Kosten beperkt</li> <li>Detailstudie: Invoed kolken berekenen, incl Pompsysteem van fietstunnel, K&amp;L en hoogteligging middenberm</li> <li>Kijken op systeem niveau-&gt; gevolg oplossing hier op rioolstelsel en omliggend gebied.</li> <li>En prioritering vanuit veiligheidsregio?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evt. kleine subsidie vanuit klimaatadaptie PNH (als pilot detailuitwerking)</li> <li>Aansluiten bij lange termijn plannen voor extra verbinding.</li> </ul>
	N203 oostelijke deel	Gaat over in een gemeentelijke weg, bij P+R station	<ul style="list-style-type: none"> <li>P+R gebruiken om buffer onder aan te leggen.</li> <li>Groen verdiept aanleggen/banden weghalen</li> <li>Contact opnemen met gemeente: overdragen uitkomsten en mogelijke oplossingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afstemming met gemeente, ivm wateroverlast op gemeentelijke weg.</li> <li>Afstemming met eigenaar P+R terrein</li> <li>Dit stuk weg is overgedragen naar de gemeente (tot Duikerbrug). Zij zijn aan zet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>P+R ziet er nieuw uit, later oppakken?</li> <li>P+R studie bekijken, tekort of niet?</li> </ul>
2	Storm N246	Drukke weg met hoge bomen. Herkend probleem met takken op de weg tijdens een storm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strenger snoeibeleid. (nb: bomen worden al 1keer pj gecontroleerd (VTA).</li> <li>Ander type bomen planten. Daarbij kijken naar ecologische meerwaarde en klimaatbestendigheid. Afgestemd op omgeving.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kennis over hoe vaak takken afbreken.</li> <li>Goed in kaart hoe bomen er aan toe zijn, maar met stormen breekt er ook bij gezonde bomen takken af.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strenger snoeibeleid kan snel, maar nog strenger dan nu is wel erg streng.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Bij sommige ondergronden zijn bomen lastiger te plaatsen (dicht op asfalt, talud, )</li> <li>En soms staan bomen te dicht op de weg (verkeersveiligheid)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VTA=visual tree analyse-&gt; afhankelijk daarvan kapvergunning aanvragen. Hangt ook van gemeentes af, nu duurt het soms lang tot die wordt afgegeven. VTA 1*jaar. Is al veel.</li> <li>Als het echt eng wordt noodkap.</li> </ul>	



## LANGE termijn opgaven thema wateroverlast en storm

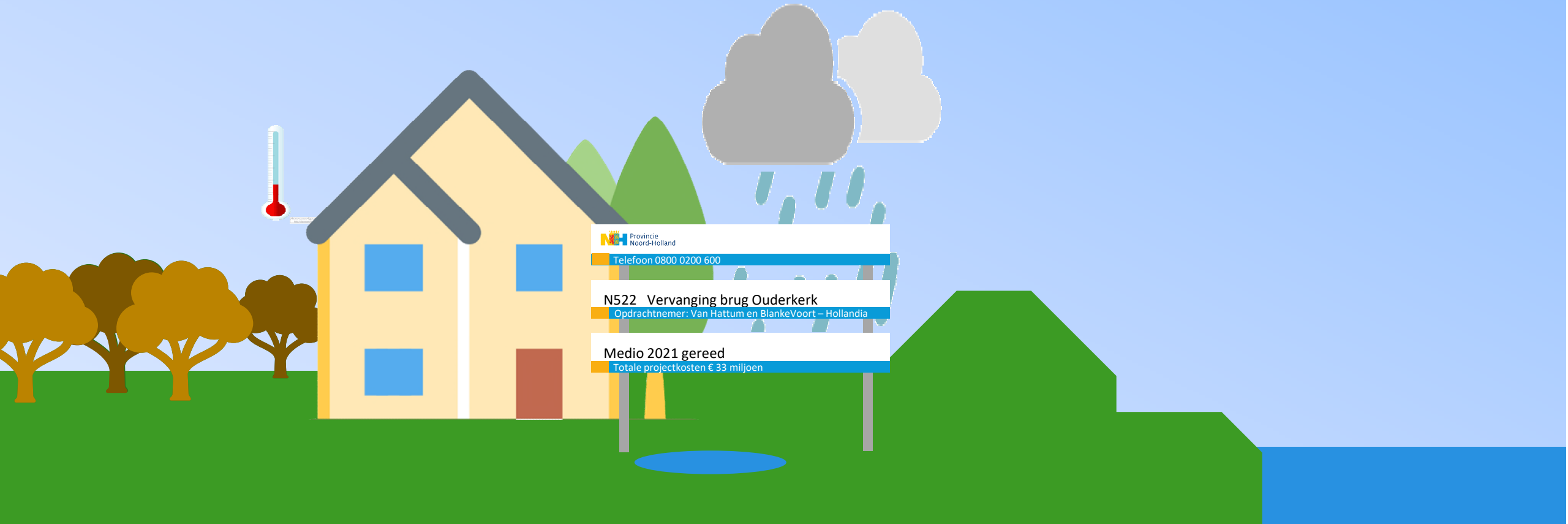
Prio	Opgaven	Onderbouwing prioritering	Mogelijke maatregel	Nodig?	Planning?
1	N244 <b>wateroverlast</b>	Integraal aanpakken met andere problemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bij viaduct nagaan of het geen model artefact is.</li> <li>Bij industrieterrein is de weg net opnieuw opgeleverd.(2016) Nagaan wanneer de AHN3 is ingevlogen?</li> <li>Bermen verlagen zodat water beter weg kan lopen/infiltreren. En goed kijken naar waterpeil sloot.</li> </ul>	HHNK	Kan op korte termijn
2	<b>Storm</b> N247 ter hoogte van Oosthuizerweg. Noordelijk van Edam.	Bomen staan dicht op de weg en aan de westkant van de weg. Bomen vallen vaak van west naar oost en vormen daarmee mogelijk een probleem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bij 1 rij bomen 'juiste' kant kiezen (ook vanuit hitte)</li> <li>Check ook naar aanwezigheid van drinkwater en gasleidingen in de berm. Geeft vaak nog meer overlast ivm afsluiten weg.</li> <li>Gezond verstand gebruiken</li> </ul>		
3	<b>Storm</b> N235, Jaagweg ter hoogte van Purmerend.	Drukke weg met hoge bomen. Bomen staan aan de westkant van de weg. Kanttekening: bomen staan voor een vangreel, waarna het fietspad komt, nog een vangreel en daarna pas de tweebaansweg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zie hierboven</li> </ul>		
4	<b>Storm</b> N518 Zeedijk naar Marken	Belangrijke weg en geen alternatieve route mogelijk. Fietspaden wellicht meer in de luwte leggen? Nadelen: hoge kosten en weinig bouwruimte beschikbaar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>fietspad in luwte versus landschap open houden.</li> <li>Of fietspad aan beide zijdes zodat je kunt kiezen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussie, hoever wil je gaan bij minder last van storm?</li> </ul>	
5	<b>Storm</b> N246 ten westen en noorden van Zaandam	Jonge bomen dus vormen tijdens een storm voorlopig nog geen probleem, maar wel iets voor in de toekomst om in de gaten te houden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jonge bomen kunnen ook problemen geven als ze nog niet goed geworteld zijn. Dan palen erbij zetten.</li> </ul>		
6	<b>Wateroverlast</b> N247, ter hoogte van Edam	Weg is van Edam. Wateroverlast bij Oosthuizerweg: laag risico door parallelweg en relatief weinig mensen hebben er last van. Kosten zijn heel hoog om de weg aan te pakken	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wateroverlast met name op parallelweg.</li> <li>Stuk tot de grote watergang is van de gemeente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gezamenlijk met Gemeente oppakken</li> </ul>	

## Bijlage 3: Inspiratie mogelijke maatregelen



# Klimaatadaptatie voor de provinciale infra

## Inspiratie mogelijke maatregelen



 Provincie  
Noord-Holland

Telefoon 0800 0200 600

**N522 Vervanging brug Ouderkerk**  
Opdrachtnemer: Van Hattum en BlankeVoort – Hollandia

**Medio 2021 gereed**  
Totale projectkosten € 33 miljoen



Wateroverlast

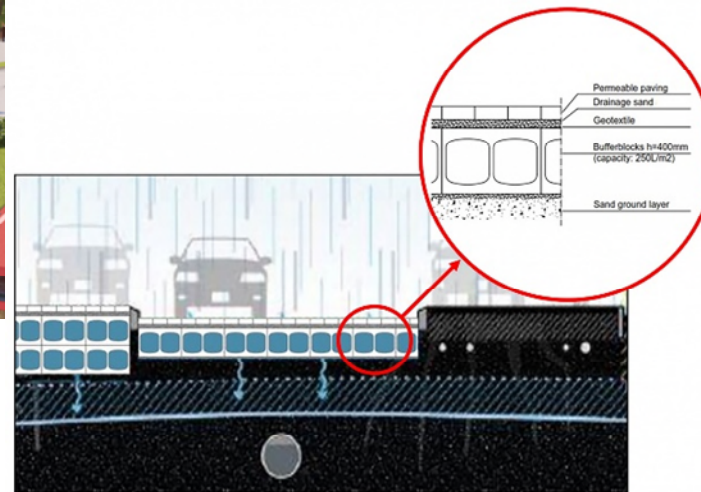
## Verlagen bermen



## Wateroverlast



Wateropvang onder weg



▲ Koen Wagelaar: „Als de Prinsesstunnel nu dreigt onder te lopen, gaan alle verkeerslichten richting de tunnel op rood.“ © Wouter Borre

## Prinsesstunnel in Enschede als waterbuffer

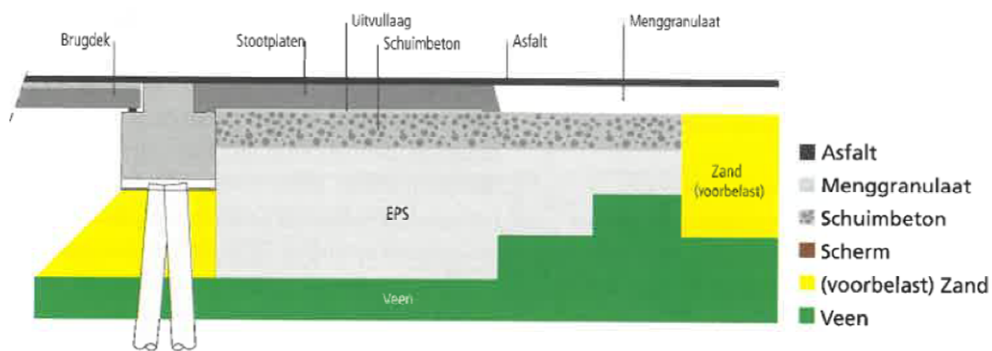
Meerder onderdoorgangen beschikbaar?  
Kies welke droog blijft!





Afvoer water beperken

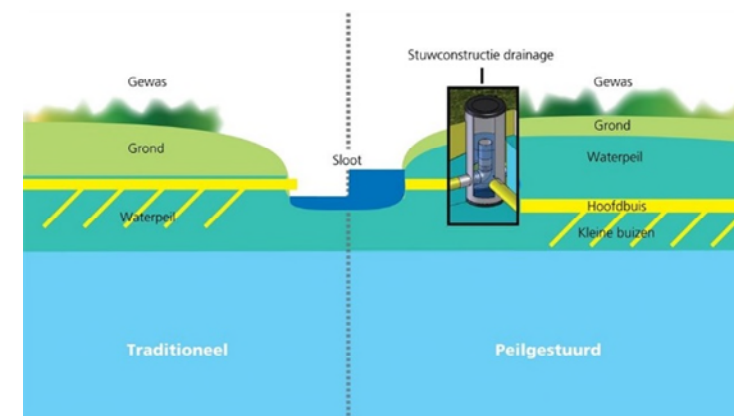
# Droogte/bodemdaling



Licht ophoogmateriaal



Sensoren in weg



Peilgestuurde drainage in bermen



# Hitte



Straat koelen met water



Meer groen langs wegen



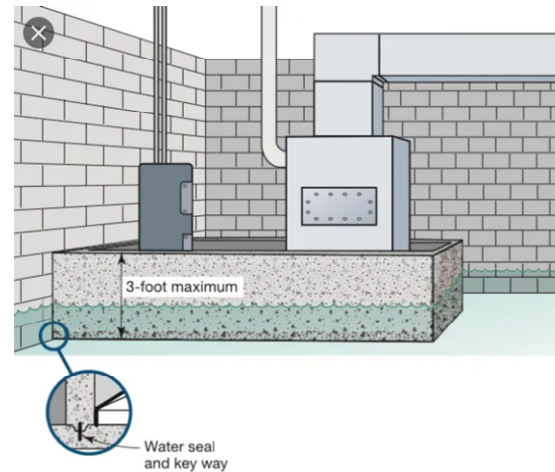
Kleur wegdek aanpassen



# Overstromingen



Drijvende weg



Elektrische functies beschermen



Weg als compartimentering

## Colofon

Opdrachtgever Provincie Noord-Holland

Uitgave Movares Nederland B.V.

Kennislijn Omgeving en Processen  
groep Omgeving en Conditionering: Omgeving en Conditionering

Movares Nederland B.V.  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht

Telefoon 06 - 23025447

Ondertekenaar Mattijs Hehenkamp  
Adviseur Water en Ruimte

Projectnummer MN000109

Kenmerk B85-MHE-KA-2000177

© 2020, Movares Nederland B.V.

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.*