

Addendum op advies wateropgave Lange Weeren

Effect van nieuwste neerslagstatistiek

Voor
Gemeente Edam-Volendam
Postbus 180
1130 AD VOLENDAM

Nelen & Schuurmans
Zakkendragershof 34-44
3511 AE Utrecht

www.nelen-schuurmans.nl

Projectgegevens

Dossier : Z0084.2
Datum : 14-10-2024
Versie : Addendum (definitief)

Niets uit deze rapportage mag worden veelevoudigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever. Noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Aanleiding

In juli 2024 heeft Nelen & Schuurmans de nieuwbouwwontwikkeling De Lange Weeren getoetst op extreme neerslag. Voor deze toetsing is gebruik gemaakt van de 18-buimethodiek van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Deze methodiek is gebaseerd op de basisneerslagstatistiek afkomstig van STOWA (Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer), gepubliceerd in 2015 (klimaat 2014). In de methodiek is de door STOWA uitgevoerde correctie van 2019 niet in verwerkt.

Eind 2023 heeft het KNMI nieuwe klimaatscenario's opgeleverd, die STOWA vervolgens heeft doorvertaald naar vernieuwde basisneerslagstatistiek. Deze statistiek was nog niet beschikbaar ten tijde van de uitgevoerde toetsing. HHNK heeft deze statistiek inmiddels bijgewerkt in haar 18-buimethodiek (Bijlage I) en de modellen nogmaals doorgerekend met de nieuwe statistiek.

Deze rapportage vormt daarom een addendum op de eerder opgeleverde rapportage ("Advies wateropgave Lange Weeren – Ontwerp en inrichtingsplan 2024, 9 juli 2024"). In dit addendum wordt het effect van de nieuwste neerslagstatistiek op het ontwerp van de Lange Weeren inzichtelijk gemaakt.

Conclusie

Zelfs in de meest extreme neerslagsituatie (T1000, met de nieuwste neerslagstatistiek), komt het water niet boven straat- of vloerpeil in de Lange Weeren. De maximale waterstand in het oppervlaktewater neemt met 82 cm toe, maar blijft 8 cm onder straatpeil, en 23 cm onder vloerpeil. Dit laat zien dat het ontwerp van de Lange Weeren zeer klimaatrobust is.

De ontwikkeling van de Lange Weeren heeft geen negatief effect op de bergingscapaciteit van het noodventiel. Voor alle doorgerekende neerslagscenario's (T10, T100 en T1000) neemt de waterbergingscapaciteit in het noodventiel toe. De maximaal berekende waterberging in het noodventiel met de nieuwste neerslagstatistiek is 339.000 m³ (T1000 Toekomst situatie, excl. berging in bodem), ten opzichte van 251.000 m³ berging zonder de nieuwste neerslagstatistiek.

Wanneer wordt gekeken naar de berekende schadebedragen heeft de Lange Weeren een positief effect op Volendam en het Volendammeer. Het gebied functioneert nog steeds als een noodventiel voor Volendam. Het effect hiervan is het grootst bij langdurige buien, omdat hierbij het afvoerend effect van het oppervlaktewatersysteem het grootst is.

Het gedrag van de verbinding tussen Lange Weeren en Katwoude (toekomst+ situatie) is gelijk aan het gedrag dat optreedt bij de oude neerslagstatistiek: hoe extremer de buien, hoe meer Katwoude wordt benut als bergingsgebied. Bij minder extreme buien (T10) profiteert Katwoude juist van de Lange Weeren. Daarnaast is te zien dat het effect van de verbinding tussen Lange Weeren en Katwoude 16% schade-reductie in Volendam tot gevolg heeft.

Modelresultaten

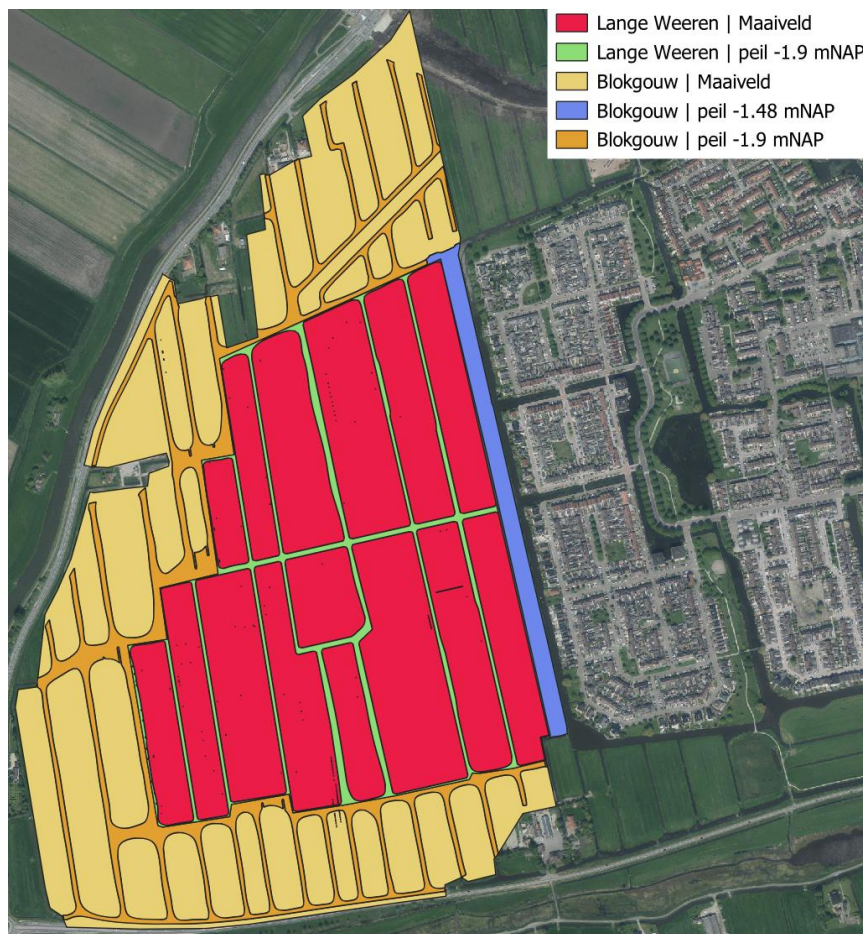
Hieronder zijn de resultaten van de 18-buimethodiek beschreven. Er is gekeken naar de waterberging, maximale waterdiepte(verschil)beelden, en het resultaat van de waterschadeschatter.

Waterberging en waterdieptes

Figuur 1 laat de gebiedsafbakening die is gebruikt voor het bepalen van de waterberging in de Lange Weeren en het omliggend gebied (Blokrouw). De berekende berging is weergegeven in

Tabel 1. De berging is gebaseerd op de geaggregeerde maximale waterdieptes bij herhalingstijden T100 en T1000, waarbij de berging is gedefinieerd als de hoeveelheid water op het maaiveld en boven streefpeil bij de Toekomst en Toekomst+ situatie. Zoals

Tabel 1 laat zien, neemt de berging overall aanzienlijk toe wanneer gerekend wordt met de nieuwste buienstatistiek.



Figuur 1 Gebiedsafbakening voor bepalen berging in de Lange Weeren en Blokrouw (zie

Tabel 1)

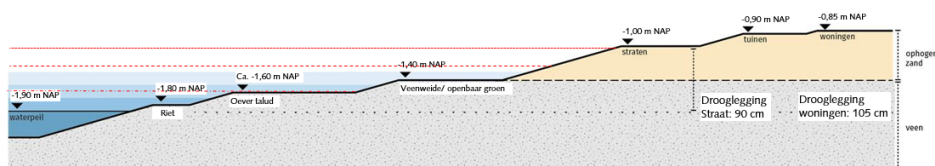
Tabel 1 Waterberging in en rondom de Lange Weeren zoals in de hoofdrapportage bepaald (boven) en met nieuwste neerslagstatistiek (onder)

Gebied	Subgebied	Oppervlakte [ha]	%	Toekomst Volume T100 (m ³)	Toekomst Volume T1000 (m ³)	Toekomst+ Volume T100 (m ³)	Toekomst+ Volume T1000 (m ³)
Lange Weeren	Maaiveld	44,3	90	14.000	34.000	16.000	30.000
	Watergang (peil -1.9 mNAP)	5,1	10	27.000	34.000	28.000	33.000
	Subtotaal	49,4	100	41.000	68.000	44.000	63.000
Blokgoew	Maaiveld (incl. riet)	37,3	74	59.000	105.000	63.000	97.000
	Watergang (peil -1.9 mNAP)	10,1	20	54.000	69.000	55.000	66.000
	Watergang (peil -1.48 mNAP)	3,0	6	7.000	9.000	7.000	9.000
	Subtotaal	50,4	100	120.000	183.000	125.000	172.000
Totaal		99,8		161.000	251.000	169.000	235.000

Gebied	Subgebied	Oppervlakte [ha]	%	Toekomst Volume T100 (m ³)	Toekomst Volume T1000 (m ³)	Toekomst+ Volume T100 (m ³)	Toekomst+ Volume T1000 (m ³)
Lange Weeren	Maaiveld	44,3	90	26.000	52.000	25.000	49.000
	Watergang (peil -1.9 mNAP)	5,1	10	31.000	41.000	31.000	40.000
	Subtotaal	49,4	100	57.000	93.000	56.000	89.000
Blokgoew	Maaiveld (incl. riet)	37,3	74	86.000	151.000	84.000	145.000
	Watergang (peil -1.9 mNAP)	10,1	20	63.000	83.000	62.000	81.000
	Watergang (peil -1.48 mNAP)	3,0	6	8.000	12.000	8.000	11.000
	Subtotaal	50,4	100	157.000	246.000	154.000	237.000
Totaal		99,8		214.000	339.000	210.000	326.000

Maximale waterdiepte(verschil)

Figuur 2 laat de maximaal berekende waterstanden zien voor de verschillende herhalingstijden. De extra peilsteiging als gevolg van de nieuwste neerslagstatistiek is weergegeven onderaan de figuur. Zelfs in de meest extreme situatie (T1000) blijft het water 8 cm onder straatpeil, en 23 cm onder vloerpeil.



- T1000 max. waterstand: -1,08 m NAP | 82 cm peilsteiging (14 cm extra)
- T100 max. waterstand: -1,28 m NAP | 62 cm peilsteiging (9 cm extra)
- T10 max. waterstand: -1,59 m NAP | 31 cm peilsteiging (5 cm extra)

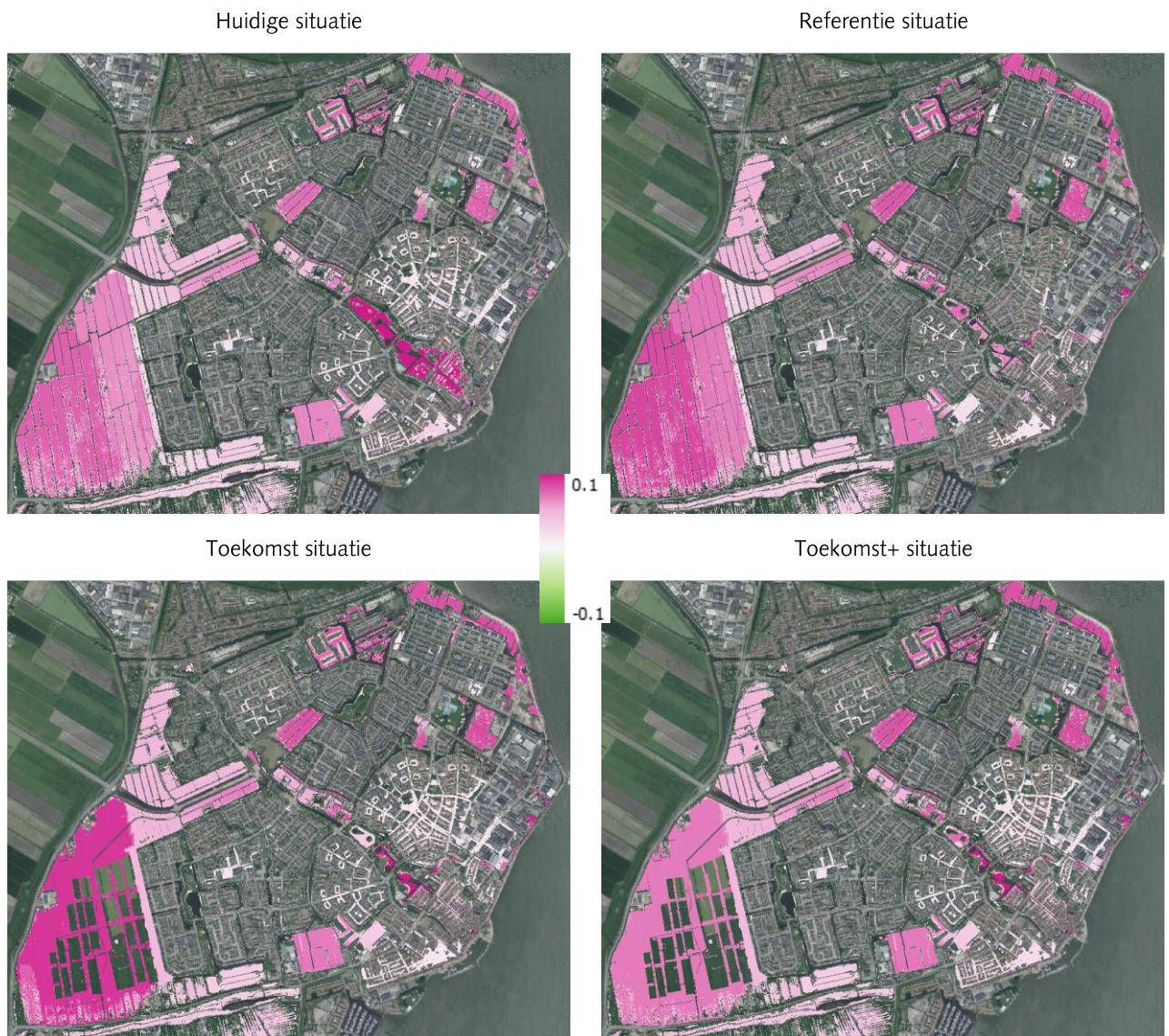
Figuur 2 Lange Weeren met maximale waterstanden voor de herhalingstijden 10, 100 en 1000 jaar in de toekomst situatie (via 18-buien methodiek, incl. nieuwste neerslagstatistiek). Tussen haakjes is het verschil met de resultaten van de oude neerslagstatistiek weergegeven.

Figuur 3 en Figuur 4 geven respectievelijk de maximale waterstanden en waterdiepteverschilkaarten weer bij een T100-scenario. De waterdiepteverschilkaarten geven de verschillen aan tussen de resultaten uit de berekeningen met de oude en nieuwe neerslagstatistiek. Figuur 5 en Figuur 6 geven respectievelijk de maximale waterstanden en waterdiepteverschilkaarten weer bij een T1000-scenario. In alle berekeningen is een toename aan waterdiepte te zien, wat het gevolg is van de nieuwe neerslagstatistiek.



Figuur 3 Maximale waterdieptes bij een T100-scenario (18-buien methodiek, incl. nieuwste neerslagstatistiek)

De kleurschaling van de waterdiepteverschilkaarten verschilt bij beide scenario's om het effect duidelijker weer te geven. De kleurschaling loopt van -10 tot +10 cm voor het T100-scenario (Figuur 4), en van -30 tot +30 cm voor het T1000-scenario (Figuur 6). In het T100-scenario neemt de waterdiepte in het Volendammeer in de huidige situatie toe met ca. 12 cm in stedelijk gebied en met ca. 23 cm daar buiten (Figuur 4). In het T1000-scenario is dit ca. 86 cm in de hele wijk (zowel stedelijk gebied als daar buiten) (Figuur 6).



Figuur 4 Waterdiepteverschilkaarten bij een T100-scenario van de resultaten met en zonder de nieuwste neerslagstatistiek (18-buien methodiek, incl. nieuwste neerslagstatistiek). Kleurschaling loopt van -10 tot +10 cm.



Figuur 5 Maximale waterdieptes bij een T1000-scenario (18-buien methodiek, incl. nieuwste neerslagstatistiek)



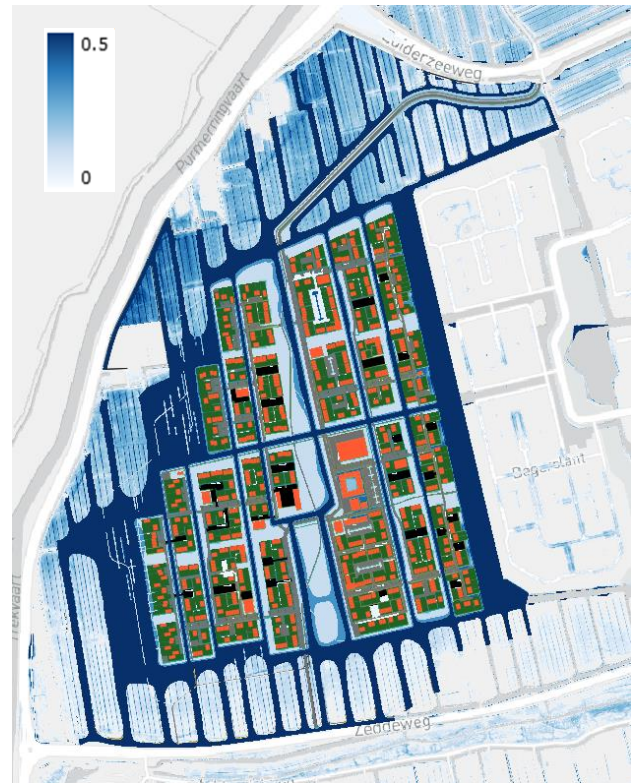
Figuur 6 Waterdiepteverschilkaarten bij een T1000-scenario van de resultaten met en zonder de nieuwste neerslagstatistiek (18-buien methodiek, incl. nieuwste neerslagstatistiek). Kleurschaling loopt van -30 tot +30 cm.

In Figuur 7 is de maximale waterdiepte in de toekomstige bebouwing van de Lange Weeren zelf weergegeven. Dit resultaat is ook weergegeven in Figuur 2, maar dan als waterstand.

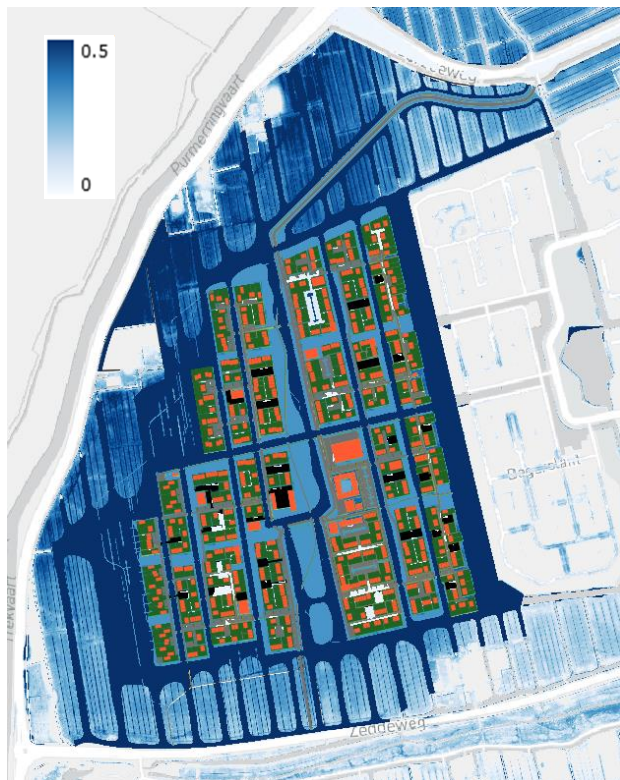
T10 (Toekomst situatie)



T100 (Toekomst situatie)



T1000 (Toekomst situatie)

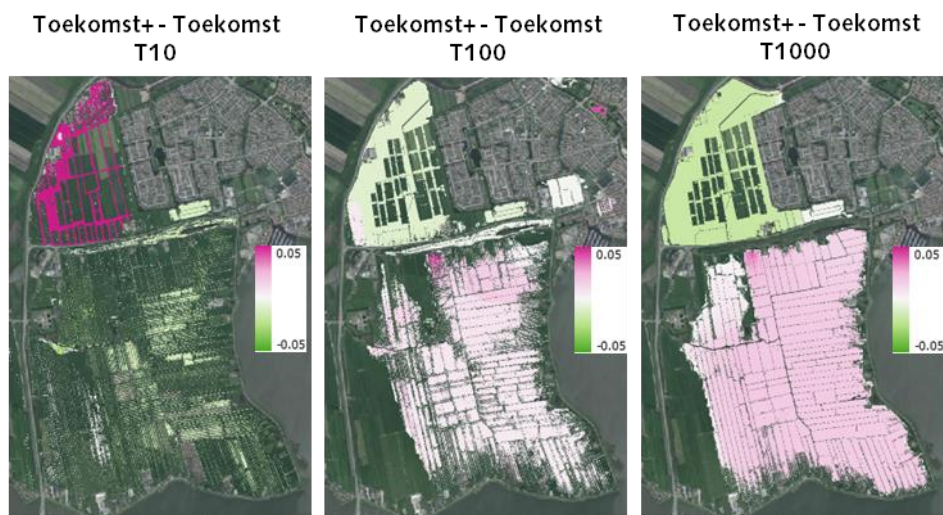


Figuur 7 Maximale waterdiepte in de Lange Weeren (Toekomst situatie) (18-buien methodiek, incl. nieuwste neerslagstatistiek).

Toekomst+ situatie

In de Toekomst+ modelvariant is er een directe verbinding tussen Lange Weeren en Katwoude (na 10 cm peilstijging in Katwoude of 5 cm in Lange Weeren).

Het effect van de nieuwste neerslagstatistiek heeft geen invloed op het gedrag van het systeem in de Toekomst+ situatie. Wel zijn er kleine verschillen te zien in de maximale waterdieptes (zie Figuur 8).



Figuur 8 Verschillen in maximale waterdieptes als gevolg van een verbinding tussen de Lange Weeren en Katwoude (Toekomst+ situatie) (18-buien methodiek, incl. nieuwste neerslagstatistiek).

Uitkomsten waterschadeschatter

Wanneer gebruikt wordt gemaakt van de nieuwste neerslagstatistiek neemt de waterdiepte overal toe, en als gevolg daarvan ook de schade. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat er geen schade in Lange Weeren is bepaald, omdat de veranderingen in landgebruik niet is opgenomen in de methodiek van het hoogheemraadschap voor het bepalen van schade.

Tabel 2 toont de relatieve schadeverdeling per gebied t.o.v. het totaal voor de huidige situatie. Hierbij is ook de verdeling met de oude neerslagstatistiek opgenomen. Zoals de tabel laat zien is het effect van de nieuwe neerslagstatistiek het grootst in het Volendammeer. Dit is het gevolg van een sterke toename in waterdiepte in het Volendammeer (Figuur 9). De geaggregeerde waterdiepte neemt hier in het T1000-scenario met 86 cm toe t.o.v. de oude neerslagstatistiek. Dit is het gevolg van de 66% en 21% toename van het buivolume bij respectievelijk een T1000-piekbui en T1000-blokbui (Bijlage I). Maatregelen die ervoor zorgen dat er minder water het Volendammeer in kan stromen, hebben verhoudingsgewijs meer effect op de waterdieptes en bijbehorende schades met de nieuwe neerslagstatistiek.

Tabel 2 Verdeling schades per gebied voor de huidige situatie t.o.v. het totaal met de oude en nieuwe neerslagstatistiek.

	Oude statistiek		Nieuwe statistiek	
	T100-piekbui	T1000-blokbui	T100-piekbui	T1000-blokbui
Volendammeer	5%	8%	25%	51%
Volendam	94%	91%	75%	49%
Katwoude	<1%	1%	<1%	<1%
Totaal	100%	100%	100%	100%

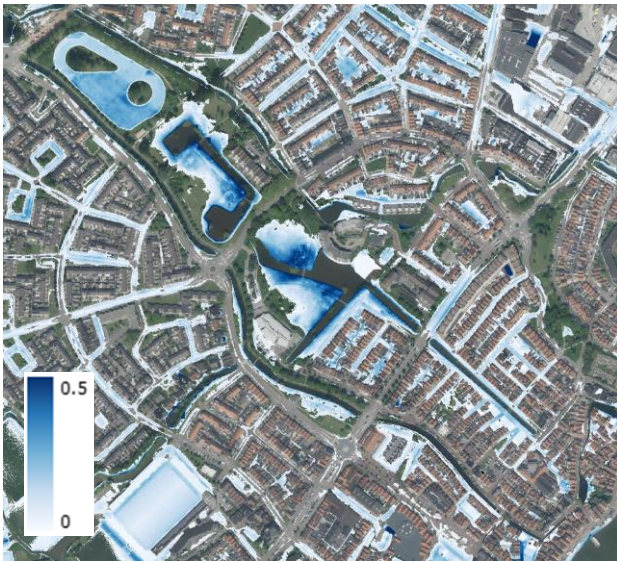
Tabel 3 Relatieve schades t.o.v. de huidige situatie met herhalingsijd van 100 jaar piekbui (boven) en met een herhalingsijd van 1000 jaar blokbui (onder) waarbij de nieuwste neerslagstatistiek is meegenomen.

	Huidige situatie	Referentie situatie	Toekomst situatie	Toekomst+ situatie
Volendammeer	100%	10%	9%	9%
Volendam	100%	102%	101%	101%
Katwoude	100%	98%	105%	105%
Totale schade	100%	80%	78%	78%

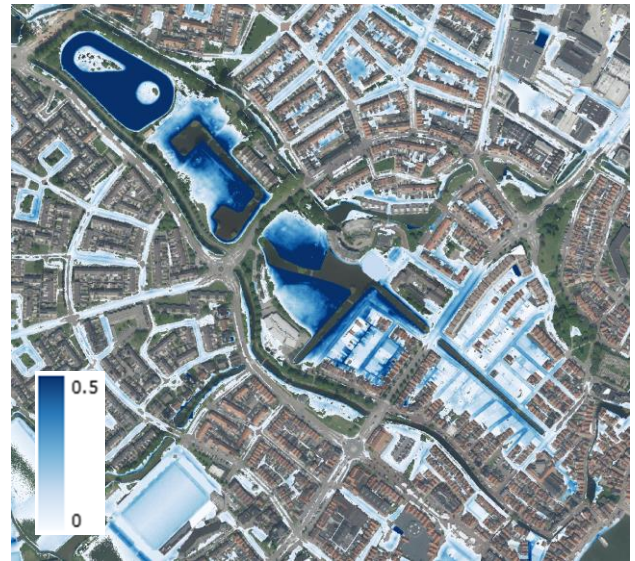
	Huidige situatie	Referentie situatie	Toekomst situatie	Toekomst+ situatie
Volendammeer	100%	2%	2%	2%
Volendam	100%	119%	101%	85%
Katwoude	100%	101%	102%	105%
Totale schade	100%	60%	51%	43%

Tabel 3 laat de relatieve schades zien ten opzichte van de huidige situatie bij een T100-piekbui en een T1000-blokbui. De sterke schadereductie in de referentie situatie komt doordat er dan geen water meer van buitenaf het Volendammeer instroomt. Doordat dit water niet meer kan worden 'geborgen' in het Volendammeer, neemt de schade in het omliggende gebied Volendam toe. Dit gedrag is gelijk met de oude neerslagstatistiek, maar met de nieuwe neerslagstatistiek nemen de schadebedragen en -reducties toe.

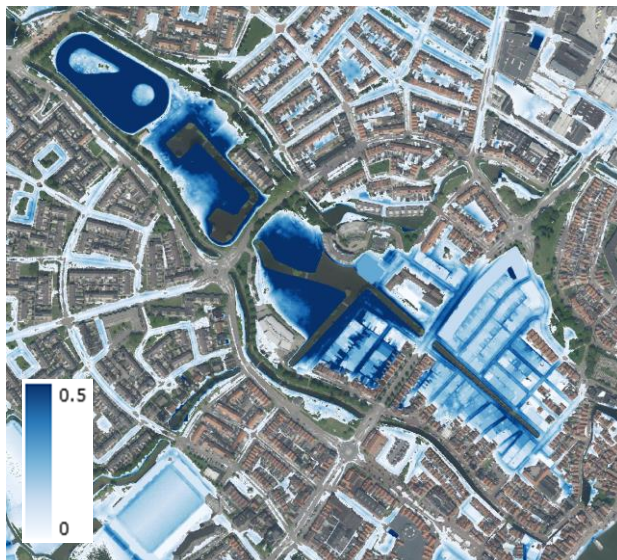
Huidige situatie (T100 oude statistiek)



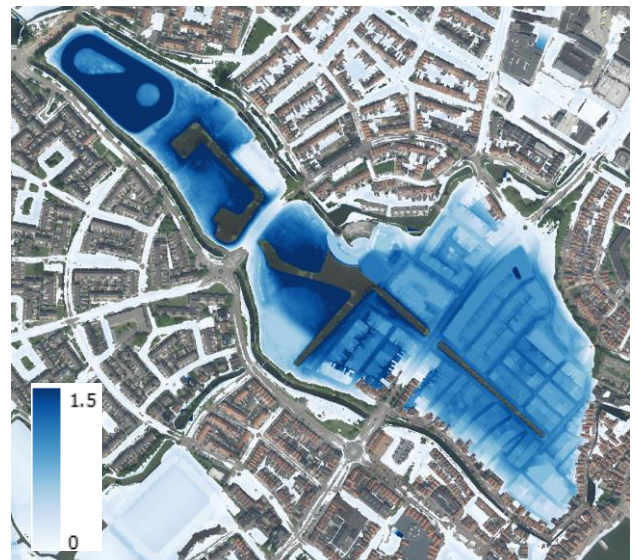
Huidige situatie (T100 nieuwe statistiek)



Huidige situatie (T1000 oude statistiek)



Huidige situatie (T1000 nieuwe statistiek)



Figuur 9 Effect van de nieuwe neerslagstatistiek op de maximale waterdieptes in Volendammermeer. Let op de kleurschaling in het T1000-scenario met nieuwe statistiek. Deze loopt van 0 tot 1,5 m, t.o.v. de kleurschaling van 0 tot 0,5 m bij de andere kaartjes.

De directe verbinding tussen Lange Weeren en Katwoude (Toekomst+ situatie) heeft vooral effect bij het T1000-scenario. Hierbij zien we een schadereductie van 16% in Volendam t.o.v. de toekomst situatie. De locaties waarbij de schades in de Toekomst+ situatie afnemen, liggen dicht bij het oppervlaktewatersysteem. Doordat het water sneller afgevoerd wordt richting Katwoude (al dan niet via Lange Weeren), neemt de maximale waterstand hier af. Dit vertaalt zich door naar een lagere schade. De schade in Katwoude neemt toe, als gevolg van de extra verbinding, maar gekeken naar de procentuele verdeling van de schades is het effect zeer beperkt. Het effect van de verbinding tussen Lange Weeren en Katwoude is (nog steeds) het grootst bij de blokbuien, omdat hier de afvoercapaciteit van het oppervlaktewater een groter effect heeft dan bij piekbuien.

I. Statistiek 18 buien-methodiek HHNK

Tabel 4 toont het verschil in neerslagstatistiek. In de nieuwe statistiek zijn de meest actuele klimaatscenario's meegenomen (KMNI, 2023 & STOWA, 2024). De zes neerslagevents zijn doorgerekend met drie verschillende grondwaterstanden: gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), Gemiddelde grondwaterstand (GGG) en gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Dit resulteert in een totaal van 18 berekeningen.

Tabel 4 Gebruikte buien in de 18-buien methodiek van HHNK.

Event	Duur	Vorm	Herhalings ­ tijd	Buivolume oude statistiek (mm)	Buivolume nieuwe statistiek (mm)	Toename (%)
1	2 dagen	blok	10	71,2	77,5	9
2	2 dagen	blok	100	100,9	115,2	14
3	2 dagen	blok	1000	134,6	162,8	21
4	2 uur	piek	10	35,5	38,4	8
5	2 uur	piek	100	55,7	71,6	29
6	2 uur	piek	1000	80,5	133,4	66