



Martin
Nieuwjaar
Advies

Veiligheidsbenadering regionale keringen

Pilot Heerhugowaard

Ontwikkelprogramma Regionale Keringen (ORK)

stowa



Januari 2017

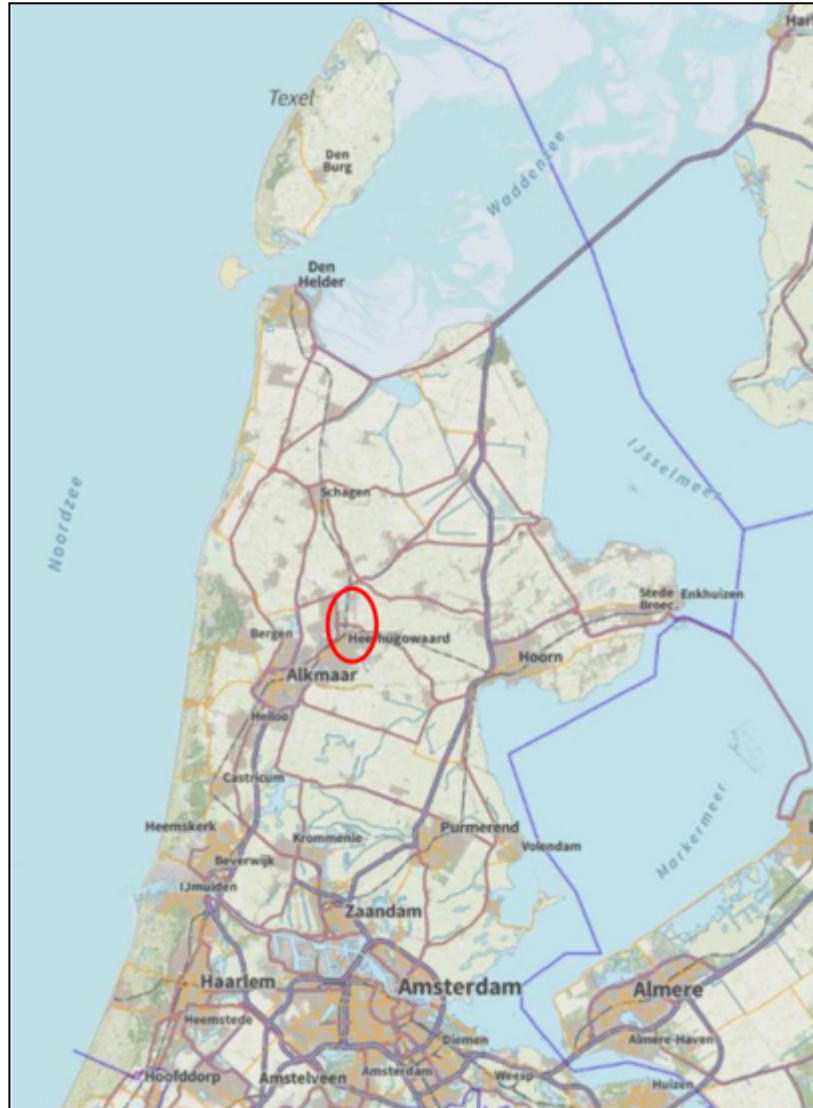


Juni 2018

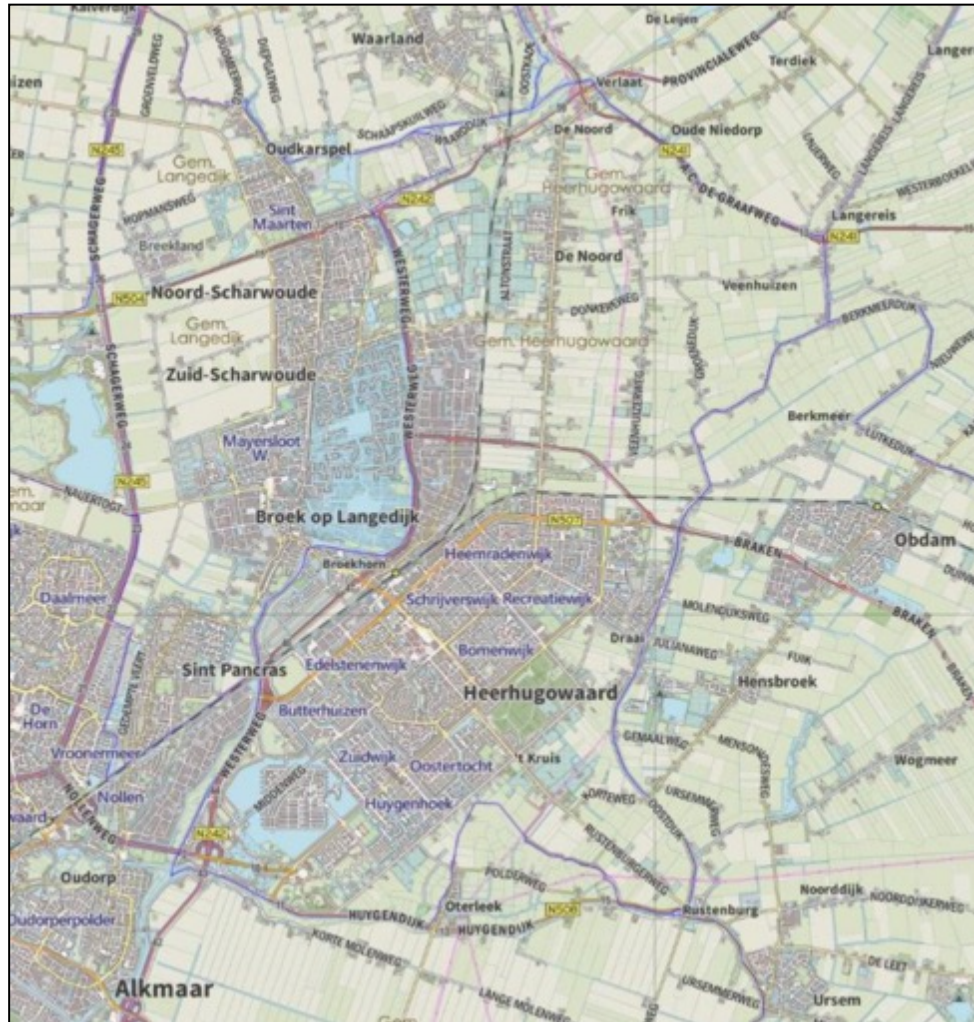
ORK: Veiligheidsbenadering

“Voor regionale waterkeringen **houden we vast aan de huidige**, overzichtelijke en goed toepasbare **methodiek**. De lopende toets- en verbeterprogramma’s worden dus voortgezet. Tegelijk **onderzoeken** we in de periode 2017 – 2023 welke **voor- en nadelen** het waterveiligheidsbeleid voor primaire waterkeringen heeft voor de veiligheidsbenadering van de regionale waterkeringen. Dit gebeurt door het **uitvoeren van pilots**.”

Pilot Heerhugowaard: ligging



Martin
Nieuwjaar
Advies



Pilot Heerhugowaard: boezemkeringen (totaalbeeld)



Pilot Heerhugowaard: boezemkeringen (detail 1)



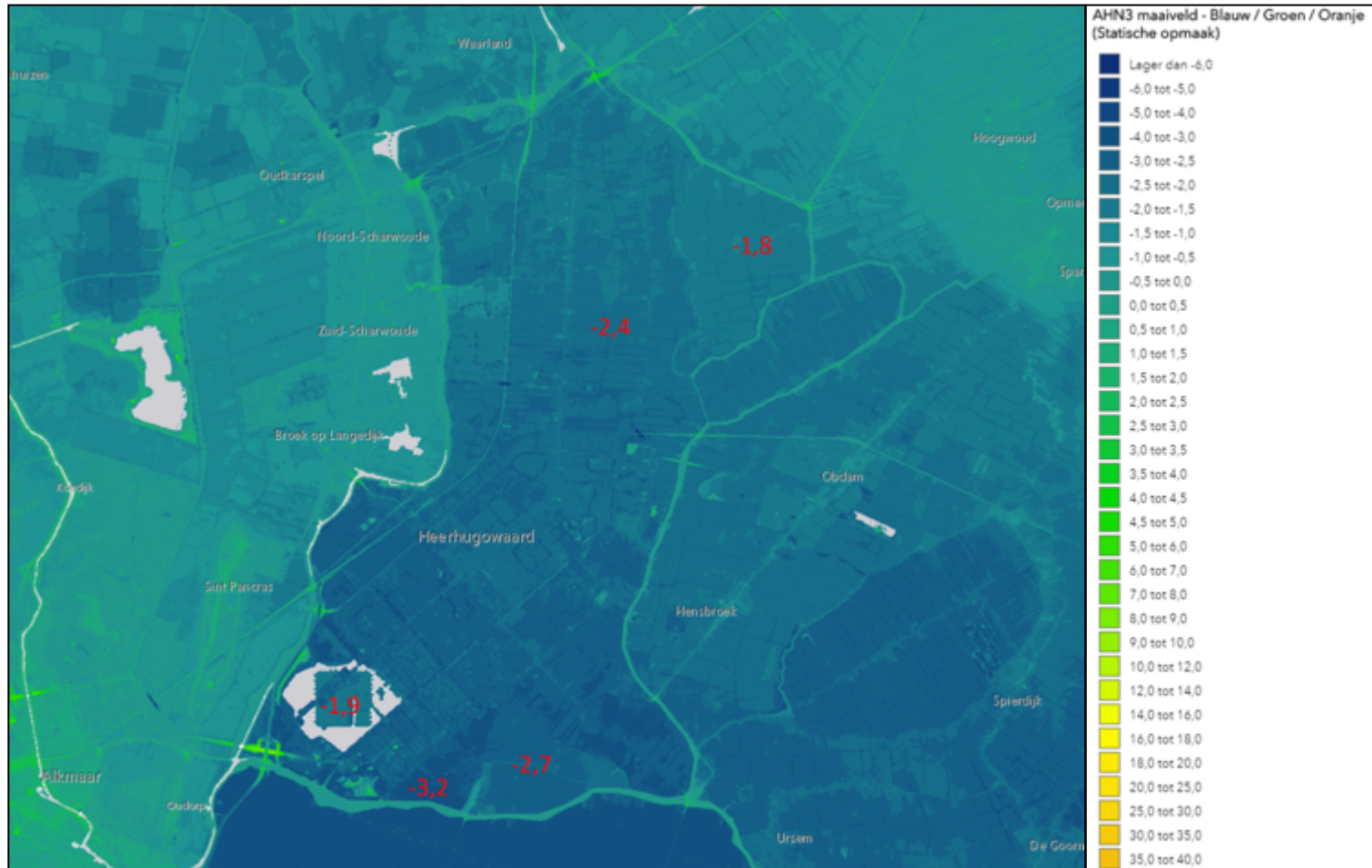
Pilot Heerhugowaard: boezemkeringen (detail 2)



Pilot Heerhugowaard: boezemkeringen (detail 3)



Pilot Heerhugowaard: maaiveldhoogten



Pilot Heerhugowaard: boezemstelsels

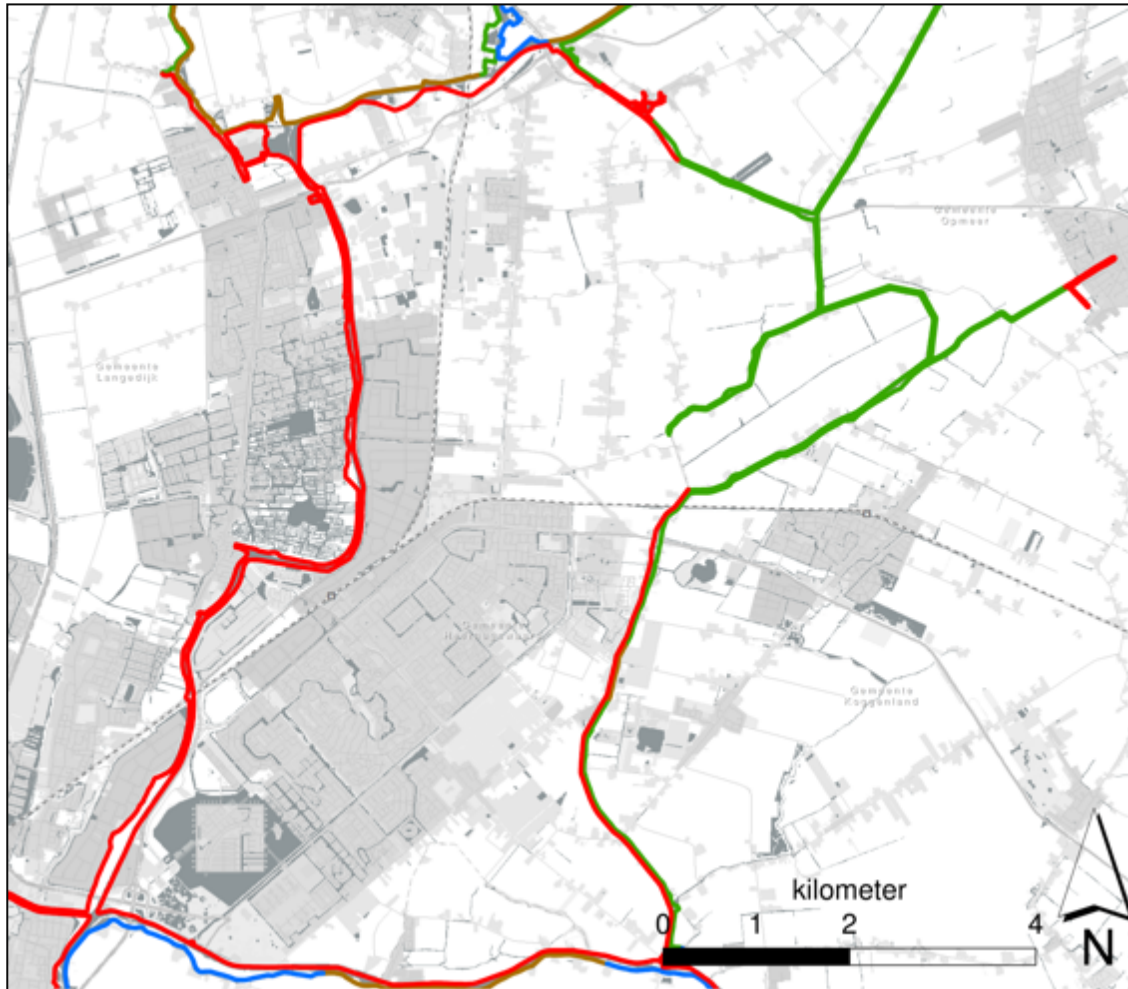


Boezemstelsel	Oppervlak [ha]	Streefpeil [m+NAP]	Maatgevend boezempeil [m+NAP]
Schermerboezem	4.229	-0,50	0,00
VRNK-boezem	254	-0,60	-0,30

Pilot Heerhugowaard: overstromingssimulaties



Pilot Heerhugowaard: normering

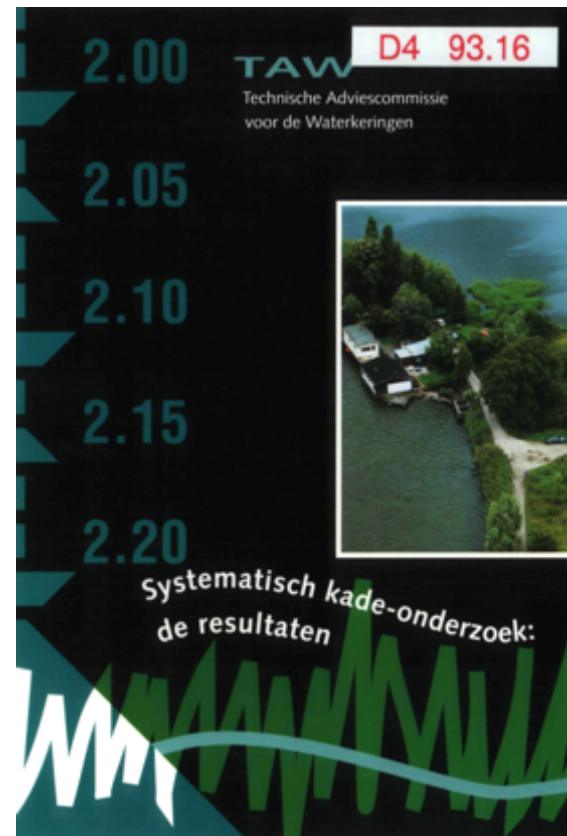


Regionale waterkering	Veiligheidsnorm	Overschrijdingskans gemiddeld per jaar
	I	(1/10)
	II	(1/30)
	III	(1/100)
	IV	(1/300)
	V	(1/1000)

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse: 1. Systematisch kade-onderzoek



1993



1993

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse:

1. Systematisch kade-onderzoek



1981

Op grond van het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek kan het volgende opgemerkt worden.

De kaden van de polder Heerhugowaard en de polder Veenhuizen gelegen langs de Ringvaart, de Ringvaart van de Heerhugowaard, het Kanaal Alkmaar (Omval)-Kolhorn, de Wester Langereis, de Korte Langereis en de Ringsloot van de Berkmeer kunnen op grond van profielvorm, grondopbouw en het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als veilig worden aangemerkt.

Wel moet opgemerkt worden dat tijdens de visuele verkenning nabij dijkpaal 5 van de kade langs de Ringvaart van de Heerhugowaard kwel aan de binnenteen en scheuren in lengterichting in het wegdek werden geconstateerd.

De scheuren in het wegdek kunnen het gevolg zijn van plaatselijke instabiliteit van het steile binnentalud in combinatie met een hoge ligging van het freatisch vlak. Dit heeft, gezien de forse afmetingen van het kadelichaam evenwel geen consequenties voor de stabiliteit van de kade als geheel.

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse: 2. Toetsen op veiligheid



2008



2010



2015

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse: 2. Toetsen op veiligheid



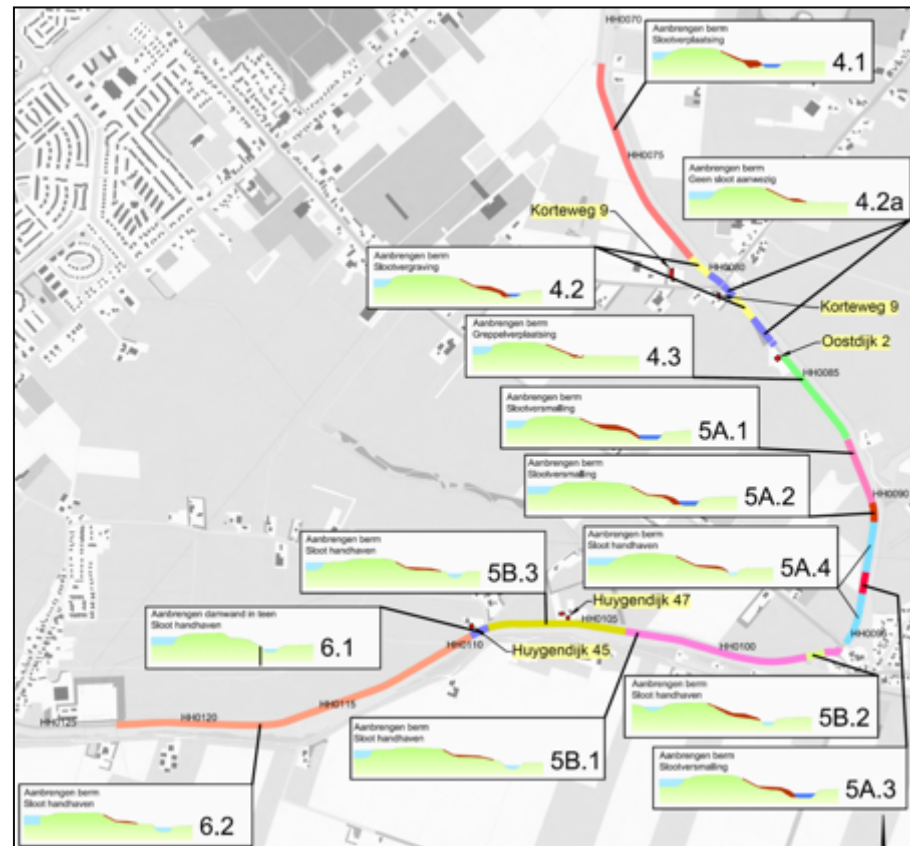
hoogheemraadschap
**Hollands
Noorderkwartier**



2014: meer dan 15 km afgekeurd

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse: 2. Toetsen op veiligheid

Al uitgevoerde maatregelen
vanwege verbeteren
binnenwaartse stabiliteit (STBI)



Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse:

3. Overstromingsrisicobenadering

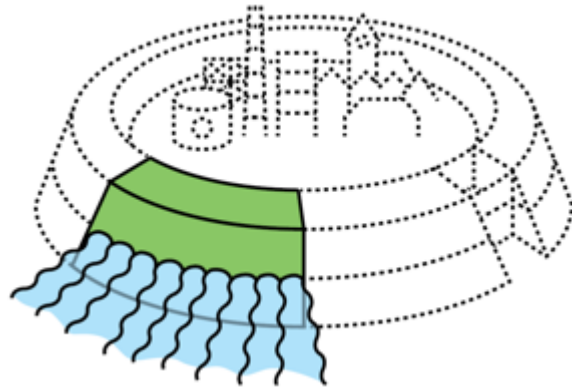


2015

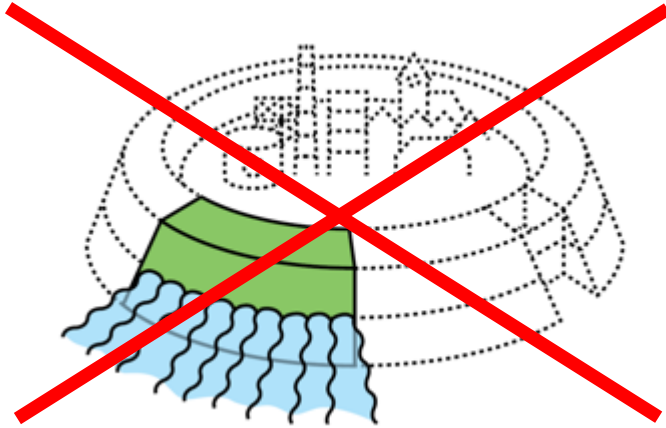


2015

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse: 3. Overstromingsrisicobenadering



Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse: 3. Overstromingsrisicobenadering



Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse: 3. Overstromingsrisicobenadering



Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse:

3. Overstromingsrisicobenadering



Traject	Maatgevende sectie	Faalkans vanwege overlopen/overslag [1/jaar]	Faalkans vanwege piping [1/jaar]	Faalkans vanwege instabiliteit binnentalud (incl. verkeersbelasting) [1/jaar]	Totale faalkans [1/jaar]
1	4	$< 10^{-5}$	0,0005	0,0033	0,0038 (1/26)
2	9	$< 10^{-5}$	$6,4 * 10^{-5}$	0,0007	0,0007 (1/1.400)
3	11	$< 10^{-5}$	0,0178	0,0254	0,0428 (1/23)
4	12	$< 10^{-5}$	0,0019	0,0001	0,0020 (1/500)
5	13	$< 10^{-5}$	0,0004	0,0004	0,0008 (1/1.250)
6	17	$< 10^{-5}$	0,0004	$< 10^{-5}$	0,0004 (1/2.500)

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse:

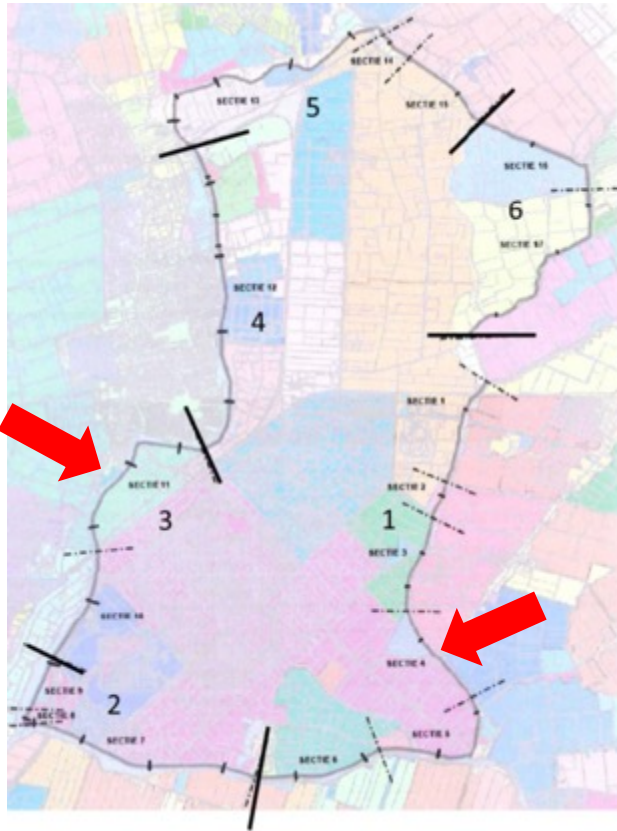
3. Overstromingsrisicobenadering



Traject	Maatgevende sectie	Faalkans vanwege overlopen/overslag [1/jaar]	Faalkans vanwege piping [1/jaar]	Faalkans vanwege instabiliteit binnentalud (incl. verkeersbelasting) [1/jaar]	Totale faalkans [1/jaar]
1	4	$< 10^{-5}$	0,0005	0,0033	0,0038 (1/26)
2	9	$< 10^{-5}$	$6,4 \cdot 10^{-5}$	0,0007	0,0007 (1/1.400)
3	11	$< 10^{-5}$	0,0178	0,0254	0,0428 (1/23)
4	12	$< 10^{-5}$	0,0019	0,0001	0,0020 (1/500)
5	13	$< 10^{-5}$	0,0004	0,0004	0,0008 (1/1.250)
6	17	$< 10^{-5}$	0,0004	$< 10^{-5}$	0,0004 (1/2.500)

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse:

3. Overstromingsrisicobenadering



Traject	Maatgevende sectie	Faalkans vanwege overlopen/overslag [1/jaar]	Faalkans vanwege piping [1/jaar]	Faalkans vanwege instabiliteit binnentalud (incl. verkeersbelasting) [1/jaar]	Totale faalkans [1/jaar]
1	4	$< 10^{-5}$	0,0005	0,0033	0,0038 (1/26)
2	9	$< 10^{-5}$	$6,4 * 10^{-5}$	0,0007	0,0007 (1/1.400)
3	11	$< 10^{-5}$	0,0178	0,0254	0,0428 (1/23)
4	12	$< 10^{-5}$	0,0019	0,0001	0,0020 (1/500)
5	13	$< 10^{-5}$	0,0004	0,0004	0,0008 (1/1.250)
6	17	$< 10^{-5}$	0,0004	$< 10^{-5}$	0,0004 (1/2.500)

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse:

3. Overstromingsrisicobenadering

- De overstromingsrisicobenadering is **goed toepasbaar** voor regionale keringen.
- De overstromingsrisicobenadering geeft inzicht in de **effectiviteit** van veiligheids**investeringen**.
- Het geringe verschil tussen de dagelijkse en extreme waterstanden op de boezem biedt de mogelijkheid om de faalkansen aan te passen met **bewezen sterkte**. Dit is het eenvoudigst toepasbaar voor Overlopen-overslag en voor Piping.
- De berekende faalkansen voor Instabiliteit binnentalud worden voornamelijk bepaald door **onzekerheid** in de **sterkte-eigenschappen** van de grondlagen en door **onzekerheid** over de ligging van het **freatisch vlak**.

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse:

3. Overstromingsrisicobenadering

- Meenemen van **verkeersbelasting** beïnvloedt de faalkans voor Instabiliteit binnentalud zeer ongunstig. Aanbevolen is om dit uitgangspunt **ter discussie** te stellen.

Traject	Maatgevende sectie	Faalkans vanwege instabiliteit binnentalud (incl. verkeersbelasting) [1/jaar]	Faalkans vanwege instabiliteit binnentalud (excl. verkeersbelasting) [1/jaar]
1	4	0,0033 (1/300)	0,0013 (1/770)
2	9	0,0007 (1/1.400)	$< 10^{-5}$ ($< 1/100.000$)
3	11	0,0254 (1/39)	0,0065 (1/150)
4	12	0,0001 (1/10.000)	0,0001 (1/10.000)
5	13	0,0004 (1/2.500)	0,0001 (1/10.000)
6	17	$< 10^{-5}$ ($< 1/100.000$)	$< 10^{-5}$ ($< 1/100.000$)

Pilot Heerhugowaard: veiligheidsanalyse: Samenvatting

- **Systematisch kade-onderzoek (COW-TAW):**
Geen opgave.
- **Toetsen op veiligheid (Hollands Noorderkwartier):**
Meer dan 15 km afgekeurd, vanwege Instabiliteit binnenwaarts en/of Instabiliteit buitenwaarts.
- **Overstromingsrisicobenadering (TU Delft):**
 - Aandachtspunten binnen twee trajecten (totale lengte: orde 10 km).
 - Behalve Instabiliteit binnenwaarts vormt ook Piping een aandachtspunt.
 - Mogelijkheden voor verfijnen resultaat (bewezen sterkte, schrappen verkeersbelasting).

Workshopvragen

1. Wat zijn aandachtspunten voor het vervolg?
2. Wat is de behoefte aan verdere verdieping?
3. Hoe vertalen we een en ander in onderzoeksvragen voor de pilot Heerhugowaard?