

TNO PUBLIEK

Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
Postbus 96800
2509 JE Den Haag**TNO-rapport**

www.tno.nl

TNO 2022 R10359

T +31 88 866 00 00

Kick-off verslag: Klimaatrobuust HWN

Datum	22 februari 2022
Auteur(s)	F.L. Hamers
Exemplaarnummer	TNO-2022-SUMS-100343798
Oplage	digitaal
Aantal pagina's	15 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	
Opdrachtgever	
Projectnaam	Klimaatrobuust HWN
Projectnummer	060.49972

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2022 TNO

TNO PUBLIEK

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Gekozen format	3
1.2	Deelnemers	3
1.3	Meta data	3
2	Notulen	4

1 Inleiding

Het project Klimaatrobuust HWN is een project van TNO en wordt uitgevoerd voor Rijkswaterstaat. Het project heeft een nauwe samenwerking met het project 'Stremmingskosten HWN in 2050 door klimaatbedreigingen', dat deels parallel en deels later dit jaar wordt uitgevoerd door Deltares.

Dit verslag is een notulen van de kick-off vergadering van het project Klimaatrobuust HWN.

1.1 Gekozen format

Vrijwel de hele vergadering bestond uit een discussie op basis van slides. In dit document zal eerst de slide worden weergegeven en vervolgens de discussie. Vragen zullen door het verslag heen verwerkt worden.

1.2 Deelnemers

Afmeldingen zijn binnen gekomen van: Alex van Loon (RWS) en Hidde Boonstra (RWS). Maaïke Snelder (TNO) is later is de vergadering aangesloten. Aanwezig waren:

Naam	Organisatie	Functie
Paco Hamers (VZ)	TNO	Project leider
Ivonne van Pelt (OG)	RWS	senior adviseur, Afd. Duurz.Mobiliteit, Energie en Klimaat, WVL
Kees van Muiswinkel	RWS	senior adviseur, Afd. Duurz.Mobiliteit, Energie en Klimaat, WVL
Robert Cellissen	RWS	senior adviseur, Afd. Modellen en Applicaties, WVL
Kasper de Vaan	RWS	Expert Vastgoed en Infrastructuur, Afd. Netwerkontwikkeling en Visie bij RWS regio West Nederland Noord
Tanja Vonk	TNO	Senior Consultant
Maaïke Snelder	TNO	Principal Onderzoeker
Dawn Spruijtenburg	TNO	Onderzoeker
Han Zhou	TNO	Onderzoeker

1.3 Meta data

De vergadering was gepland op 21 februari 2022 van 13:00 uur tot 15:00 uur. Het was een vergadering op afstand door middel van het programma Microsoft TEAMS.

De vergadering opende op 13:05 en sloot op 14:30.

2 Notulen

De vergadering begint met een voorstel ronde, deze is niet genotuleerd. Vervolgens definieert Ivonne de doelen van het overkoepelende programma (het TNO project in combinatie met het project van Deltares)

Ivonne: We willen graag de impact van klimaat bedreigingen voor het HWN inschatten, dat doen we door het uit te drukken in stremmingskosten. Dit zal resulteren in een stremmingskosten inschatting voor het basisjaar 2018. (Dat is een update van de stresstest.) En een inschatting van de stremmingskosten in 2050.

Door impact in te schatten kan de noodzaak worden bepaald om klimaat bedreigingen standaard mee te nemen in verkeersmodellen ten behoeve van bijvoorbeeld de MIRT-projecten.

In e kick off worden vervolgens de volgende onderwerpen besproken::

INHOUD

AFTRAP KLIMAAT ROBUUST (TNO)

01. DOEL VAN HET PROJECT
02. STAPPENPLAN (TWEЕ PROJECTEN SAMEN)
03. GEBRUIK VAN ROBUUSTHEIDSTOOL
04. DETAIL PLAN TNO PROJECT
05. VRAGEN EN DISCUSSIE
06. PLANNING

TNO innovation
for life

Paco: De presentatie bestaat uit een slide met de doelstelling, daarna volgt het stappenplan dat doorlopen moet worden binnen de twee projecten die samen het doel gaan bereiken.

Omdat er intensief gebruik gemaakt wordt van de robuustheidstool is deze wat in wat meer detail behandeld, ook wordt in deze slides aangegeven wat we gaan veranderen aan de tool zodat deze voldoet voor de activiteiten in dit project. Nadat de kennis over de tool is ververst gaan we weer terug naar het stappenplan van de twee projecten en zoomen we in op de acties die TNO gaat uitvoeren binnen de verschillende stappen.

Daarna is ruimte voor discussie over de inhoud van project en tot slot zal de planning worden gepresenteerd.

2 PROJECTEN ÉÉN MISSIE

DOEL VAN HET GEHEEL

ACHTERGROND

Als gevolg van klimaatverandering zal de impact van klimaatbedreigingen voor het verkeersnetwerk waarschijnlijk toenemen. Deze bedreigingen kunnen leiden tot hoge stremmingskosten.

TWEE DOELEN:

- Geactualiseerde impactkaarten voor 2050 voor 10 klimaatdreigingen maken met nieuw basisjaar 2018 en toekomstig verkeer (WLO hoog). Deze worden opgenomen in de RWS klimaateffect-atlas.
- De noodzaak achterhalen om klimaatbedreigingen standaard mee te nemen in verkeersmodellen.

WAT GAAN WE DOEN:

Een ordegrrootte inschatting van stremmingskosten door klimaatbedreigingen op het HWN in 2018 en 2050 (WLO HOOG)



Paco licht de slide toe, bij de keuze voor 2050 WLO hoog wordt even stil gestaan.
Paco: Er is gekozen voor het scenario 2050 WLO. In de voorfase van het project is wel gesproken over meer scenario's. Zoals verschillen jaartallen (2030, 2040, 2050) en verschillende economische scenario's. De vraag kwam op: Waarom zo grondig alles uit te rekenen zonder dat we een idee hebben van de ernst van het probleem? Daarom is uit de voorgestelde scenario's gekozen voor het scenario het verst in de toekomst met het meeste auto verkeer. Zo kan een maximale impact ingeschat worden, dus aan de bovenkant van de brandbreedte. Blijkt deze relatief laag, dan is het probleem ook relatief klein en zal er bij de minder ernstige scenario's nog minder impact zichtbaar zijn en is het weinig zinvol deze ook te onderzoeken.

Vragen naar aanleiding van de slide.

-Wat wordt er precies bedoeld met klimaatbedreigingen en op welke manier wordt dit dan in een verkeersmodel wordt meegenomen? Ofwel: Hoe passen klimaat bedreigingen in huidige verkeersmodellen? En is het ook een uitkomst van de project om scherp te krijgen wat klimaat bedreigingen zijn?

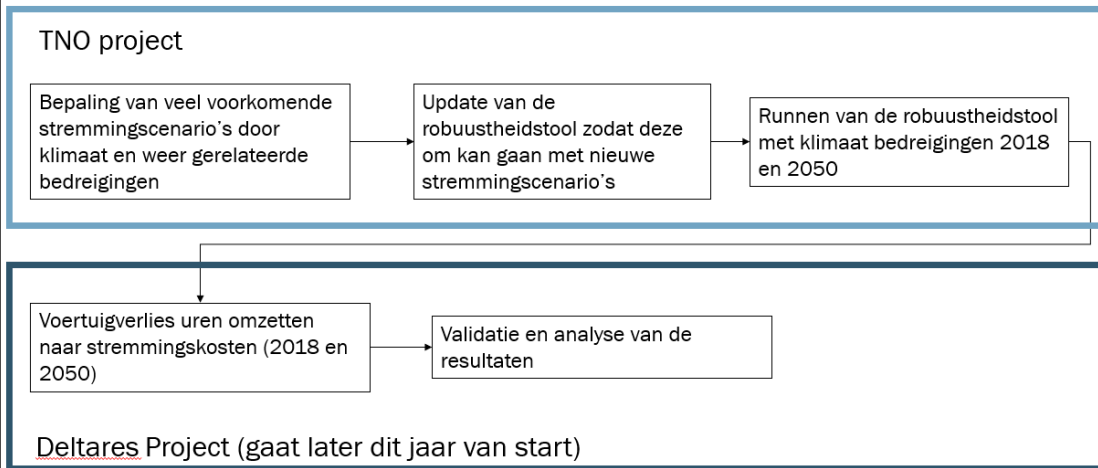
Hoe passen klimaatbedreigingen in het huidige verkeersmodel?

Paco: De definitie van een klimaatbedreiging die in dit project gehanteerd wordt is: 'Een incident met extreme vertraging die zijn oorzaak kent in weer- of klimaat gerelateerde oorzaken'. De manier om dit te modelleren is gelijk aan hoedat nu al gedaan wordt met de robuustheidstool en kwetsbaarheidsindicator. Het verschil is dat deze tools op dit moment enkel kunnen omgaan met vertragingincidenten die hun oorzaak kennen in standaard verkeersstromingen (zoals bijvoorbeeld ongelukken).

Is het ook een uitkomst van dit project om scherp te krijgen wat klimaat bedreigingen zijn?

Paco: Binnen de twee projecten wordt gebruik gemaakt van een eindige lijst van klimaatbedreigingen. Het opstellen van deze lijst en de kansen die bij elke bedreiging horen zijn niet in scope van het TNO project, maar vallen binnen het Deltares project. Natuurlijk zijn de bedreigingen wel op een bepaalde manier input voor dit project, hoe dat precies zit staat later in de presentatie.

DEEL VAN EEN GROTER GEHEEL METHODE VAN HET GEHEEL



Paco: Het project waar we vandaag de aftrap van hebben is een deel van een groter stappenplan wat bijdraagt aan de doelen. Dat stappenplan staat op de slide, de blokken geven aan welke organisaties verantwoordelijk zijn voor welk deel van het grotere geheel.

Samen met Deltares zal TNO typische incident scenario's definiëren die ontstaan ten gevolge van een klimaatbedreiging. Denk hierbij aan bijvoorbeeld: Door het incident zijn twee rijstroken afgesloten voor één uur in de ochtendspits.

Daarna zal TNO de robuustheidstool aanpassen zodat deze in staat is om dergelijke scenario's te draaien.

In de 3^e stap zal TNO met de robuustheidstool en de kwetsbaarheidsindicator per link en scenario combinatie aangeven wat de voertuigverliesuren, omrijtijd en verkeersvraag is. Deze data zal vervolgens de eind deliverable zijn van het TNO project en input zijn voor het Deltares project.

Binnen het Deltares project worden voor alle bedreigingen de bij hoorde scenario's en kansen op die scenario's bepaald. Vervolgens kan dan per link vervolgens de verwachte voertuigverliesuren worden berekend.

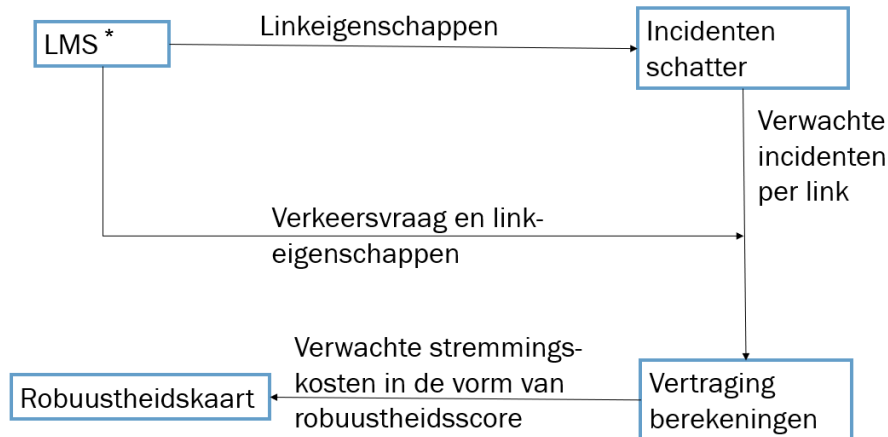
Met de verwachte VVU kunnen de verwachte stremmingskosten worden bepaald.

Ook zal Deltares nog een verdere analyse doen naar de kansen op bedreigingen aan de hand van een aantal casussen.

Robert: Ik zie nu twee aparte blokken, maar ik verwacht dat er wel wisselwerking is tussen de projecten?

Paco: Er is zeker regelmatig contact tussen de projecten, wel is ervoor gekozen om de projecten zo veel mogelijk los van elkaar te trekken om te voorkomen dat de twee instellingen op elkaar moeten wachten tussen verschillende stappen door.

ROBUUSTHEIDSTOOL STANDAARD



TNO innovation for life

* In de presentatie was LMS foutief aangegeven als NRM. Dat is in de figuren in deze notulen aangepast om te voorkomen dat er onnodig verwarring ontstaat. Dit geldt voor deze en opvolgende slides waarin NRM genoemd stond.

Paco: Dan het intermezzo naar de tooling. Voor dit project wordt een omgebouwde versie van de robuustheidstool gemaakt zodat de scenario's die gevolg zijn van klimaatgerelateerde incidenten kunnen worden doorgerekend.

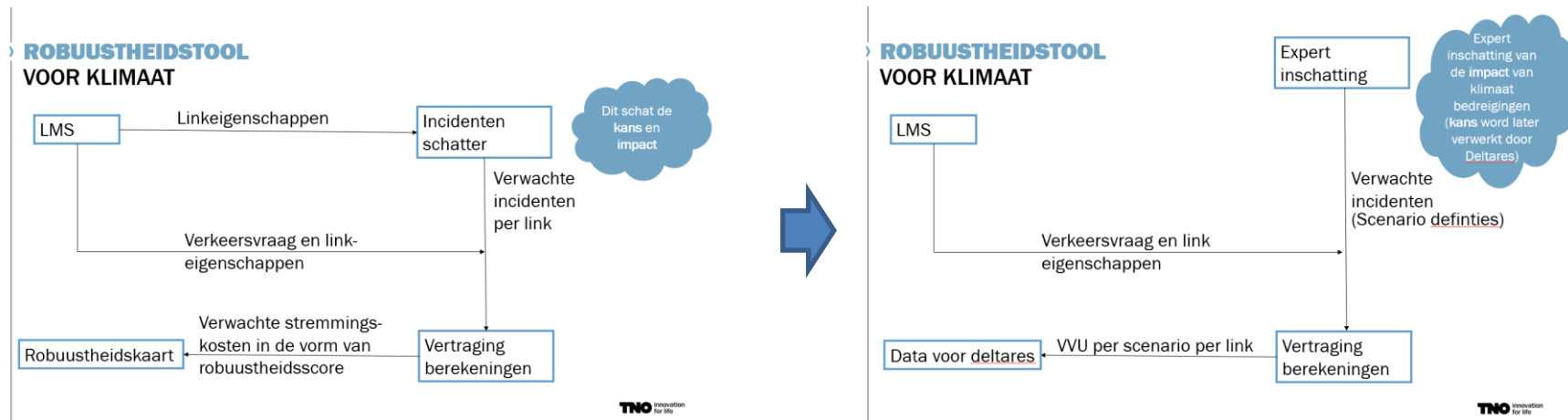
De robuustheidstool is al in staat om incidenten door te rekenen. Dat gebeurt nu op de volgende manier: Op basis van link eigenschappen (denk al aantal stroken, percentage vrachtverkeer, ect.) kan een inschatting worden gemaakt van de kans en het gevolg van verschillende incidenten. Bij een gevolg moet je denken aan bijvoorbeeld '50% capaciteitsreductie voor twee uur'.

Vervolgens kan met behulp van het LMS berekend worden wat de impact (in de vorm van vertraging) is ten gevolgen van elk incident. Daarna wordt de kans op alle incidenten vermenigvuldigd met hun respectievelijke impact. Dit wordt vermenigvuldigd met een VOT (Value of Time) voor personenvervoer en vrachtvervoer om tot verwachte stremmingskosten te komen.

Robert: Het is daarbij belangrijk te noemen dat ten gevolgen van incidenten ook vaak een deel van het verkeer een andere route kiest. Dit wordt meegenomen in de robuustheidstool door het omrijpercentage af te trekken van de verkeersvraag. Voor deze omrijders worden geen VVU en dus ook geen stremmingskosten berekend.

Paco: Correct, met de kwetsbaarheidstool kan voor de omrijders een schatting gemaakt worden van de vertraging. Dus dat wordt in dit project ook mee genomen.

Animatie slide:



Paco: Deze slide geeft aan welke aanpassingen we moeten doen aan de robuustheidstool. De eerste stap heeft te maken met de incidenten schatter. Op dit moment kan de robuustheidstool op basis van linkeigenschappen en vuistregels bepalen wat het incidentrisicoprofiel is van een bepaalde link. Uit dat risicoprofiel volgen dan de kansen en impact van alle incidenten.

Op dit moment kunnen we nog niet op basis van vuistregels bepalen wat het klimaatbedreigingen risicoprofiel is van een weg op basis van linkeigenschappen. Daarom wordt dat deel uit de robuustheidstool gehaald en vervangen voor een module waarin de verschillende impactscenario's kunnen worden gebruikt als input. Op deze manier wordt kans ook niet meer meegenomen in de robuustheidstool. Dat is aan Deltares om later in het proces weer mee te nemen.

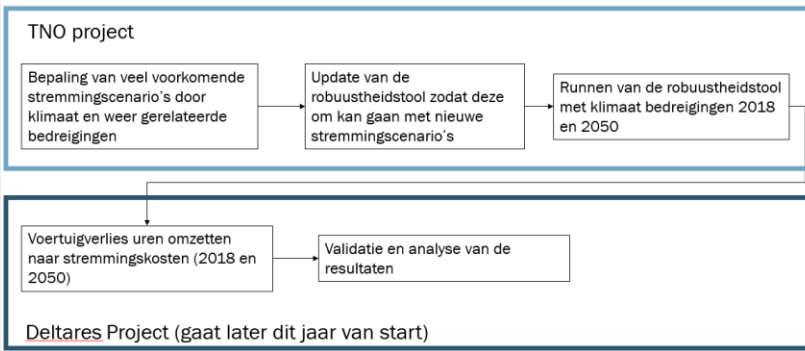
Omdat kans nu uit de berekening is gehaald en TNO VVU in plaats van een robuustheidscore oplevert, wordt ook een aanpassing gemaakt aan het output format van de robuustheidstool. Deze moet niet meer een robuustheidskaart opleveren, maar VVU per impact scenario per link.

Kees: Zit kans al verwerkt in impact?

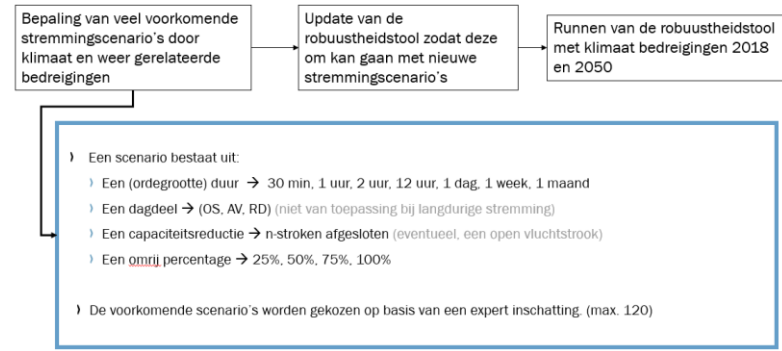
Paco: In deze slides wordt de definitie aangehouden dat $\text{Risico} = \text{impact} * \text{kans}$. Ofwel impact is hier de schade die ontstaat bij het optreden.

Animatie slide:

DEEL VAN EEN GROTER GEHEEL
METHODE



HET TNO PROJECT
METHODE

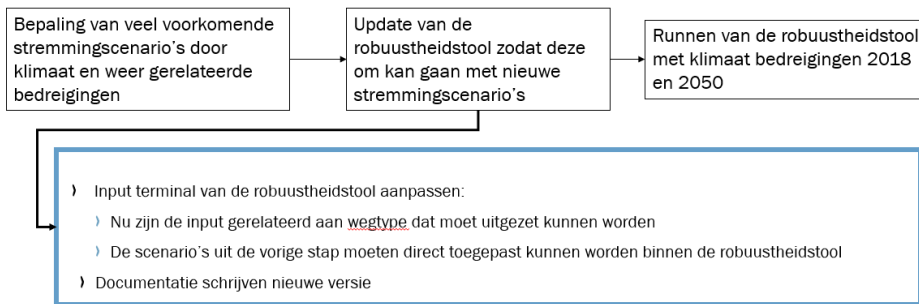


Paco: Dan terug naar het project stappenplan. In de volgende slides gaan we langs de stappen die TNO gaat zetten in het TNO project.

In de eerste stap worden de impact scenario's gedefinieerd. De variabelen waaraan gedraaid kan worden staan op de slide aangegeven. Uiteindelijk zou dit leiden tot meer dan 180 scenario's. TNO gaat daarvan 120 scenario's uitwerken. De keuze voor deze 120 scenario's wordt gedaan op basis van expert inschatting van veel voorkomende scenario's.

Later in een vervolgdiscussie met TNOers en Ivonne blijkt dat het waarschijnlijk minder extra rekestijd kost dan verwacht om toch alle scenario's door te rekenen. Met het oog op een toekomst bestendige dataset zou dat ideaal zijn. De conclusie van die discussie is: Voor nu blijft het 120 tot we zeker weten dat het te berekenen valt binnen de planning van het project. Indien we een optie zien om meer te berekenen zullen we dat doen.

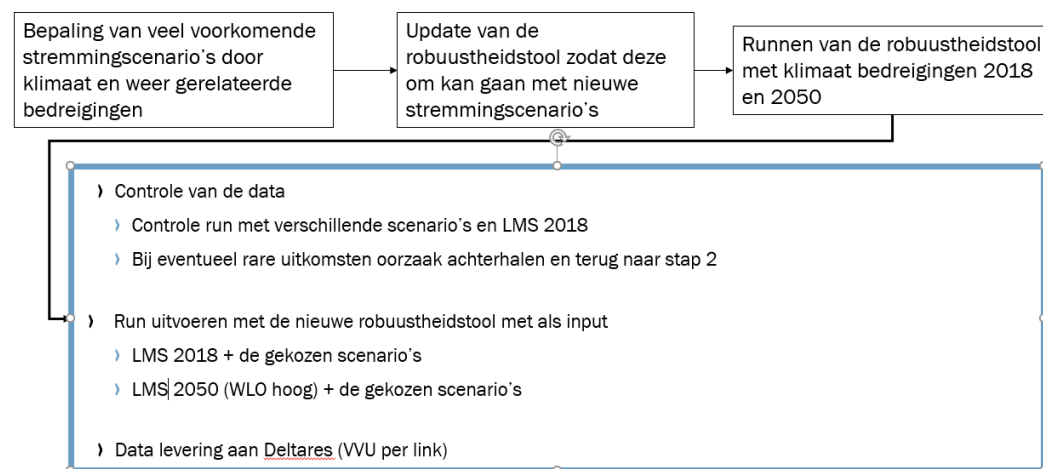
HET TNO PROJECT METHODE



TNO innovation for life

Paco: Bij de slides over de robuustheidstool zijn we al uitgebreid ingegaan op twee zaken die aangepast moeten worden. Daaraan toegevoegd moet er ook een documentatie geschreven worden voor deze experimentele versie van de tool.

HET TNO PROJECT METHODE



TNO innovation for life

Paco: Nadat de tool is aangepast wordt deze getest op een subset van de scenario's en een paar standaard analyses op los gelaten als 'sanity check'.

Als alles goed lijkt te zijn kunnen we de rest en creëren we de dataset.

Robert: Mijn advies is om met Deltares een proces af te spreken waarin zij uitgebreid naar de data kijken en nog aanpassen kunnen aanvragen wanneer nodig. Een 'sanity check' bij TNO alleen is waarschijnlijk onvoldoende om goede kwaliteit te garanderen.

Paco: Dat is een goed voorstel, nemen we mee in de overleggen met Deltares.

Na deze slide is er tijd voor een inhoudelijke discussie. Er kwamen geen nieuwe vragen. Dus is er begonnen met het behandelen van de vragen die ten tijde van het offertetraject zijn gesteld.

1) Waarom is gekozen voor WLO hoog en niet WLO laag?

Paco: Omdat met WLO hoog de volledige bandbreedte in beeld komt van de mogelijke effecten, als alleen WLO laag wordt genomen bestaat er nog een kans dat het effect groter wordt dan in dit project gemeten (dus is het resultaat mogelijk een onderschatting van de impact).

Robert: Waarom heb je het over bandbreedte als je maar één waarde meet.

Paco: We gaan uit van de aanname dat geen positief effect is door klimaat bedreigingen, ofwel de bandbreedte ligt dan tussen geen effect en het effect gemeten zoals in dit project.

2) Het is onduidelijk wie de omrijtijden gaat berekenen, ook is onduidelijk welke methode dat is.

Paco: TNO gaat de omrijtijden berekenen met de kwetsbaarheidsanalyse

3) Het is onduidelijk hoe de robuustheidstool moet worden aangepast

Robert: aan de hand van deze presentatie nu wel duidelijk.

4) Het is onduidelijk hoe dreigementen worden doorgerekend die een hoger detail niveau hebben dan de twee-urige spitsperiode uit het LMS

Maaïke: Het klopt dat LMS twee urige spits periodes heeft. Maar je kunt wel ingrijpen op de capaciteit en de verkeersvraag en de effecten dan te verrekenen over een periode van twee uur. Hoewel in de spitsperiode zelf ook pieken en dalen zitten wordt dat dan niet meegenomen. Maar als we een incident van een half uur hebben nemen we aan dat het plaatsvindt in een "gemiddeld half uur" van de spitsperiode en reken met die waarden.

5) Als check adviseer ik om de kosten van reistijdverliezen door reguliere files te berekenen. Dat is een goede benchmark voor de raming van de kosten door stremmingen.

Paco: Het is natuurlijk van belang om de stremmingskosten van klimaat bedreigingen te vergelijken met die van andere files en incidenten. Dat is echter niet in scope van het project en iets wat RWS kan doen na het project.

Dit kan aan de hand van kentallen die daarvoor beschikbaar zijn.

Robert: Dat klopt daar zijn kentallen voor beschikbaar

Na de vragen te hebben beantwoord zijn beantwoord vertelt Kasper over hoe hij de connectie tussen dit project en zijn werk ziet.

Kasper: Ik denk dat het waardevol is als dit project ook de urgentie aangeeft van sommige bedreigingen. Ik herken uit de stresstest een aantal bedreigingen, maar sommige komen niet voor in mijn regio. Wij hebben bijvoorbeeld nog nooit een klemmende brug gehad door hitte. Toch is dit ook voor onze regio waarschijnlijk een reële bedreiging. Mijn hoop is dat dit project op dat detail niveau wat meer inzicht geeft.

Daarnaast zijn huidige studies vaak op objectniveau gericht. Het zou meerwaarde hebben om dat inderdaad naar netwerkniveau te trekken.

Naar aanleiding van dit commentaar ontstaat een korte discussie of dat niet ook al in de stresstest wordt gedaan. Conclusie is dat het voor een groot deel wel al in de stresstest wordt gedaan.

Kasper: Daarnaast denk ik dat stremmingskosten niet de variabele is waarmee de grootste urgentie wordt uitgedrukt. 'Stremmingskosten hoeven namelijk niet uit het budget van RWS te worden betaald'. Echter herstel kosten moeten dat wel. Ik hoop dat deze ook wat inzichtelijker gemaakt worden in dit project.

Paco: Herstelkosten zitten nu niet in het de scope van het project. Maar de Stresstest geeft daar ook inzicht in.
Ivonne bevestigt dit.

a de inhoudelijke discussie volgen nog twee afsluitende slides

› WENKEND PERSPECTIEF

- › Indien de stremmingskosten hoog zijn in 2050, kan worden overwogen om de robuustheidstool aan te passen om standaard klimaat bedreigingen mee te nemen.
- › Dit project (in combinatie met het [Deltares project](#)) kan dan dienen als [proof of concept](#)

Paco: Wanneer blijkt dat de stremmingskosten door klimaatbedreigingen erg groot zijn, dan is het misschien mogelijk om in een vervolg project de klimaat bedreigingen te verwerken in de robuustheidstool. Op deze manier wordt het standaard meegenomen in processen waarbij deze tool wordt gebruikt.

Tot slot, de planning is als volgt:

PLANNING

	Februari				Maart					April				Mei				
week nr	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Kick-off																		
Aanpassen robuustheidstool																		
Runs uitvoeren																		
oplevering kick-off verslag																		
oplevering data																		
Eind overleg																		



Na de presentatie komt nog een aantal andere onderwerpen aan de orde

Agenda voor 2 maart

- 1) *Ivonne zal 2 maart voorzitten. Ze zal starten met een toelichting van de context en het format van het project.*
- 2) *Robert en Alex geven in de sessie aan waar ze nu de kwetsbaarheidstool en robuustheidsanalyse voor gebruiken.*
- 3) *TNO geeft aan hoe het TNO project eruit ziet. (samenvatting van afgelopen presentatie.)*
- 4) *Deltares geeft aan hoe hun project in elkaar zit.*
- 5) *In de discussie die volgt moeten afspraken gemaakt worden over dataformat en scenario definitie.*

Verder zou het fijn zijn om de meeting fysiek te houden omdat dit de communicatie ten goede komt en nu weer kan met de regelgeving.

Planning van het definiëren van scenario's voor het TNO project

Er is nog niks gepland om dit te doen. Het voorstel is dat iemand van TNO samen met iemand van Deltares een sub-selectie maakt. Dit wordt verder besproken 2 Maart.

Na deze onderwerpen is de vergadering gesloten.