

Evaluatie hoogwater Brug Buitenman

De brug Buitenman in Lage Mierde heeft afgelopen winter (2023-2024) meerdere malen deels of geheel onder water gestaan als gevolg van overstroming vanuit de Reusel. Omdat in diezelfde periode vanuit de omgeving klachten zijn binnengekomen over wateroverlast en omdat er recent een beekherstelproject (Beekherstel Reusel De Mierden Noord met opleverdatum december 2022) is opgeleverd, is de hydrologische situatie bij de brug geanalyseerd. In de omgeving van de Buitenman zijn geen oppervlaktewaterstand meetlocaties aanwezig. Deze analyse beperkt zich daarom tot:

- hoogtemetingen van de brug en het wegdek
- foto's van het hoogwater ter plaatse van de brug
- modelresultaten van het Sobek-model dat voor het project is gemaakt
- Gebiedsbrede analyses van het hoogwater van de winter van 2023-2024
- Analyse opstuwung brug Buitenman

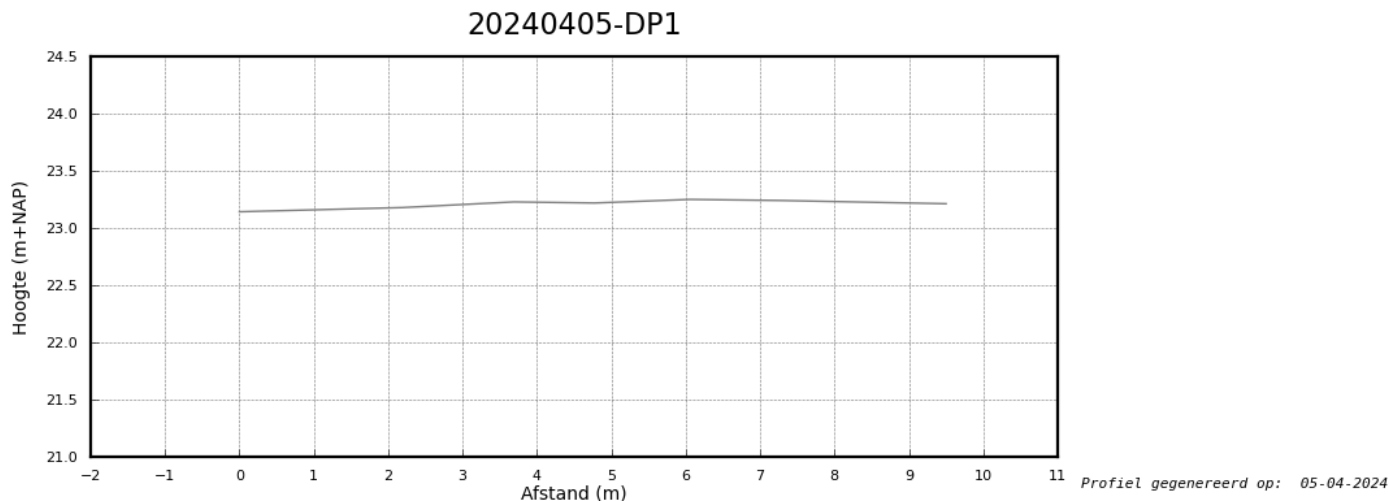


Figuur 1: A) Foto van 25/26 december 2023 van de brug Buitenman genomen vanaf het zuidoosten ten opzichte van de brug. B) Foto van 3/4 januari 2024 genomen vanaf de westzijde van de brug

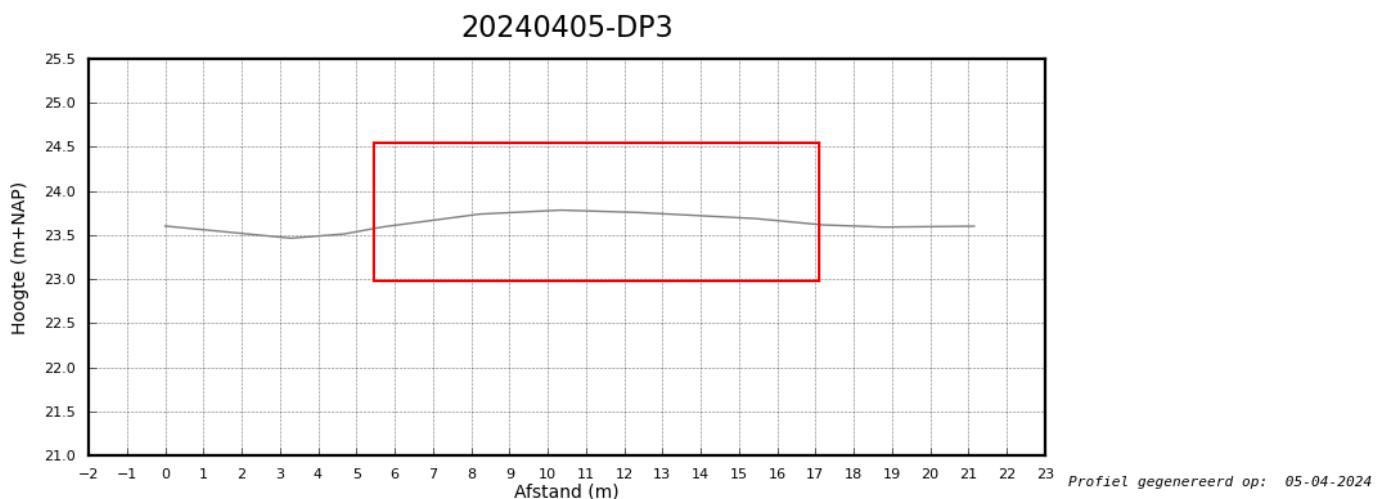
Om de analyse met de juiste hoogtes uit te voeren is de brug Buitenman op 5 april 2024 nogmaals ingemeten. Hierbij is de onderkant van de brug (Figuur 2) en het wegdek (Figuur 3)

van de brug ingemeten. Als we naar de hoogtemetingen van het wegdek kijken is te zien dat aan de westzijde van de brug een verlaging in het wegdek zit (Figuur 3). Het laagste punt is hier 23,46 m+NAP. Het hoogste deel van de brug zit in het centrale deel van de brug en heeft een hoogte van 23,78 m+NAP. De onderkant van de brug loopt op van 23,14 m+NAP aan de westzijde van de brug tot het hoogste punt 23,25 m+NAP (Figuur 2).

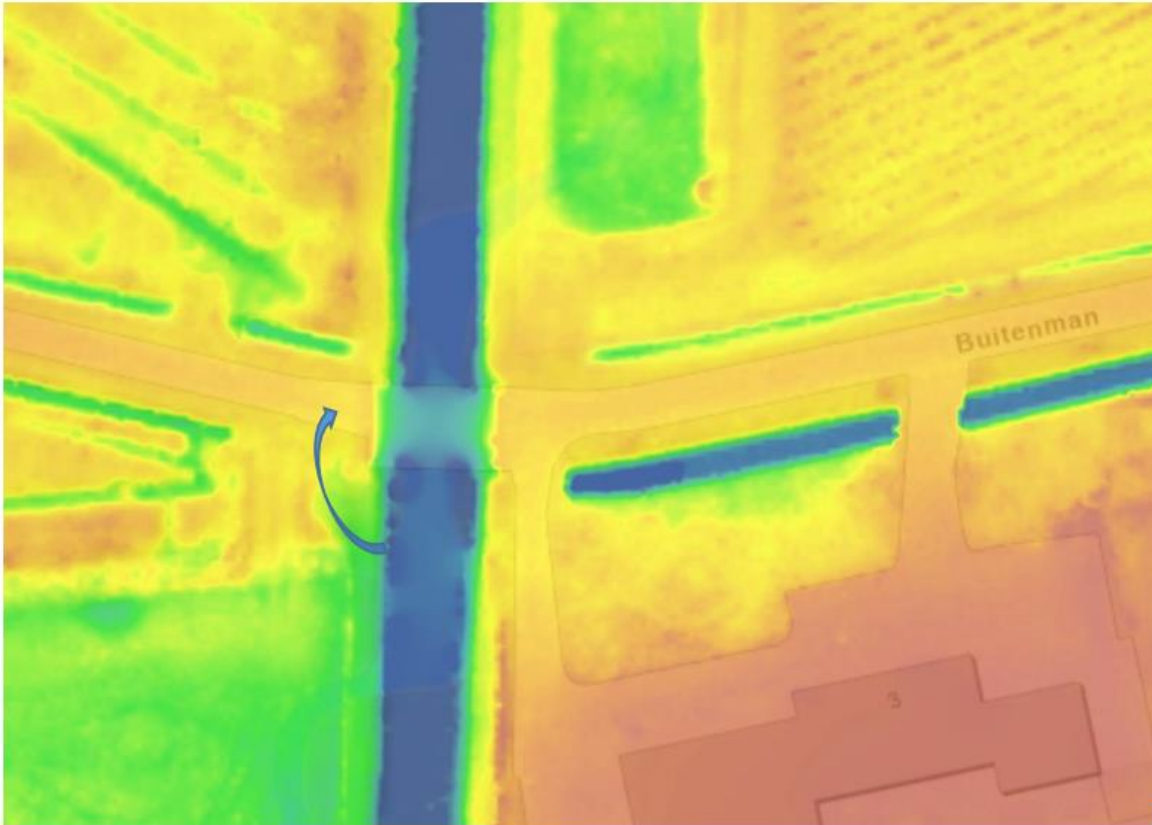
Het water uit de Reusel kan via maaiveld naar het laagste punt op de weg (23,46 m+NAP) stromen bij een waterstand van 23,5 m+NAP. Bij deze waterstand is een vrije doorgang voor het water aanwezig vanaf de beek tot aan de verlaging in het wegdek (Figuur 4). De verlaging is ook terug te zien op Figuur 1A, waar nog geen water op het brugdek aanwezig is maar aan de westzijde van de brug al wel water op de weg staat.



Figuur 2: Profiel van hoogte onderkant van de brug Buitenman



Figuur 3: Profiel van hoogte bovenkant/wegdek van de brug Buitenman inclusief hoogte weg voor en na de brug met in rood de locatie van de brug.

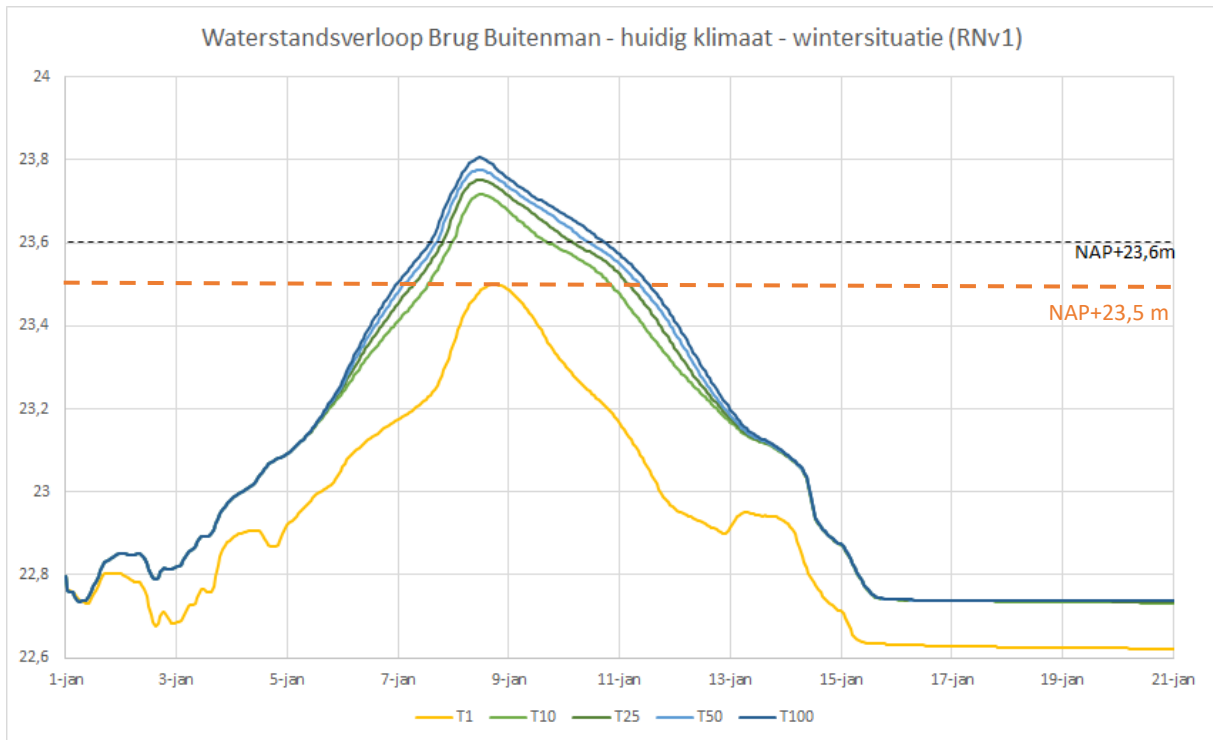


Figuur 4: Hoogtekaart (Bron: AHN4) met stroomroute water vanuit de Reusel naar laagste deel weg Buitenman

Tijdens het project is onderzocht hoe vaak de brug onder water zou komen te staan (Situatie Buitenman - PPWW Reusel de Mierde, 16-09-2020). De waterstanden van de verschillende herhalingstijden van het ontwerp zijn toen vergeleken met de bovenkant van de brug (23,6 m+NAP: op basis van ontwerp-tekening). Uit deze analyse bleek dat circa 1 keer in de 7 jaar de brug onder water zou staan (Figuur 5). Als we kijken naar de waterstand waarbij het laagste punt in het wegdek overstroomt (circa 23,5 m+NAP), dan komt dat overeen met een waterpeil dat 1 keer per jaar voorkomt (Figuur 5).

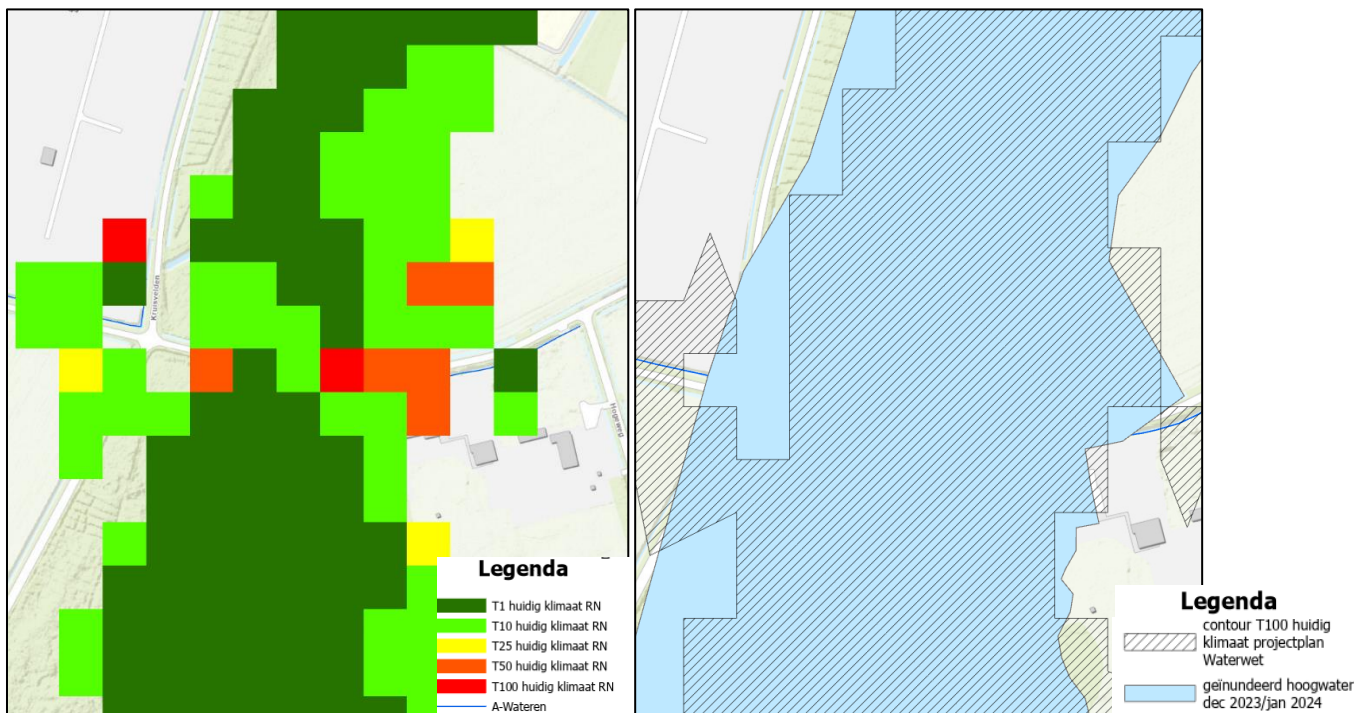
In de algemene analyse van het oppervlaktewater voor het gehele stroomgebied is getoond dat op verschillende locaties binnen het beheergebied van waterschap de Dommel meerdere malen waterpeilen met een herhalingstijd van 1 keer per jaar zijn overschreden. Omdat in dit gebied een vergelijkbare hoeveelheid neerslag is gevallen als in de rest van het gebied, is de verwachting dat ook op deze locatie meerdere malen waterpeilen met een herhalingstijd van 1 keer per jaar zijn overschreden. Echter, omdat er rondom deze locatie geen oppervlaktewaterstand wordt gemeten is dit niet met 100% zekerheid te zeggen.

De nadere analyse van de brug en het maaiveld eromheen laat zien dat de hoogte van de weg vlak voor de brug maatgevender is wat betreft overstromingsgevoeligheid. Het was daarom logischer geweest om deze hoogte te vergelijken met de berekende waterstanden (zie figuur 5). Dit geeft een beter beeld van de overstromingsgevoeligheid van de brug en de directe omgeving. De nadere analyse geeft echter geen redenen om aan het gebruikte oppervlaktewatermodel te twijfelen. Het model berekent dat de weg vlak voor de brug 1 keer per jaar kan overstromen vanuit de Reusel. Meerdere meetlocaties in het beheersgebied van het waterschap geven aan dat de waterstanden die 1 keer per jaar kunnen optreden meerdere malen zijn overschreden in het hydrologische jaar 2023-2024. De verwachting is dat dit ook voor deze locatie geldt. Het valt daarom binnen de verwachting dat deze brug dit jaar meerdere keren onder water heeft gestaan.



Figuur 5: Waterstandsverloop in ontwerpsituatie voor verschillende afvoerfrequenties.

Figuur 6 (links) toont de berekende inundatie rondom de brug Buitenman na de uitvoering van het project Reusel de Mierden Noord. Hierbij is te zien dat een groot deel van het westelijke maaiveld al inundatie ondervindt bij een waterstand met herhalingsstijd van 1 keer per jaar. Figuur 6 (rechts) toont het water op maaiveld in de periode december 2023 – januari 2024 in vergelijking met de berekende T100 contour. Hieruit is te herleiden dat er net zo veel water op maaiveld stond als berekend bij de T100 contour. Figuur 6 (links) laat zien dat de breedte van de contour vooral bepaald wordt door de T1 en T10. De hogere herhalingsstijden zorgen voor extra waterdiepte maar dat is niet zichtbaar in de contour.



Figuur 6: Links) Inundatie na de uitvoering van project Reusel de Mierden Noord. Rechts) Contour analyse waarin de

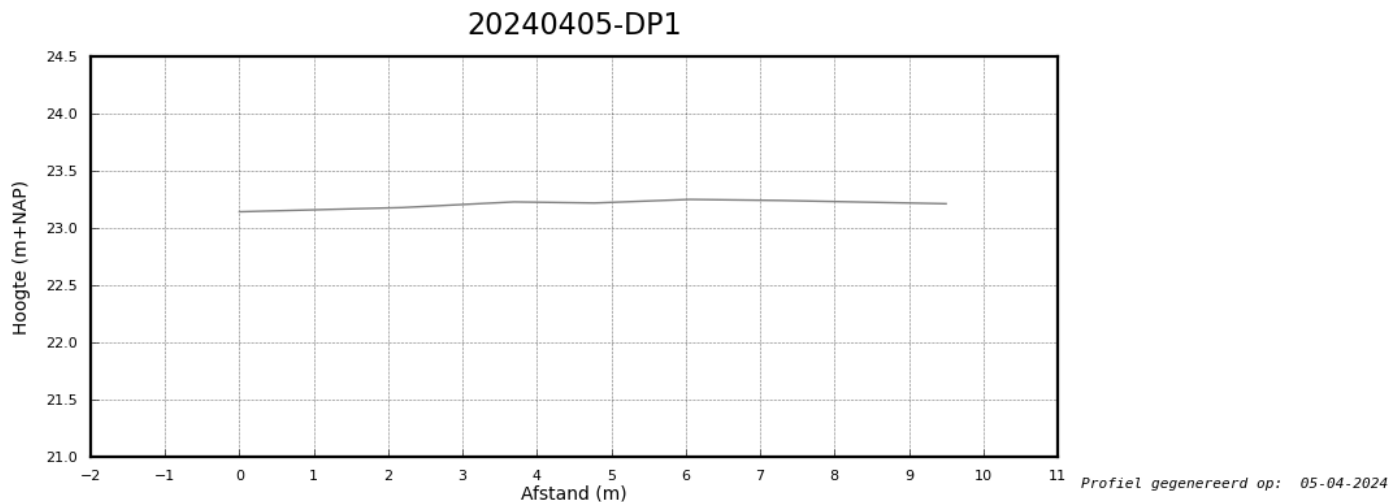
inundatiecontouren uit het projectplan Waterwet (T100, met een resolutie van 25x25 m) voor de projecten Reusel, zijn vergeleken met water op maaiveld in de periode december 2023-januari 2024.

Analyse opstuwing brug buitenman

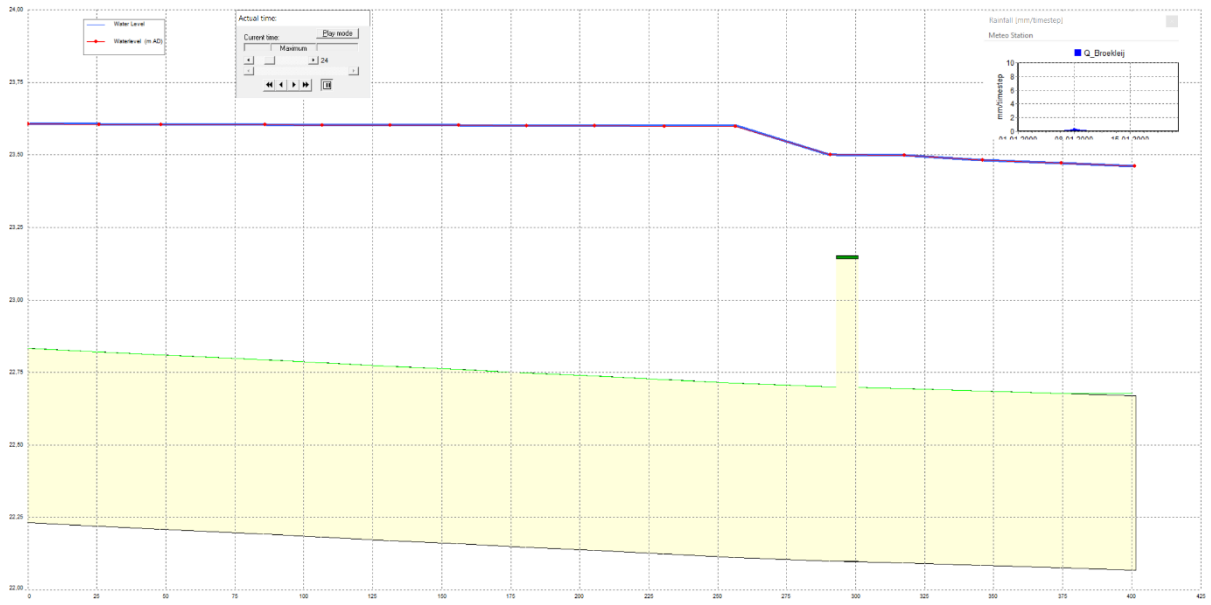
In het Sobek model KMNPR1 staat in het model een bodemhoogte nabij de brug 21,73 m+NAP. De brug heeft een hoogte van 1,5 meter. Echter wordt de brug omhoog gezet tijdens het rekenen in sobek omdat de omliggende bodemhoogte 22,1 m+NAP is. Waarmee de onderkant van de brug tijdens de berekeningen eindigt op 23,6 m+NAP.

De brug Buitenman is op 5 april 2024 nogmaals ingemeten, hieruit blijkt de onderkant van de brug op te lopen van 23,14 m+NAP aan de westzijde van de brug tot het hoogste punt van 23,25 m+NAP (Figuur 7).

De juiste brughoogte is ook doorgerekend in Sobek (Test_AHW) waarbij de onderzijde van de brug is gemodelleerd op 23,15 m+NAP (bodemhoogte op 22,1 m+NAP en brughoogte van 1,04 m). Dit is uitgezet tegen de brug die te hoog ligt in het model in Figuur 8. In dit figuur is te zien dat de waterstanden in beide situaties even hoog zijn. De brug zorgt dus niet voor opstuwing.



Figuur 7: Profiel van hoogte onderkant van de brug Buitenman



Figuur 8: Sideview van het waterpeil rondom de buitenman met in blauw de waterstand bij een brug met een hoogte van 23,15 m+NAP en in rood de waterstand met een onderzijdebrug met een hoogte van 23,6 m+NAP (KMPRN1.lit - Sobek2.1.3)



Figuur 9: Locatie sideview Figuur 2

Conclusie

Door de extreme hoeveelheid neerslag in de winter van 2023/2024 zijn op meerdere plekken in het beheersgebied van waterschap De Dommel meermaals de waterstanden met een herhalingstijd van 1 keer per jaar overschreden. De verwachting is dat hetzelfde beeld ook geldt voor de Reusel, maar vanwege het gebrek aan metingen kunnen we dit niet met 100% zekerheid zeggen. Uit inmetingen blijkt dat het wegdek aan de westkant van de brug Buitenman via het maaiveld al overstroomt bij een herhalingstijd van circa 1 keer per jaar. Dit komt ook overeen met wat in het veld is geconstateerd. Dit is frequenter dan dat op basis van de onderzoeken voor het PPWW was verwacht (1 keer per jaar ten opzichte van 1 keer per 7 jaar).