

Analyse Terlo/Breerijt

**Nadere analyse naar aanleiding van raadvragen en
commissiebehandeling
Gemeente Bergeijk**

31 oktober 2024 - Confidential

Contactpersoon

MARCEL GLASBERGEN
Specialist Stedelijk Waterbeheer
en Watertechnologie

T +31 6 2706 0168
E marcel.glasbergen@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-
Hertogenbosch
Nederland

Inhoudsopgave

1	Aanleiding	5
2	Toetsneerslag	6
3	Resultaten	8
3.1	Bui 09	8
3.2	70 mm in 1 uur	10
3.3	21/22 mei 2024	13
3.4	C_0,5_2014	15
3.5	C_1_2014	18
3.6	C_2_2014	20
3.7	C_5_2014	23
3.8	C_10_2014	25
3.9	C_20_2014	28
3.10	C_25_2014	30
3.11	C_50_2014	33
3.12	C_100_2014	35
3.13	C_200_2014	38
3.14	C_250_2014	40
3.15	C_500_2014	43
3.16	C_1000_2014	45
4	Grondwater	48
5	Conclusies	53
5.1	Debieten	53
5.2	Oppervlaktewaterstanden	53
5.3	Grondwater	55

1 Aanleiding

Door Arcadis¹ is een analyse uitgevoerd naar het effect van de ontwikkeling Plan Looburgh op het functioneren van het oppervlaktewatersysteem. Dit is uitgevoerd op basis van zware (bui 09) en extreem zware (70 mm in 1 uur) neerslag. Dit is een gebruikelijke methode voor het toetsen van dergelijke systemen: toetsing aan de maximaal optredende waterstanden en afvoeren.

Tijdens de commissievergadering van 10-10-2024 is ingesproken op het bestemmingsplan Looburh en zijn er ook raadsvragen gesteld. Naar aanleiding hiervan is een nadere analyse uitgevoerd met een grotere set aan toetsgebeurtenissen, om zo een betere onderbouwing te krijgen voor de gevolgen van de ontwikkeling Looburgh.

¹ Arcadis, Bergingsberekening Terlo, 1 augustus 2024, referentie: N6WKXRFRHUFW-1593806799-731:0.1

2 Toetsneerslag

De oorspronkelijke toetsing is uitgevoerd met bui 09 uit de Kennisbank Stedelijk Water (voormalige Leidraad Riolering) met een theoretische herhalingstijd van 1x per 5 jaar. Dit is een tegenwoordig vaak gebruikte bui voor het ontwerp van nieuwe rioolstelsels. De theoretische herhalingstijd van een bui van 70 mm in 1 uur heeft een theoretische herhalingstijd van 1x per 100 jaar in het jaar 2050. Om een breder inzicht te krijgen in het functioneren van het systeem in de huidige en de plansituatie is een groter aantal neerslaggebeurtenissen doorgerekend met een grotere spreiding in herhalingstijden (zie Tabel 1). Naast bovengenoemde buien en een werkelijk gevallen neerslag (21/22 mei 2024 op basis van weerstation Luyksgestel) zijn ook de zogenaamde composietbuien voor het jaar 2014 uit de Kennisbank Stedelijk Water doorgerekend. Deze buien, met een theoretische herhalingstijd van 1x per 2 jaar tot en met 1x per 1000 jaar, zijn statistisch gezien beter onderbouwd dan de oorspronkelijke Leidraad buien.

Tabel 1: Toetsbuien.

Neerslaggebeurtenis	Theoretische herhalingstijd [1x per X jaar]
Bui 09	5
70 mm in 1 uur	100
21/22 mei 2024	Herhalingstijd niet bepaald
C_0,5_2014	0,5
C_1_2014	1
C_2_2014	2
C_5_2014	5
C_10_2014	10
C_20_2014	20
C_25_2014	25
C_50_2014	50
C_100_2014	100
C_200_2014	200
C_500_2014	500
C_1000_2014	1000

In het volgende hoofdstuk worden per paragraaf de resultaten van de berekeningen van de bestaand en plansituatie met elkaar vergeleken. Deze vergelijking vindt plaats op een viertal locaties:

Tabel 2: Locaties modelresultaten voor vergelijking huidige en plansituatie.

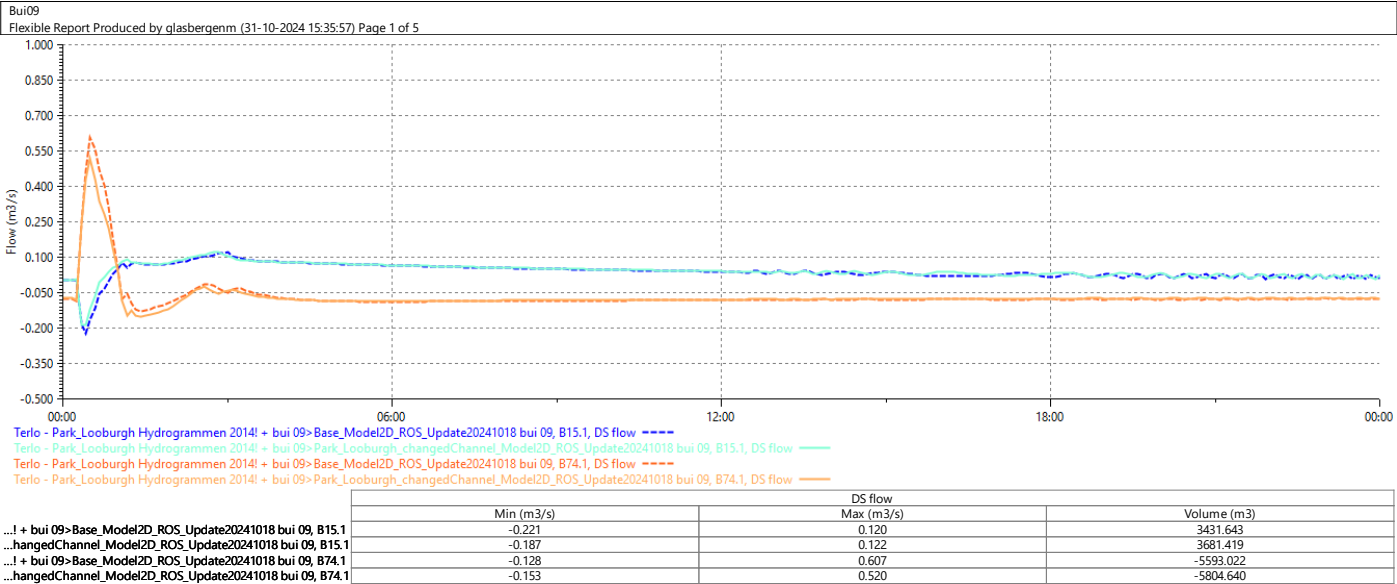
Locatie	Omschrijving	Resultaat
B15.1	Afvoer vanuit retentie richting Breerijt	Debiet
B74.1	Afvoer vanuit Weebosserweg richting Breerijt	Debiet
B19	Waterstand in watergang thv Breerijt 21	Waterstand
B610	Waterstand in retentie	Waterstand

Voor de eerste twee locaties in bovenstaande tabel is de richting van de stroming van groot belang. Door de gedefinieerde richting in het model (weergegeven in Figuur 1) betekent een positieve stroming een waterstroom in de richting van Breerijt en een negatieve stroming een stroming van Breerijt (respectievelijk richting retentie en richting Weebosserweg). In iedere paragraaf zijn de debieten en de waterstanden voor de huidige en plansituatie weergegeven, net als de verschillen tussen beide. Bij de verschillen in debieten is de som van de verschillen van B15.1 en B74.1 opgeteld, om zo het verschil te zien in de netto stroom richting Breerijt. De conclusies zijn niet in iedere paragraaf afzonderlijk opgenomen, maar zijn te vinden in hoofdstuk 5.

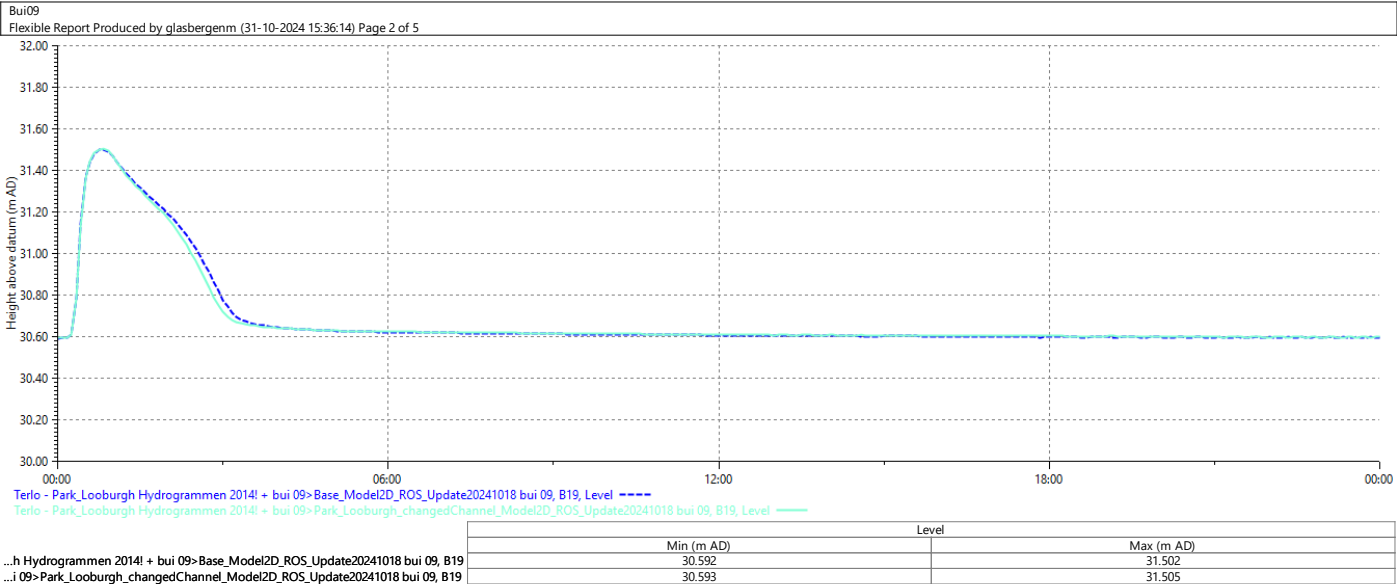


3 Resultaten

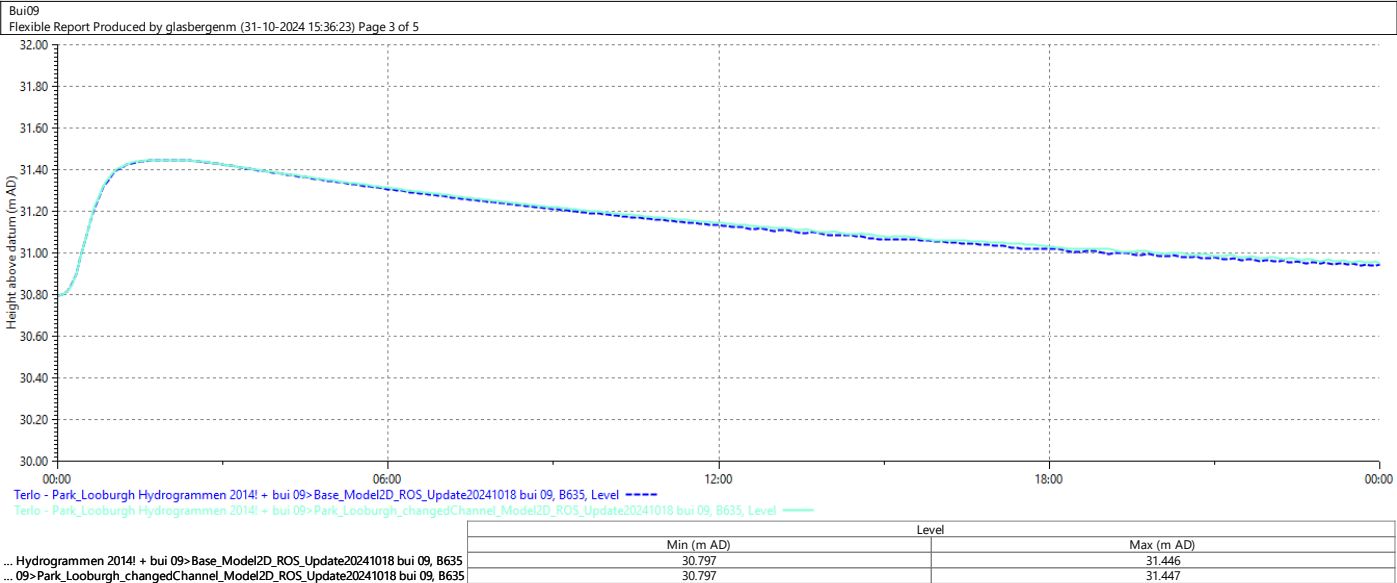
3.1 Bui 09



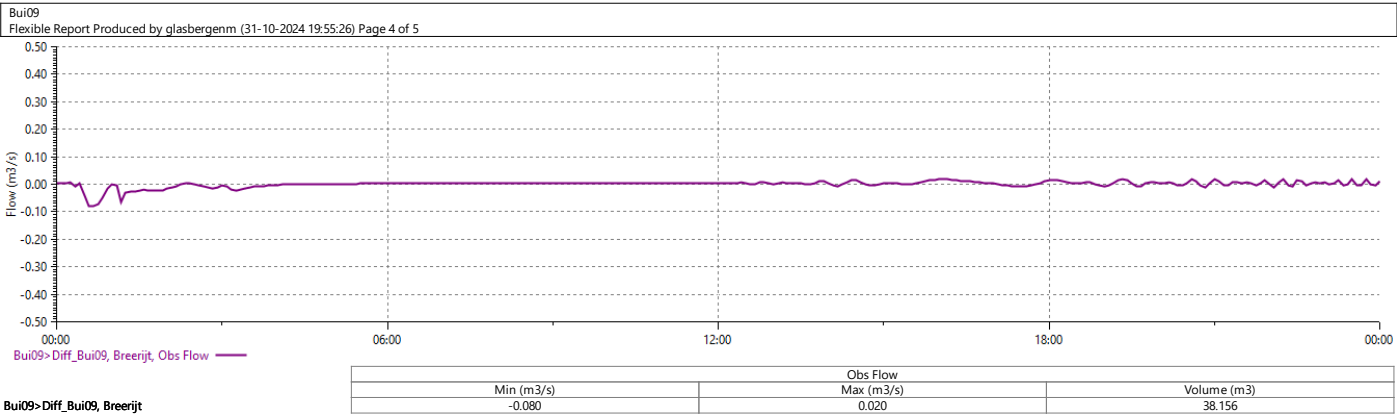
Figuur 2: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



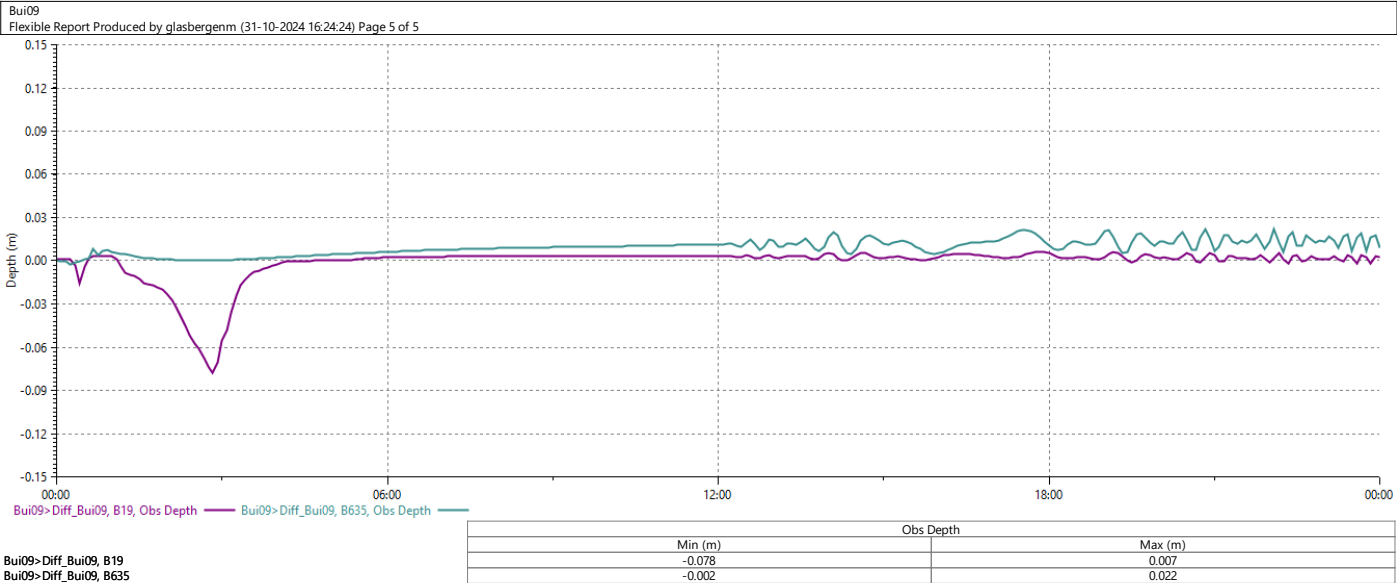
Figuur 3: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 4: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

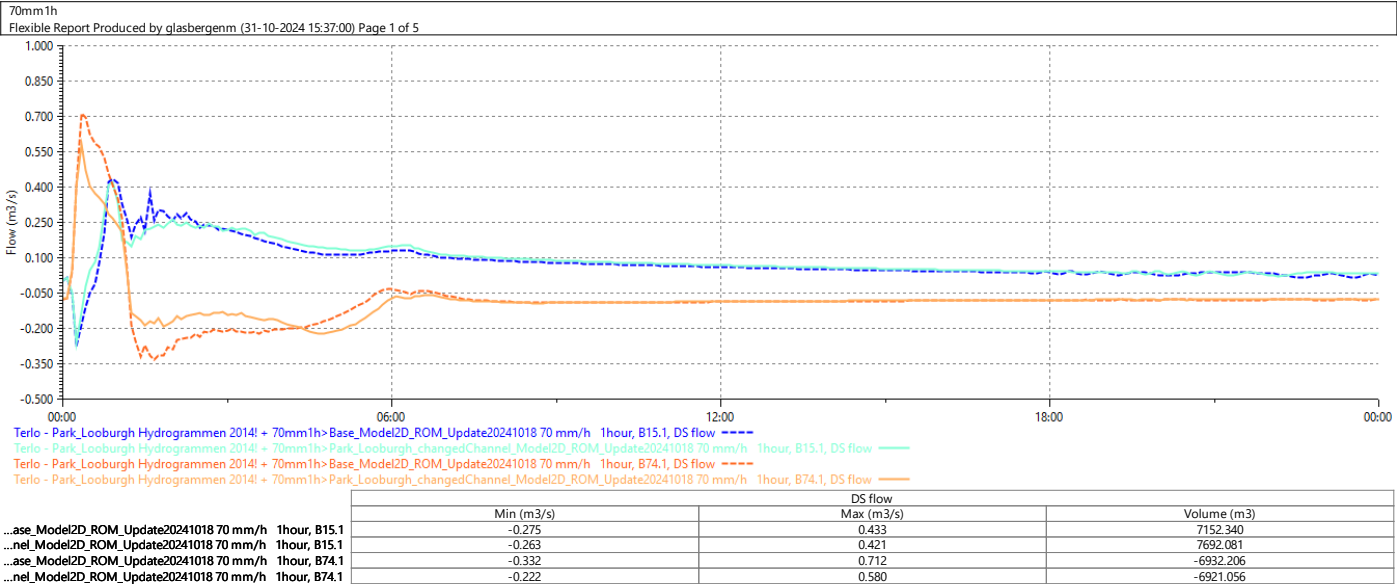


Figuur 5: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

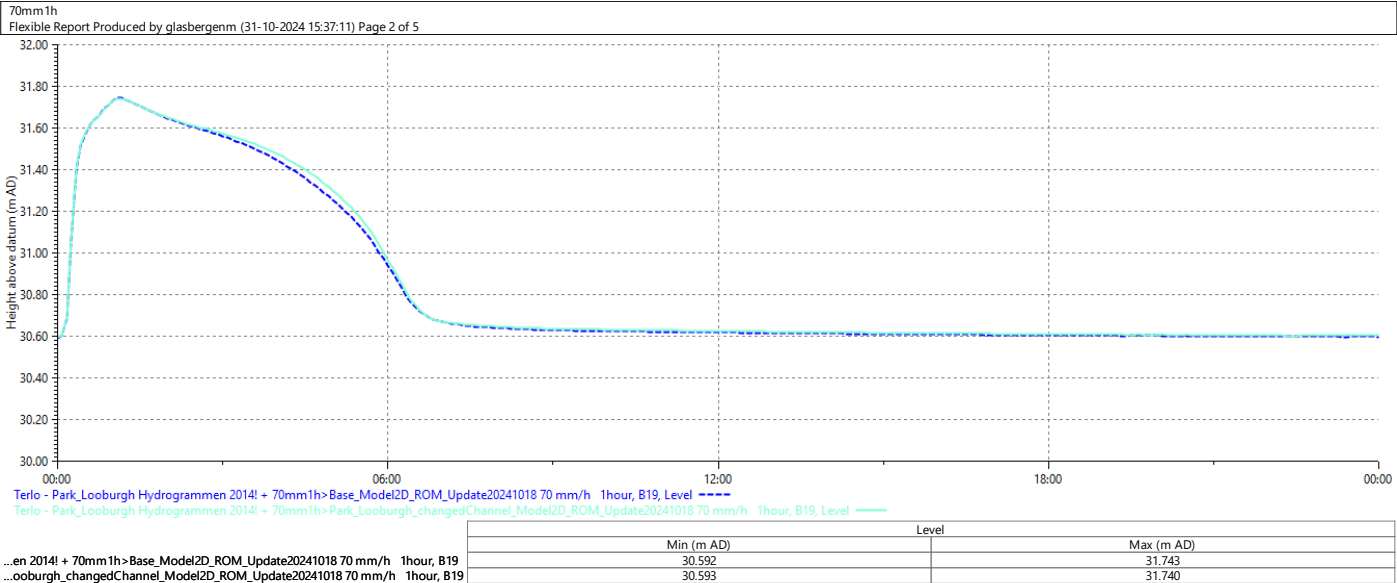


Figuur 6: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

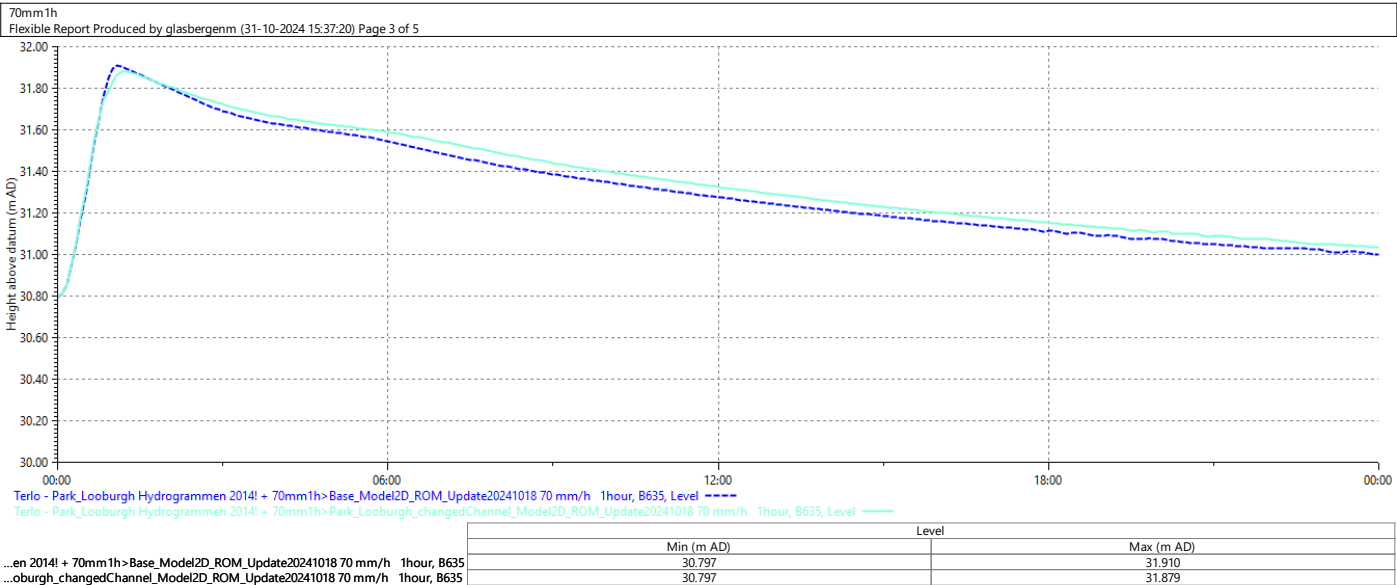
3.2 70 mm in 1 uur



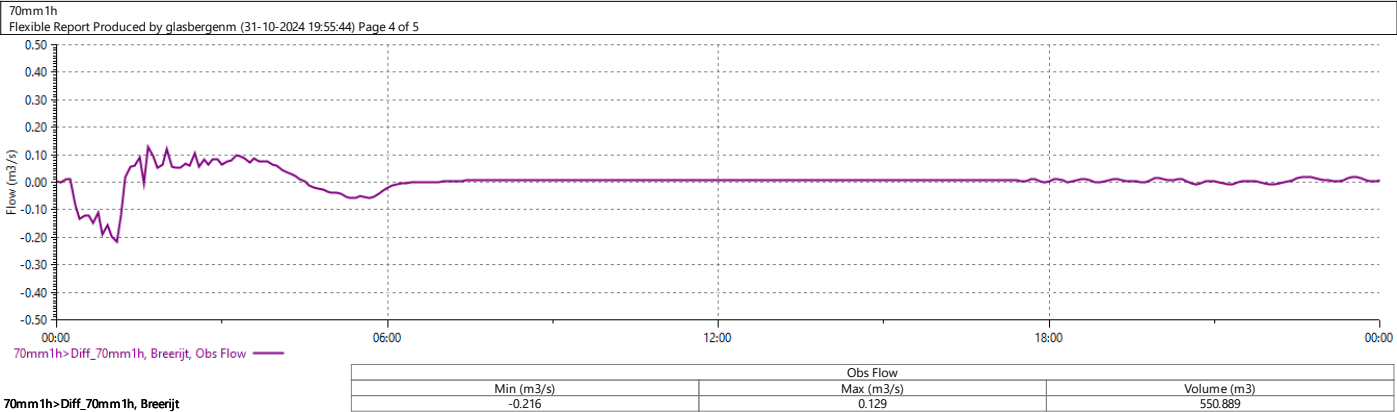
Figuur 7: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



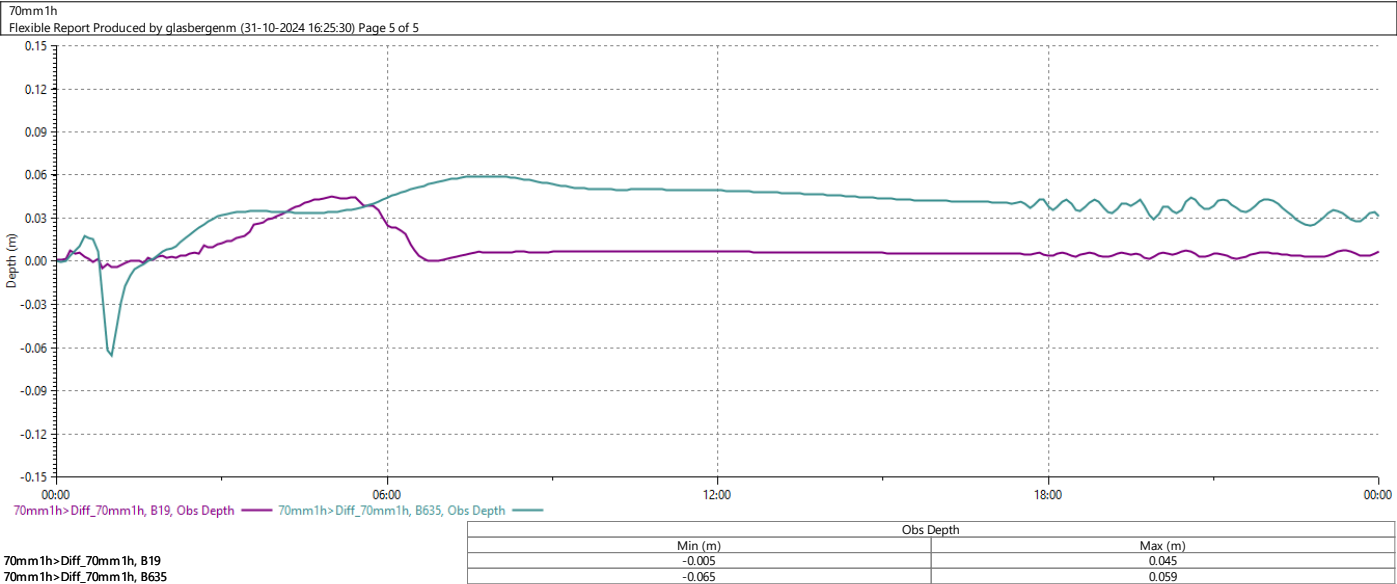
Figuur 8: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 9: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

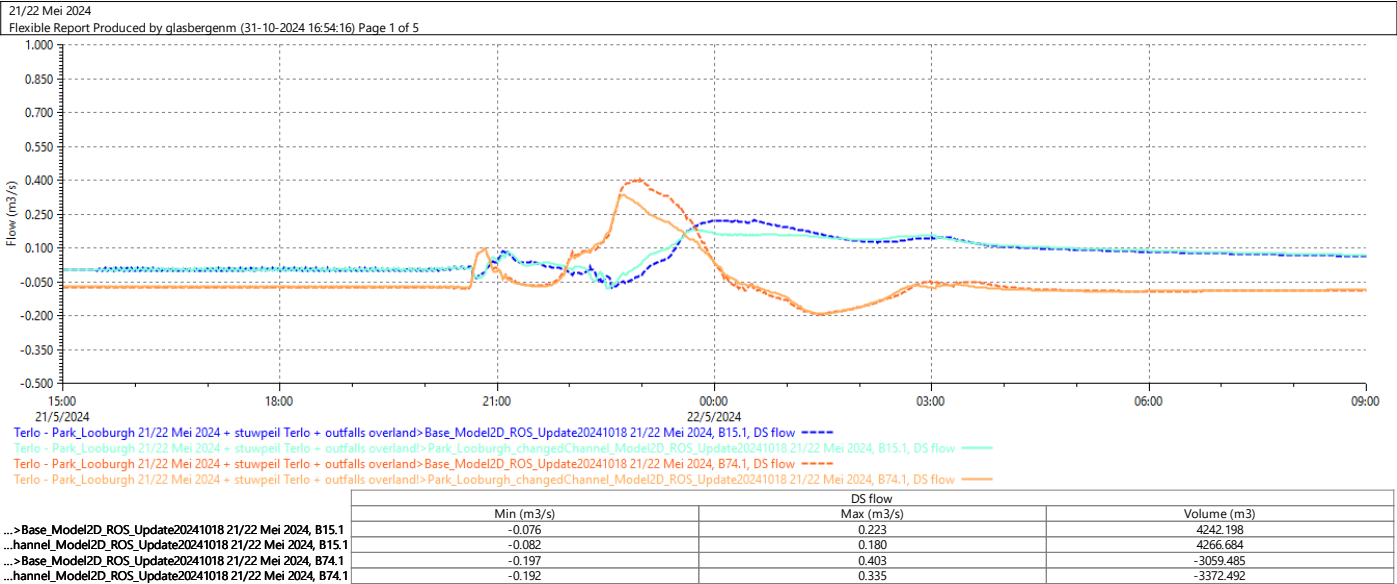


Figuur 10: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

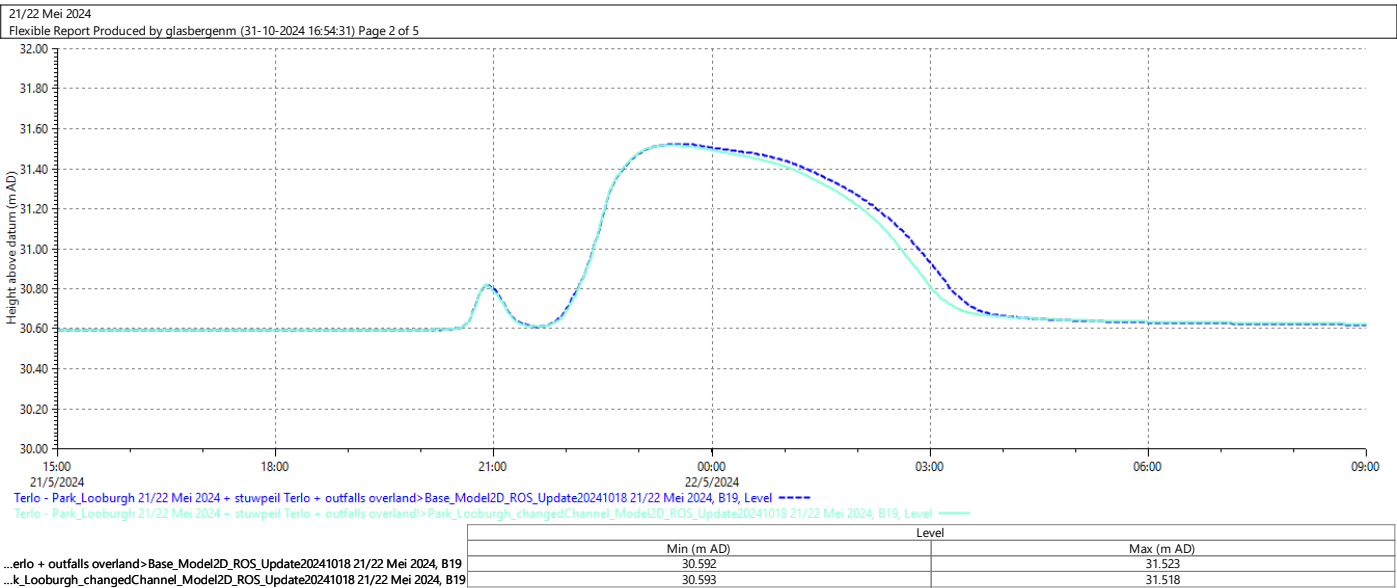


Figuur 11: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

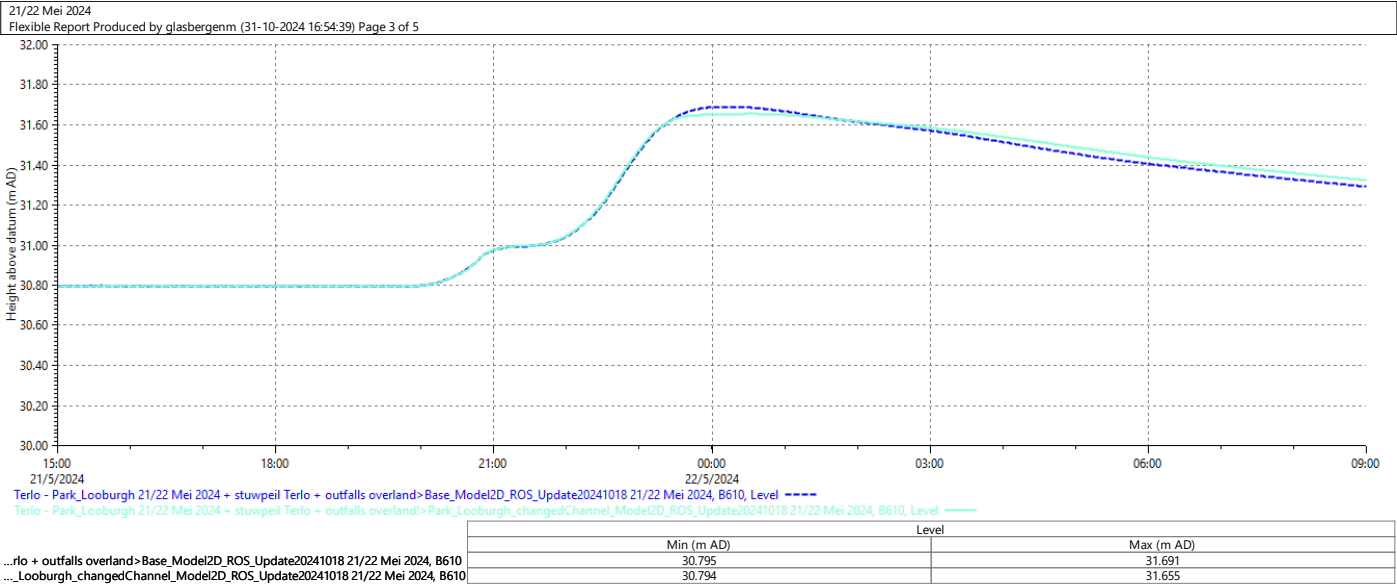
3.3 21/22 mei 2024



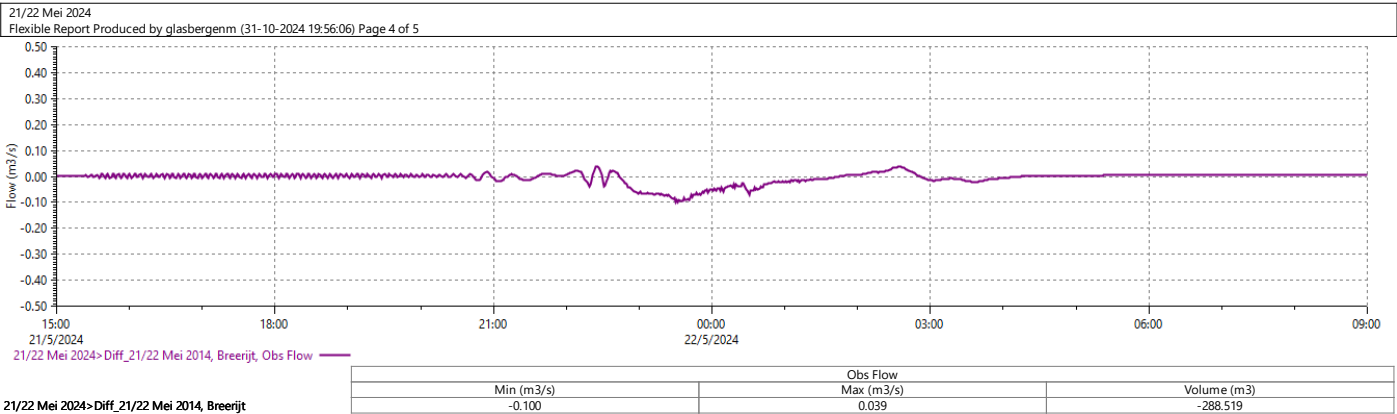
Figuur 12: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



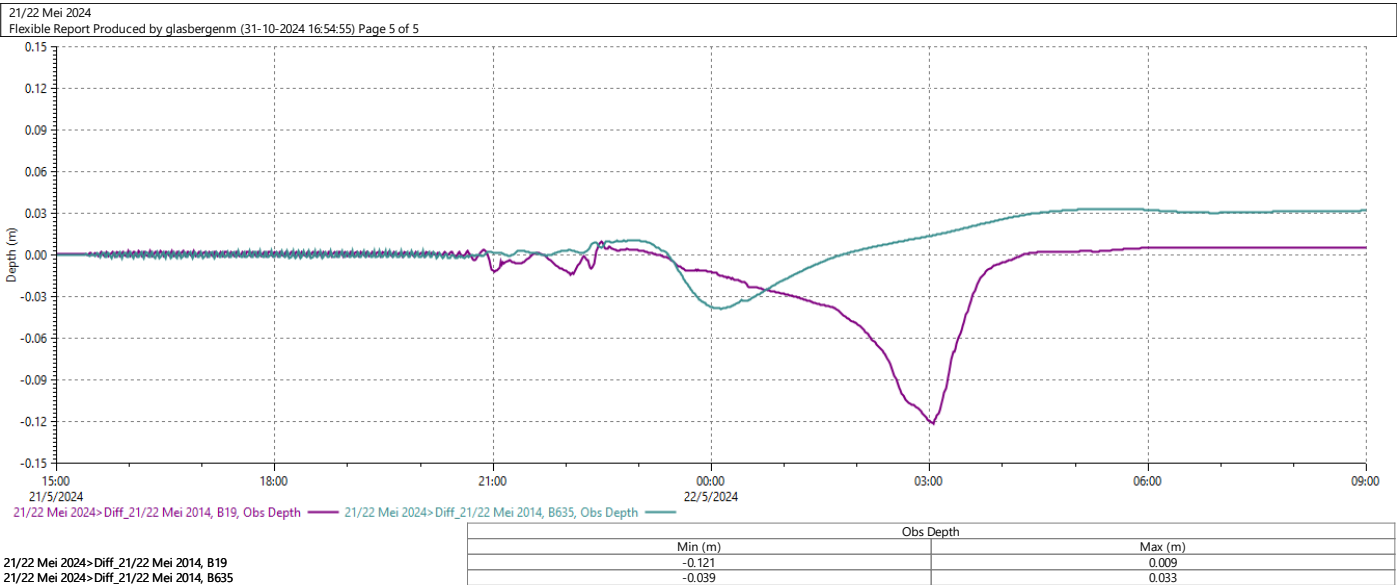
Figuur 13: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 14: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

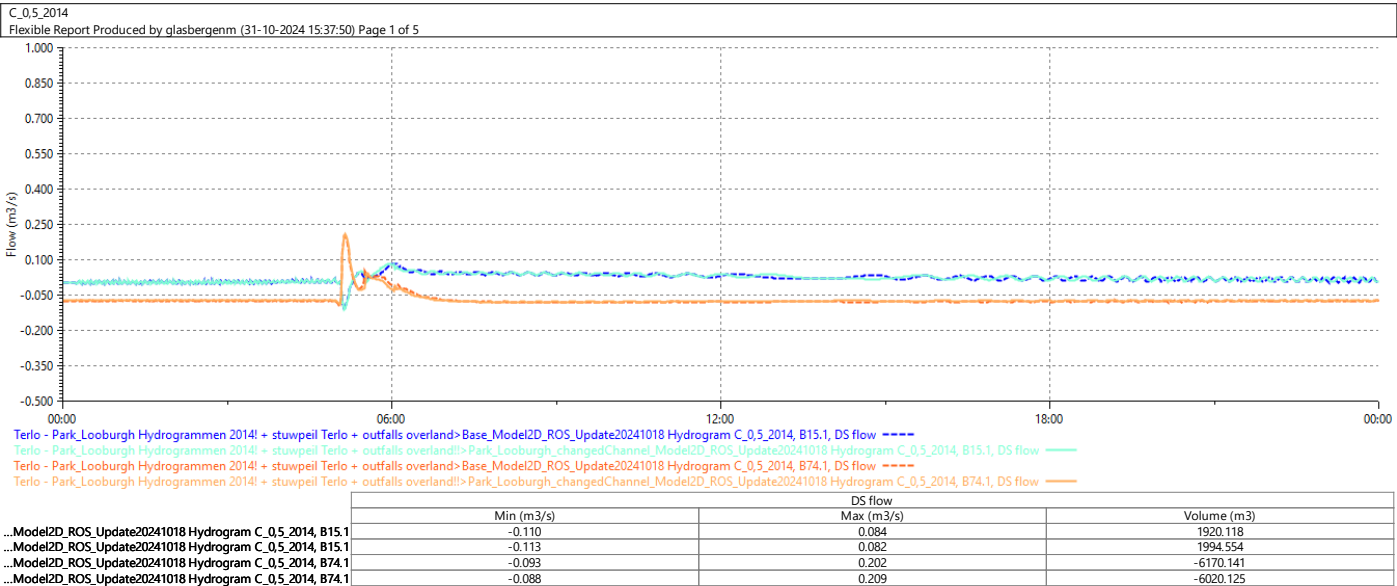


Figuur 15: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

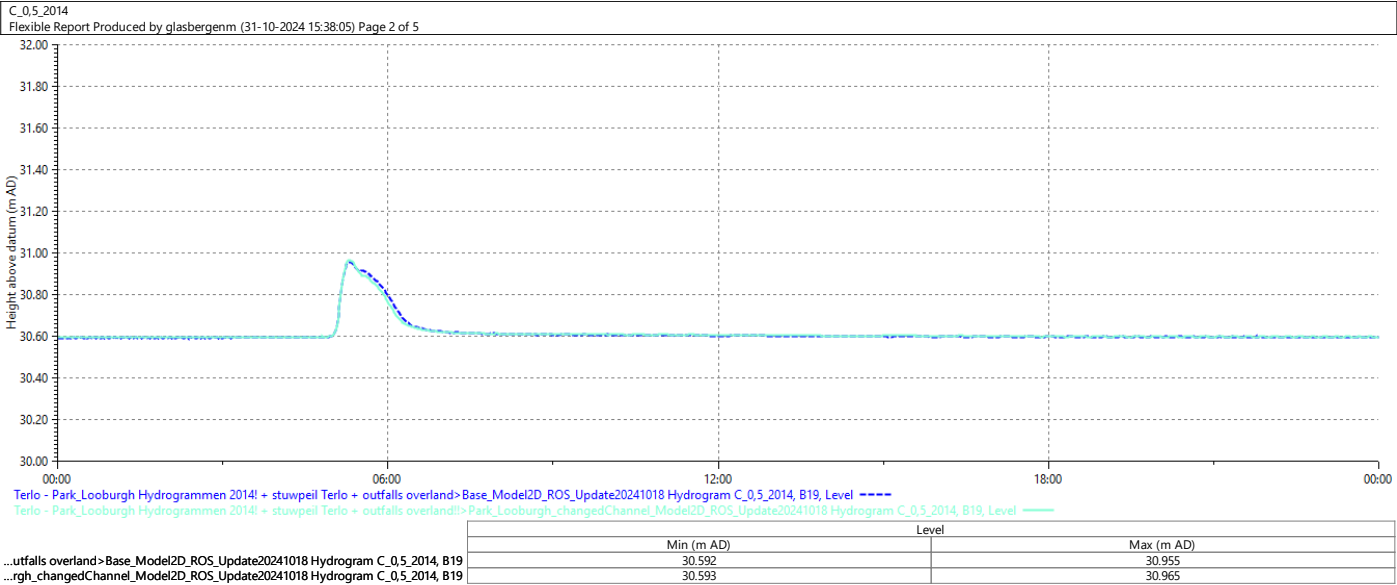


Figuur 16: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

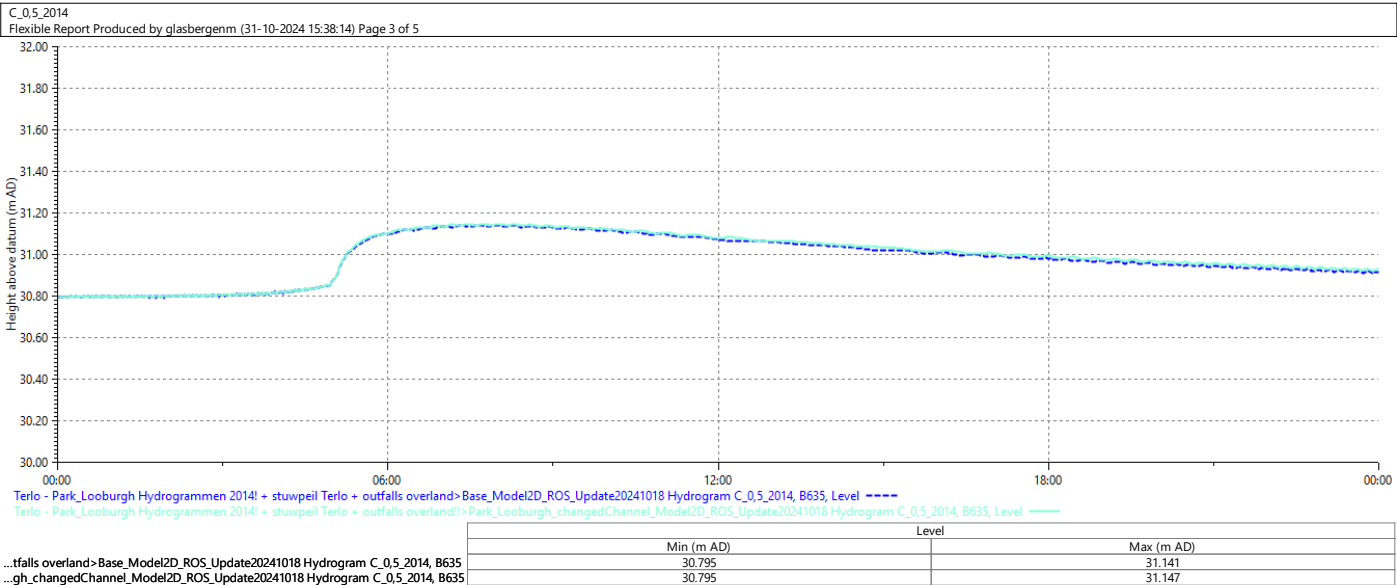
3.4 C_0,5_2014



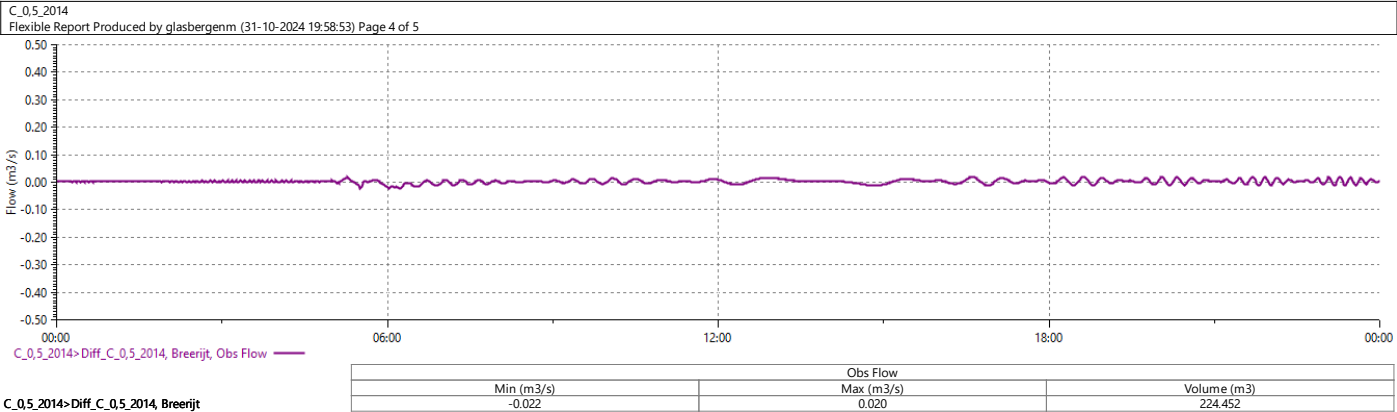
Figuur 17: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



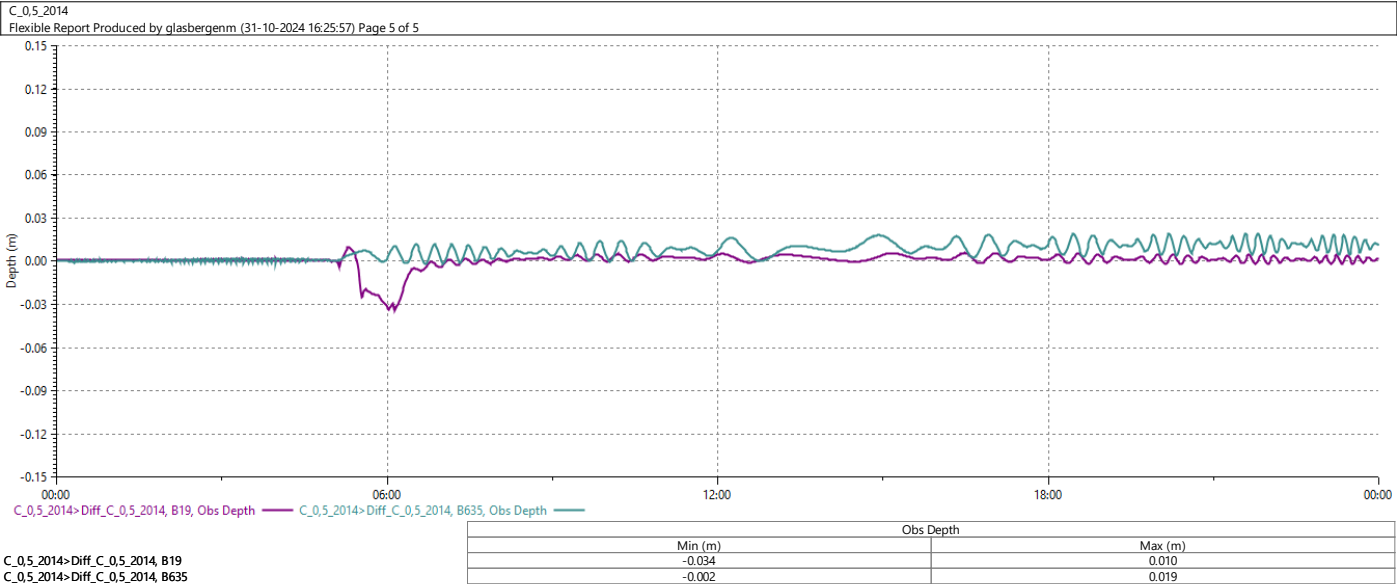
Figuur 18: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 19: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

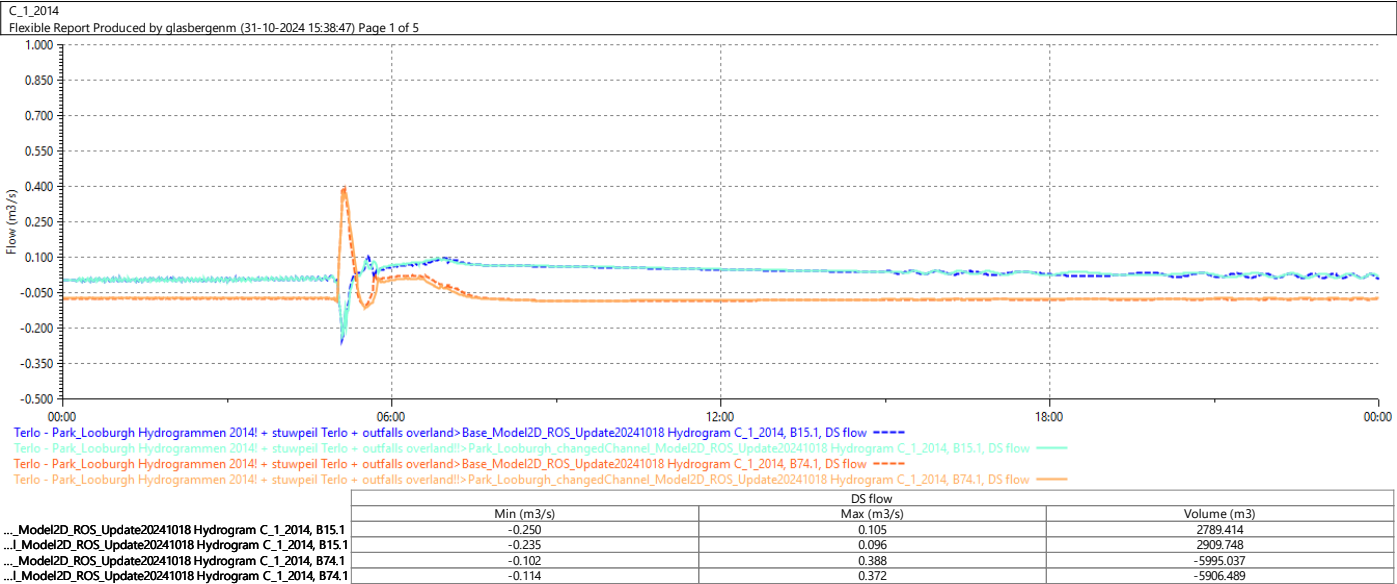


Figuur 20: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

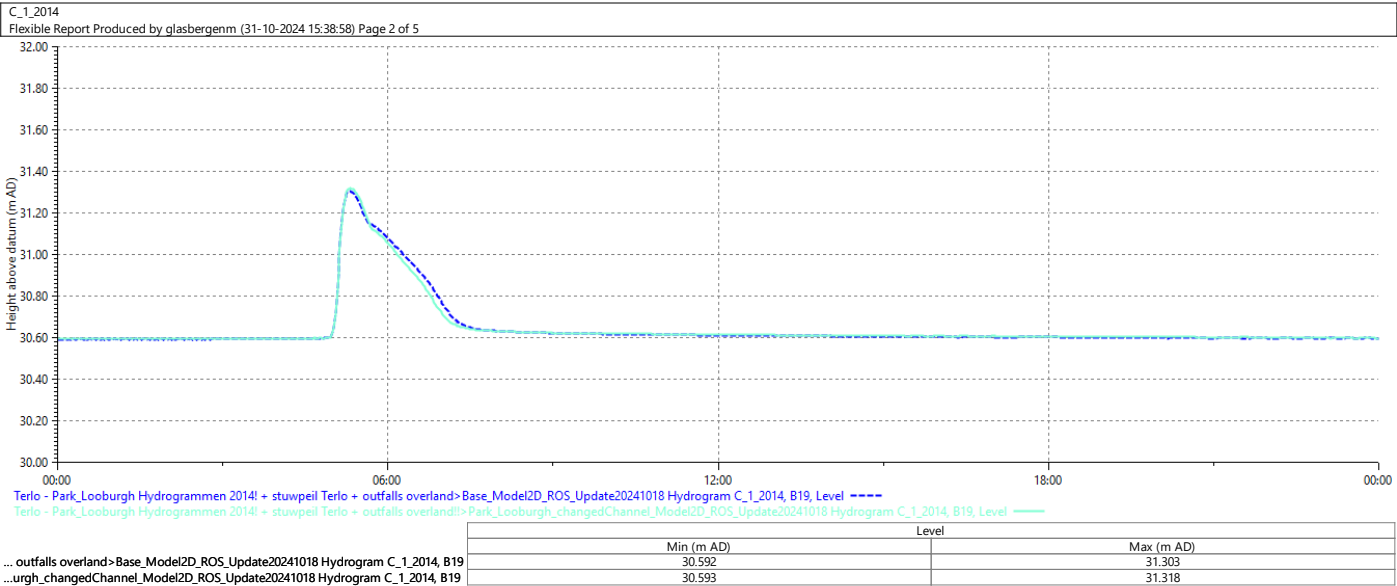


Figuur 21: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

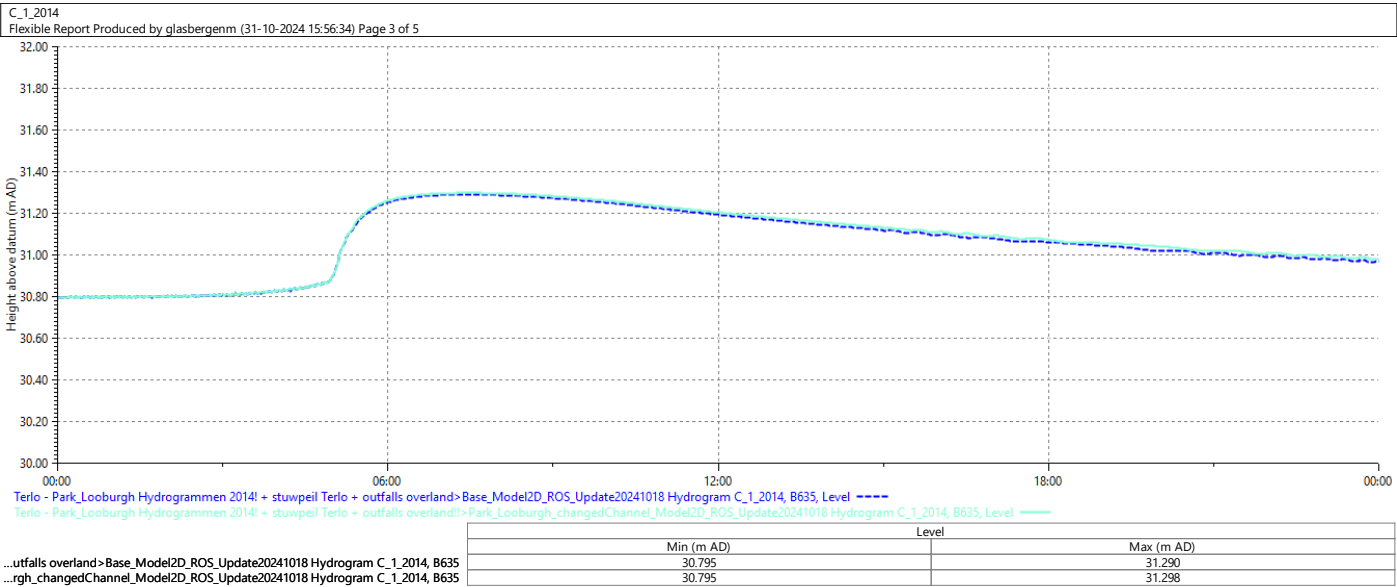
3.5 C_1_2014



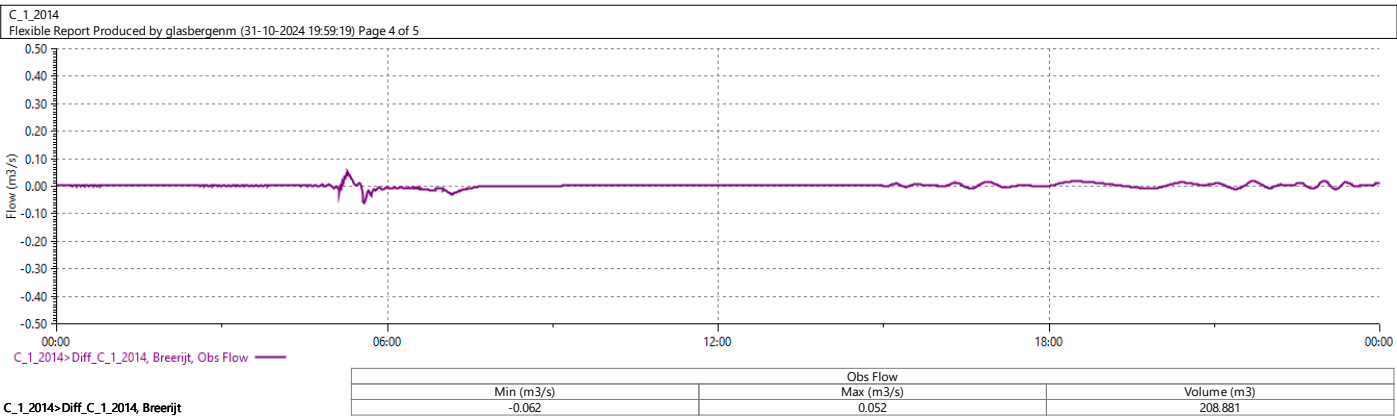
Figuur 22: Debeten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



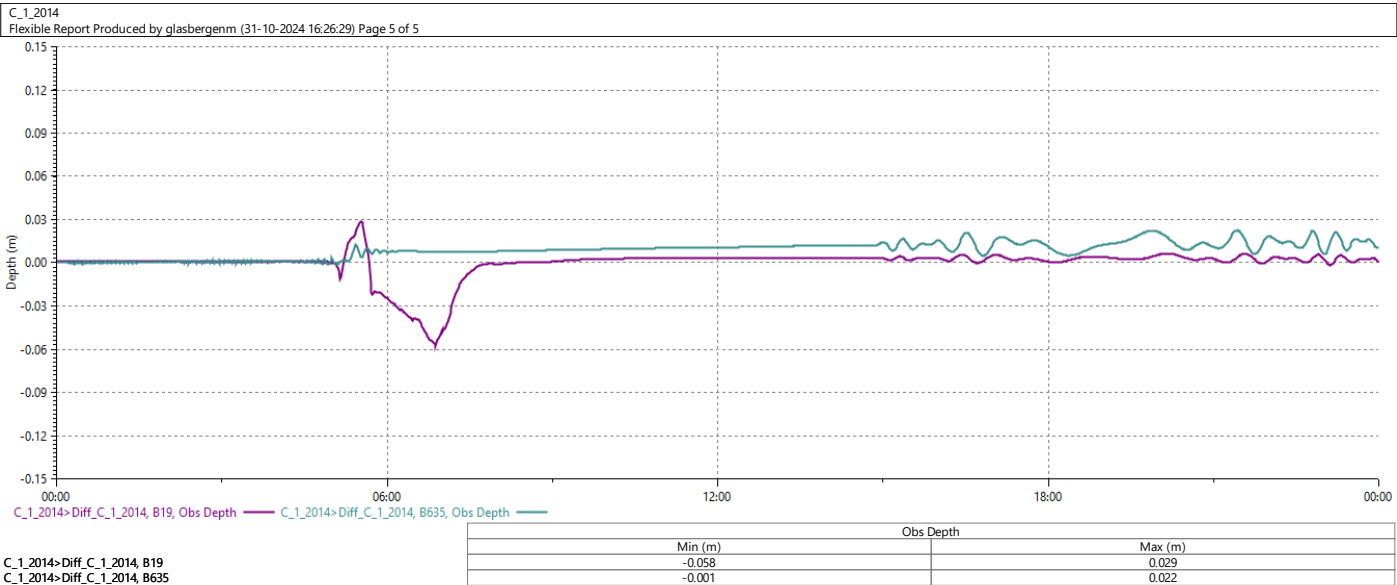
Figuur 23: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 24: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

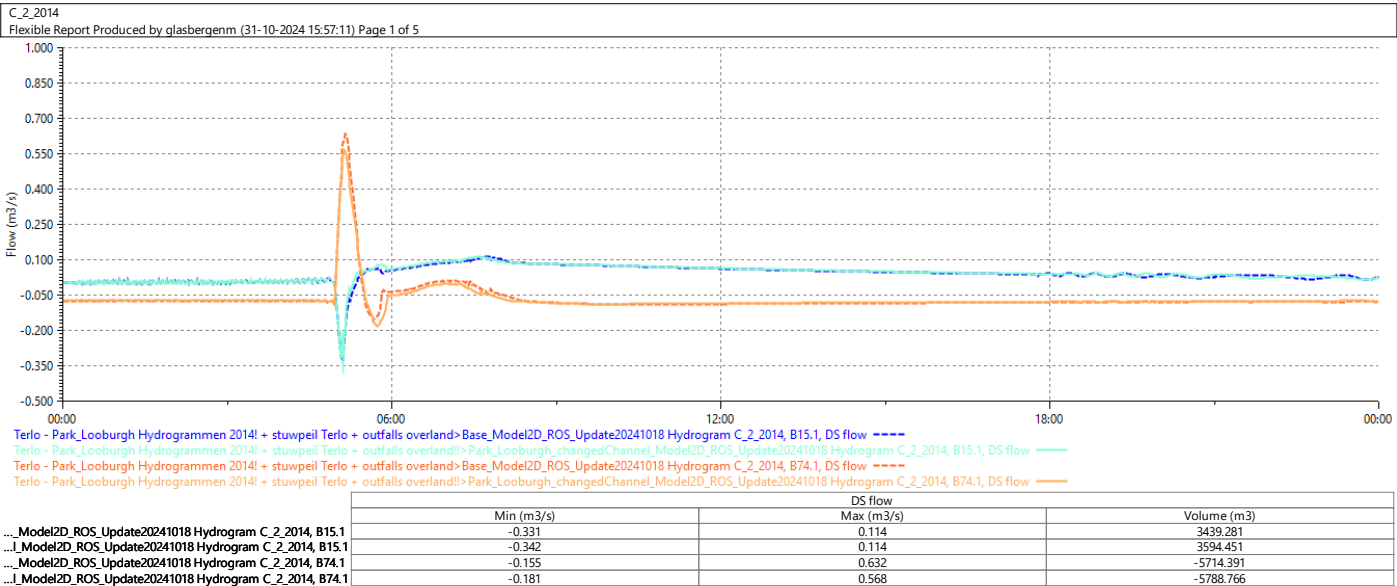


Figuur 25: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

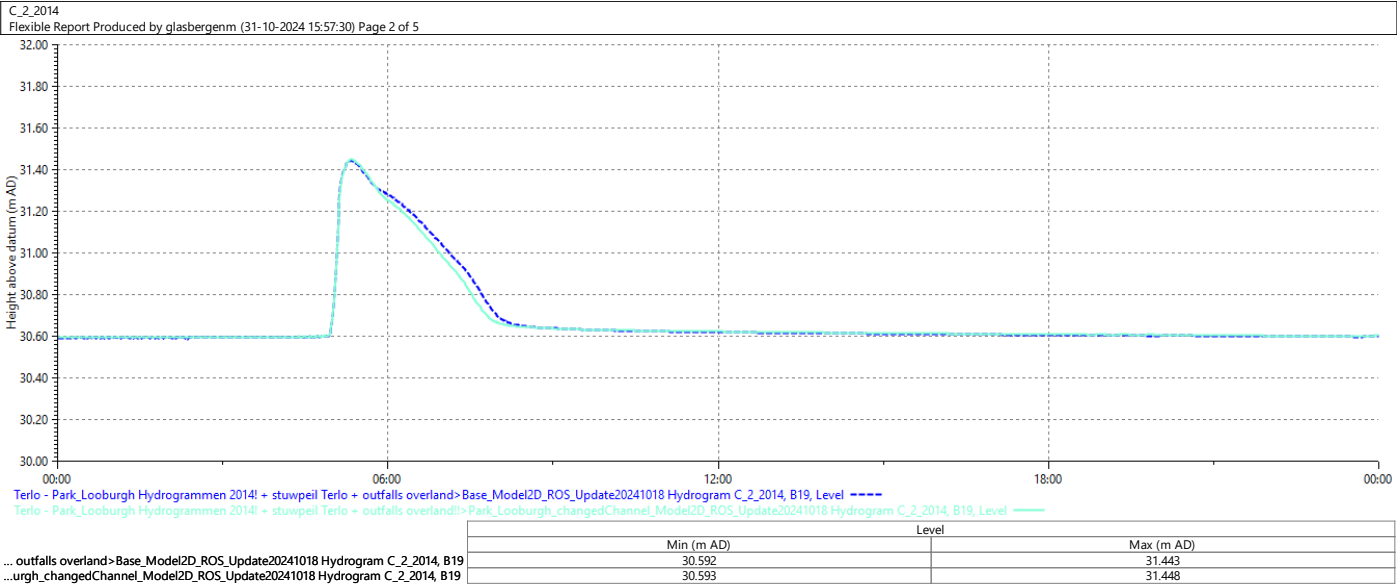


Figuur 26: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

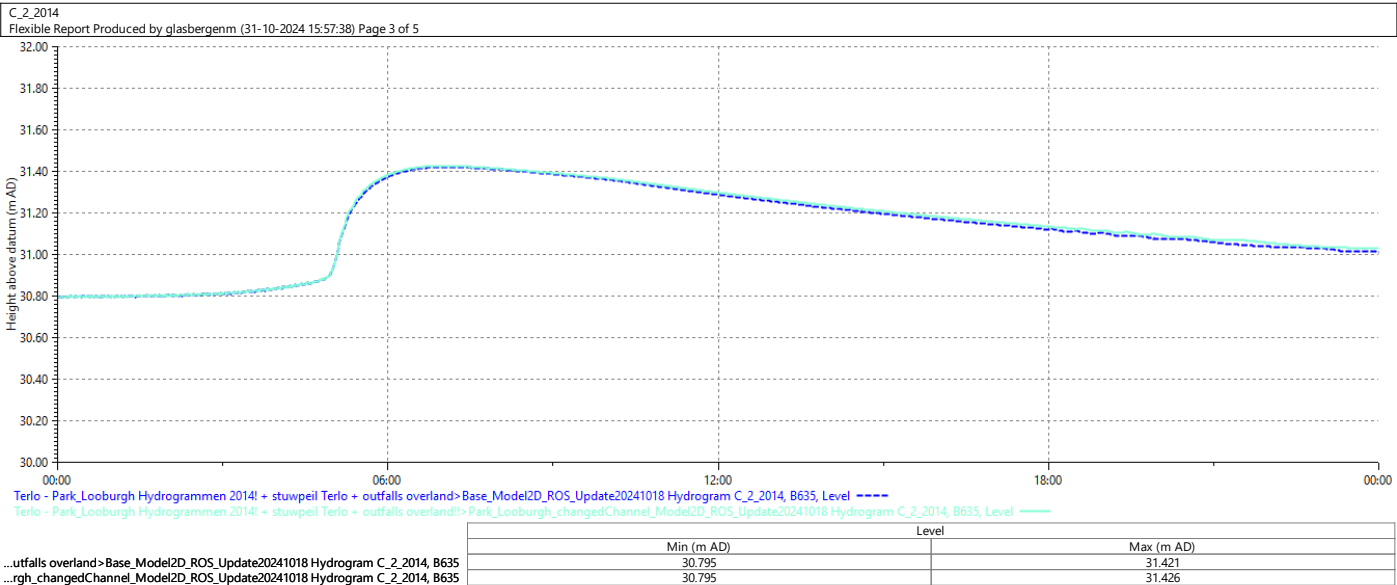
3.6 C_2_2014



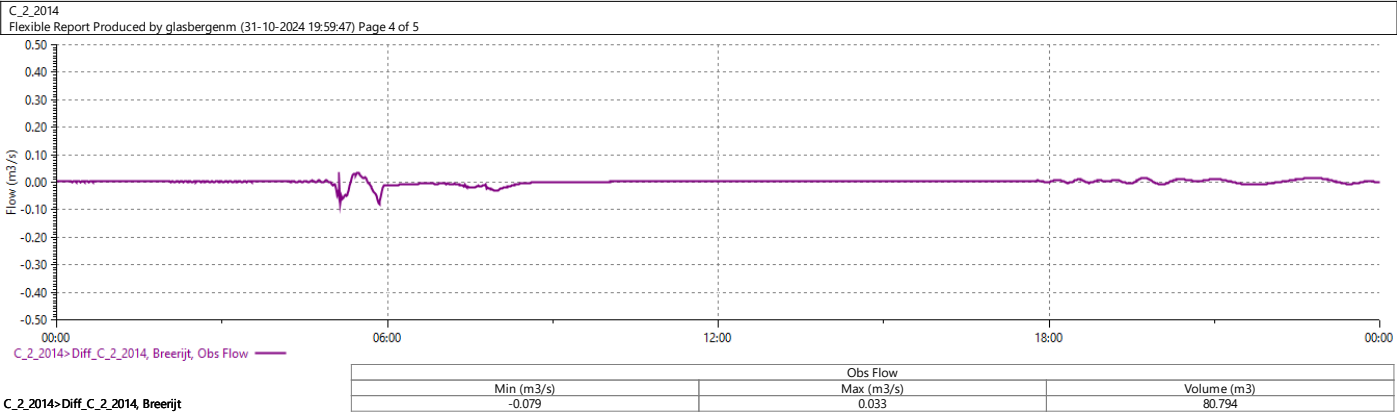
Figuur 27: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



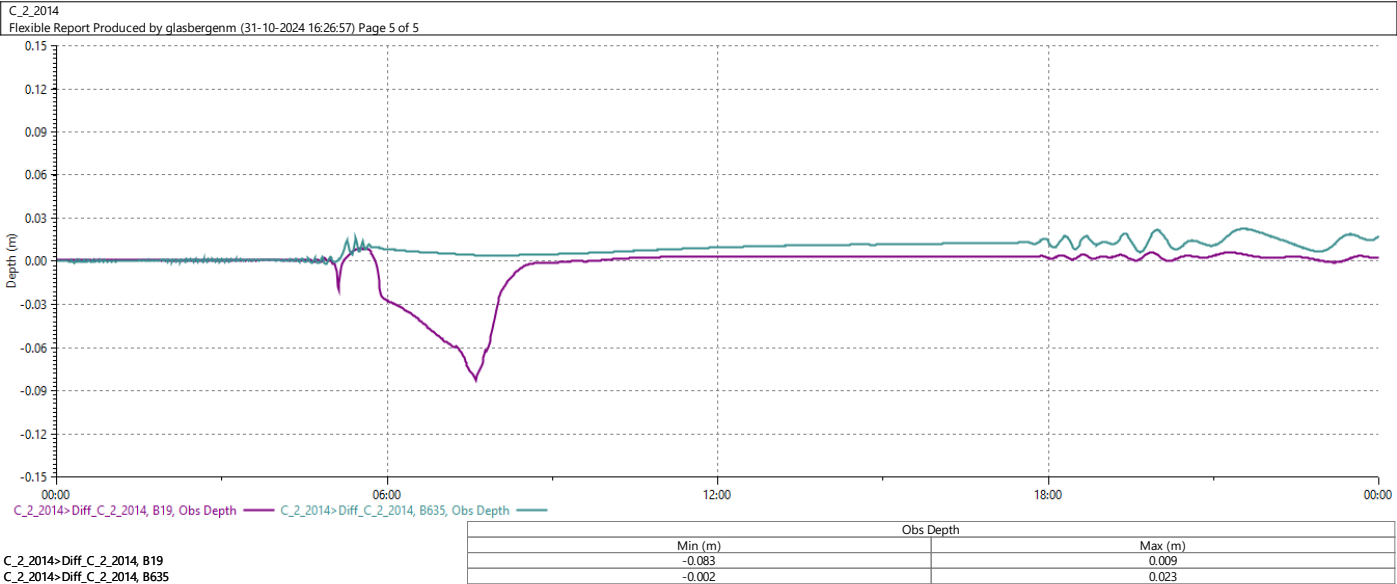
Figuur 28: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 29: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

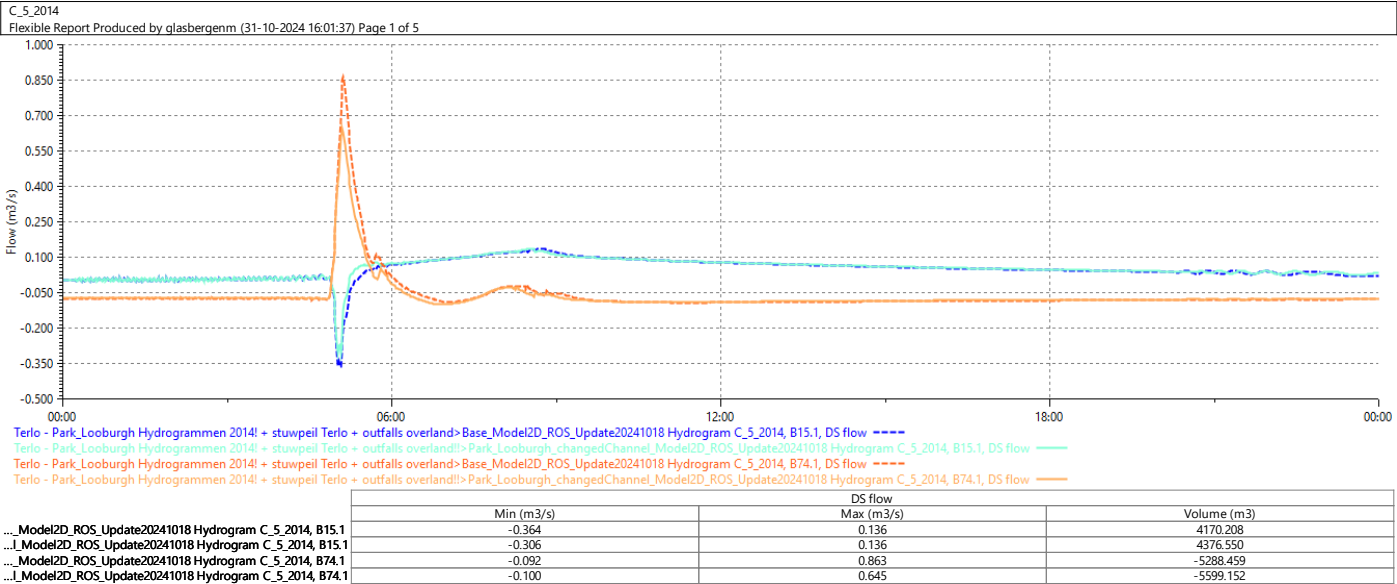


Figuur 30: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

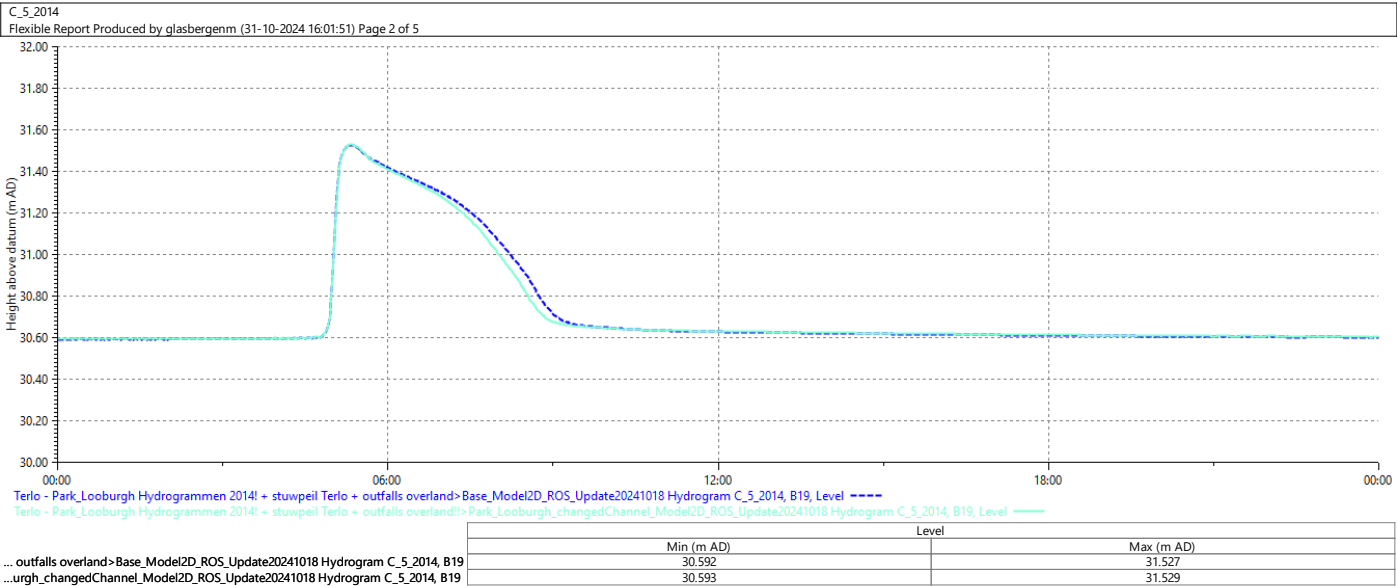


Figuur 31: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

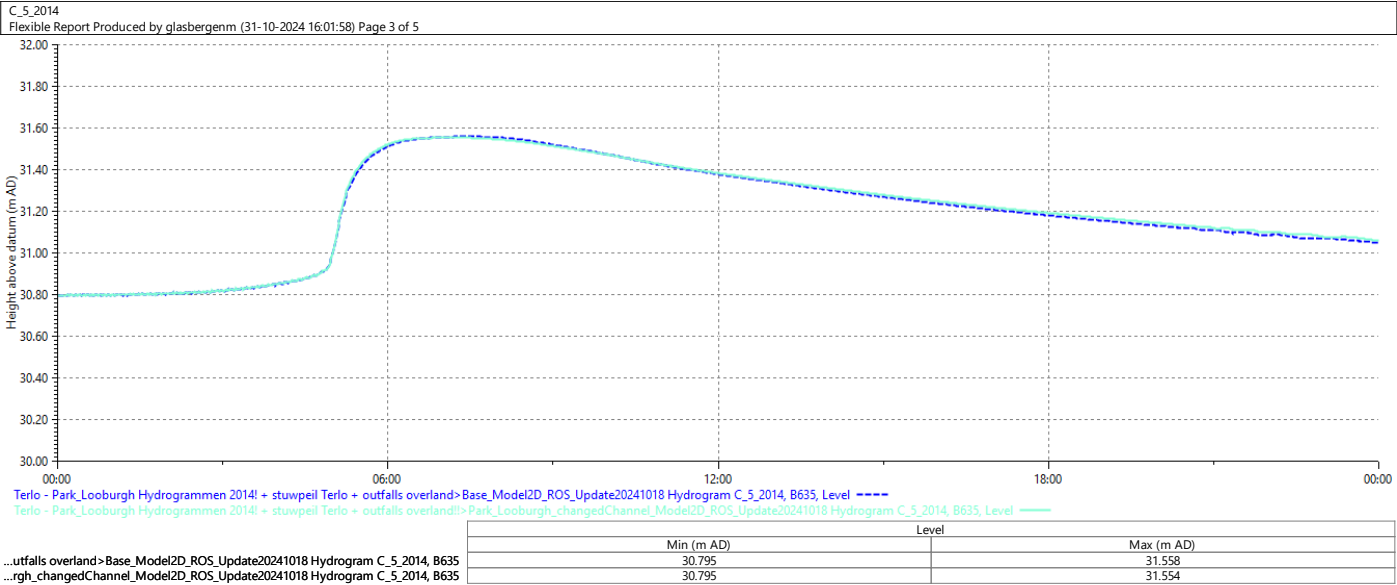
3.7 C_5_2014



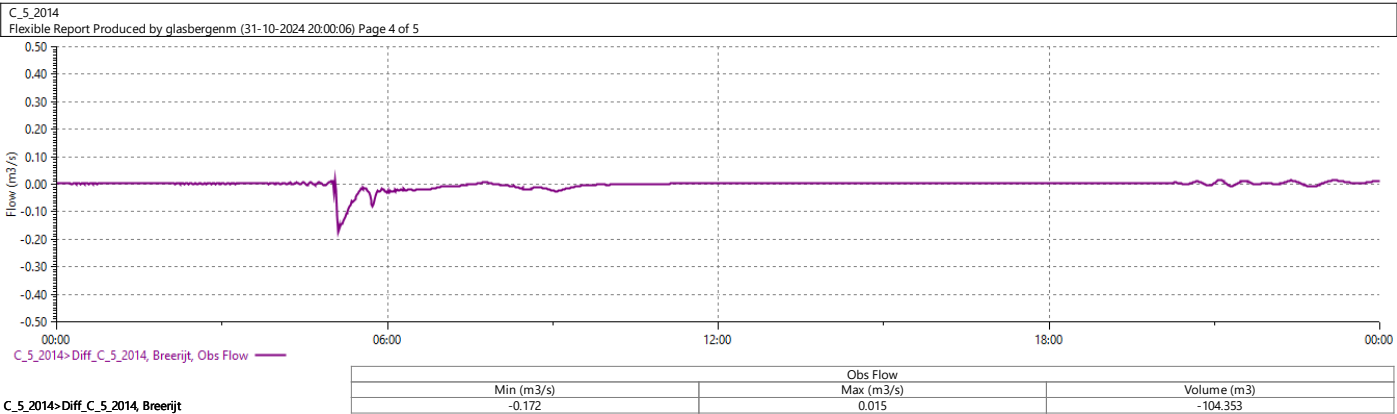
Figuur 32: Debeten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



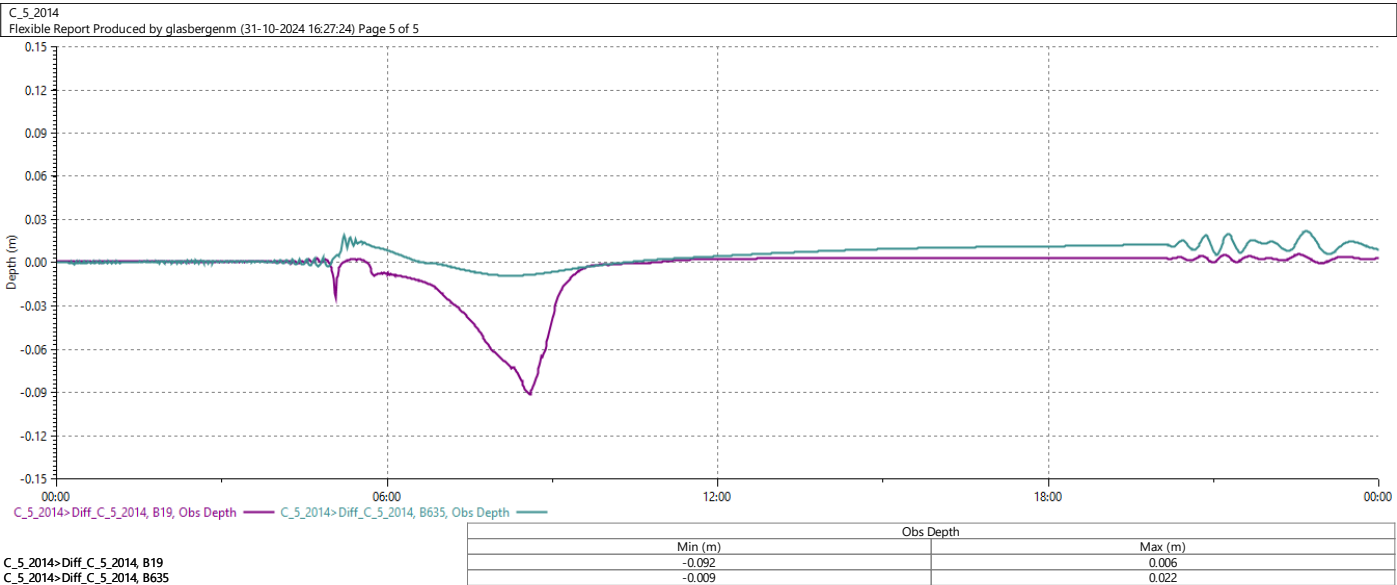
Figuur 33: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 34: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

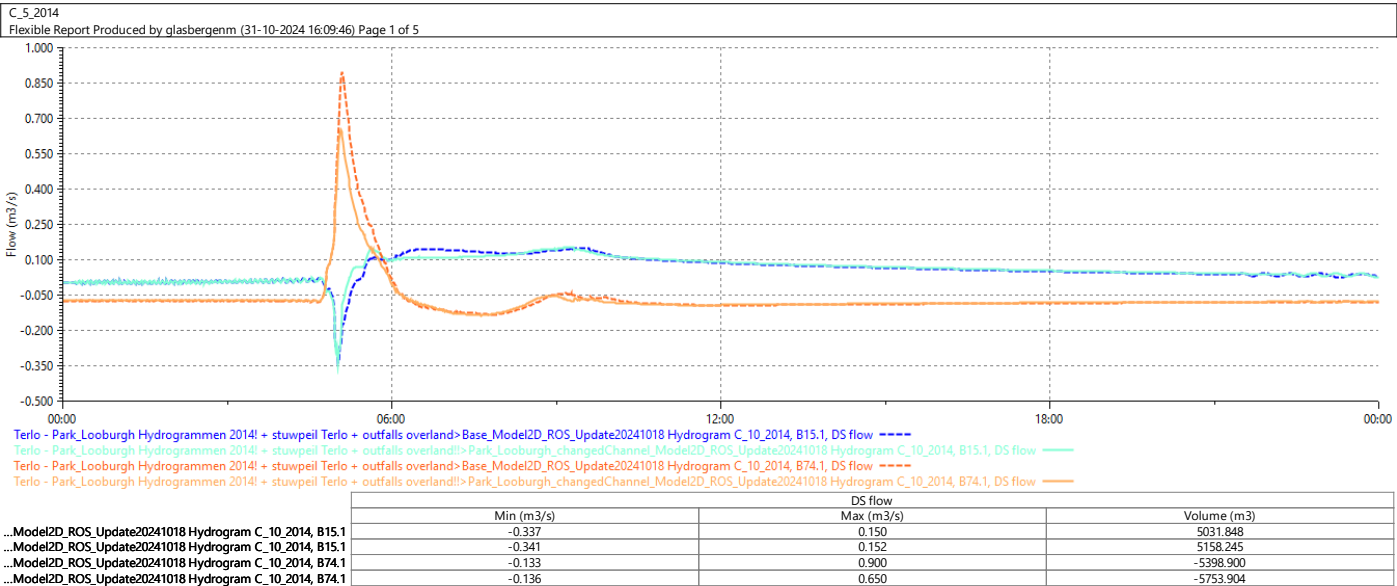


Figuur 35: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

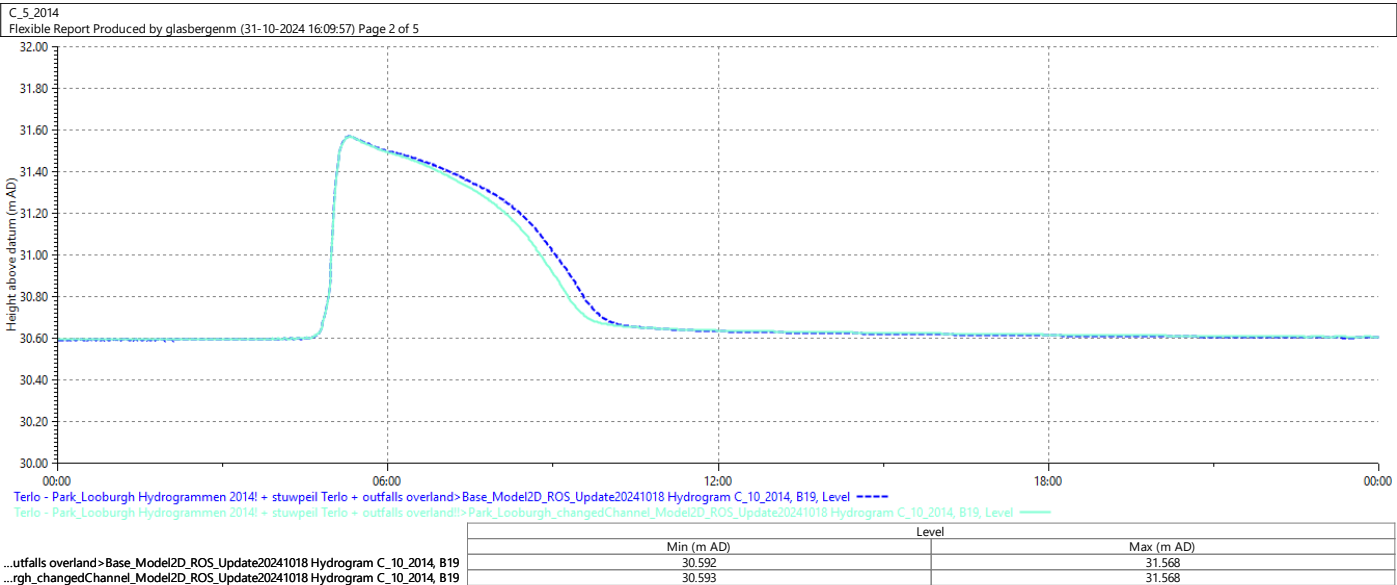


Figuur 36: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

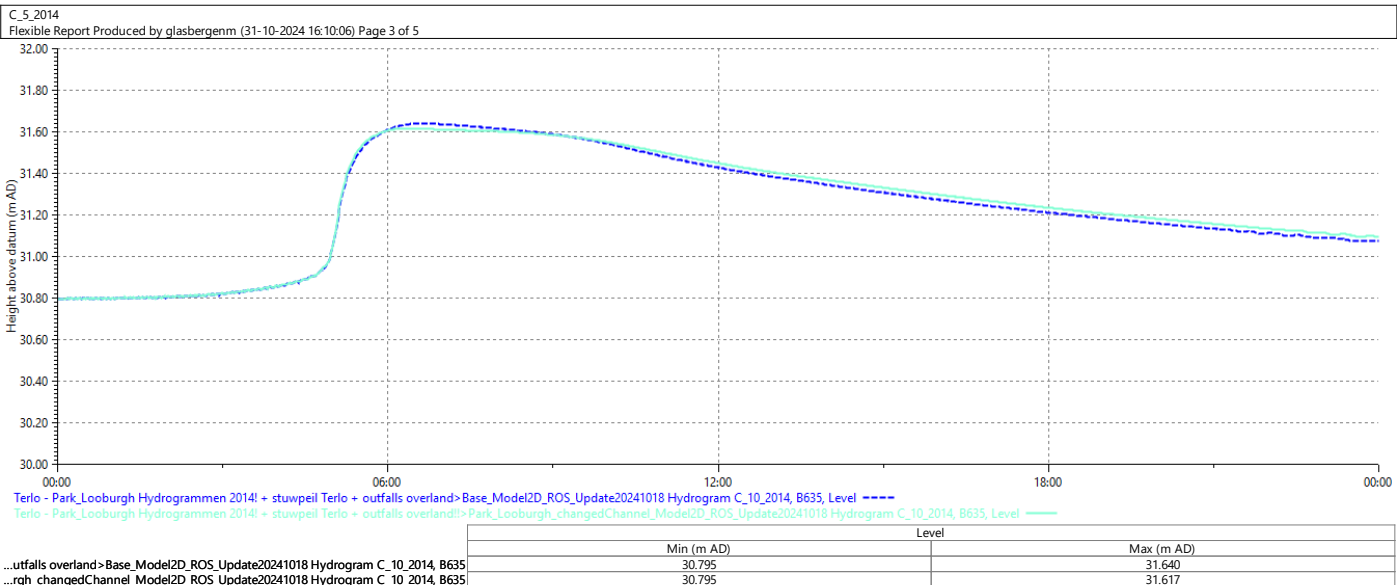
3.8 C_10_2014



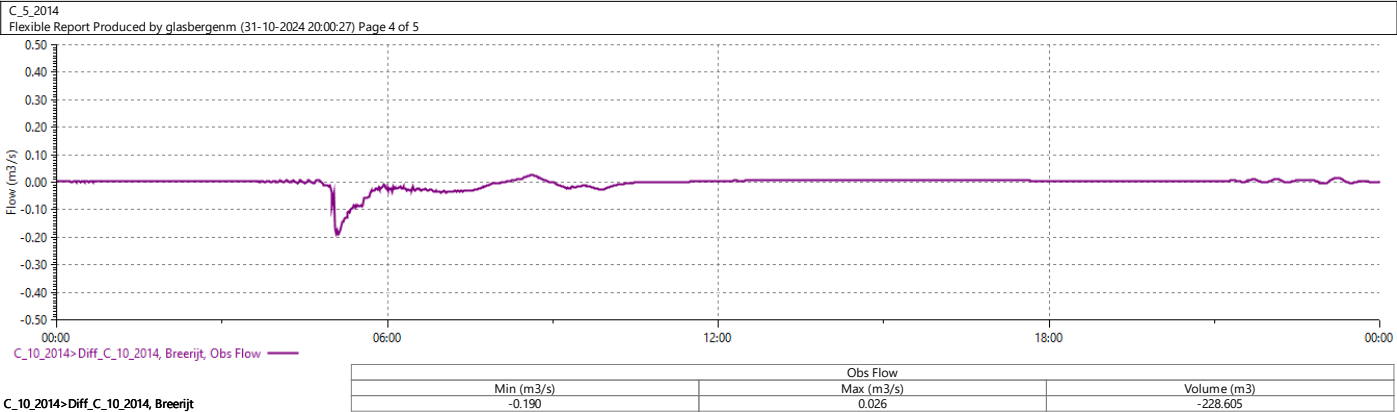
Figuur 37: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



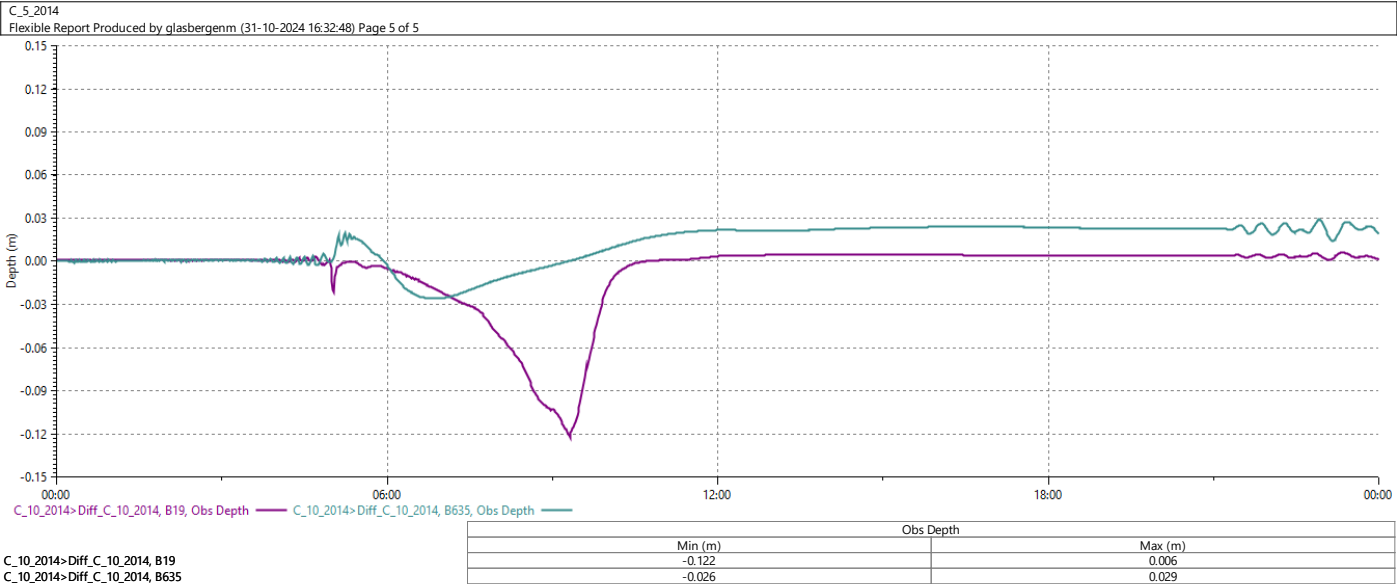
Figuur 38: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 39: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

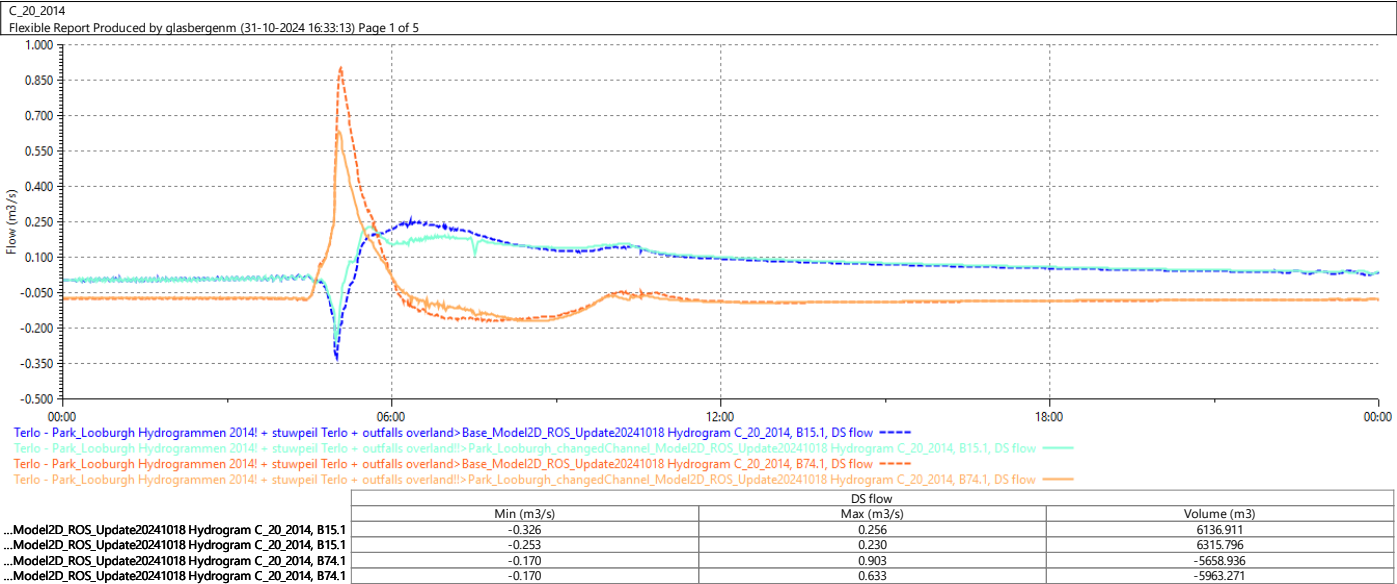


Figuur 40: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

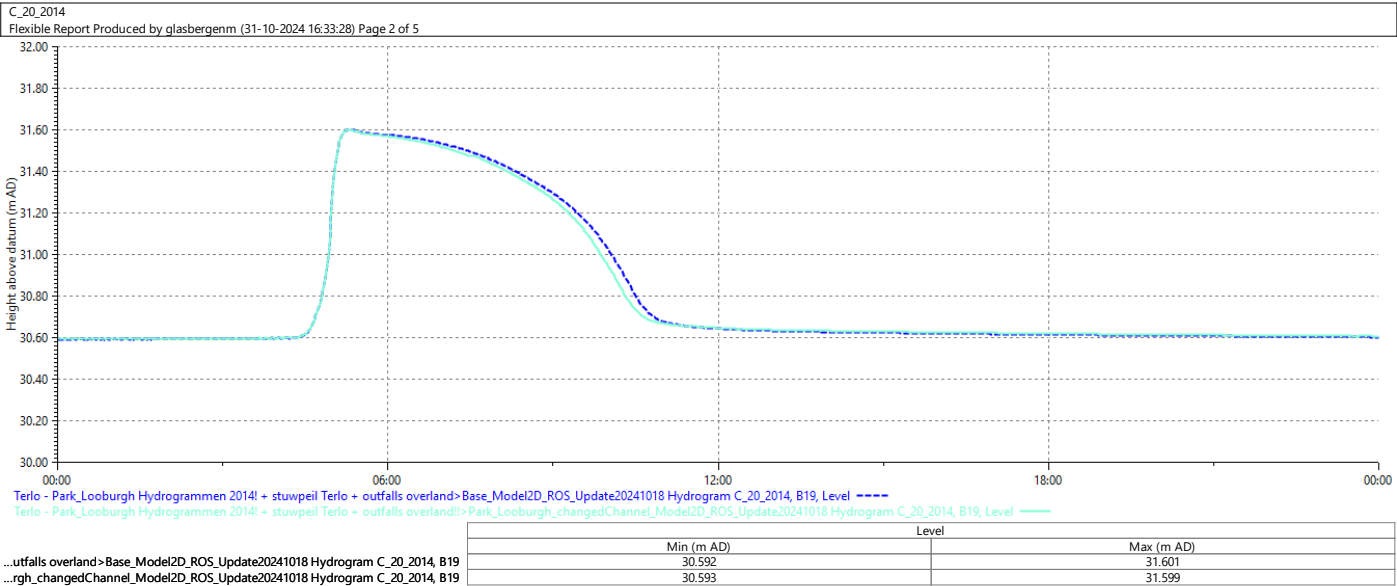


Figuur 41: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

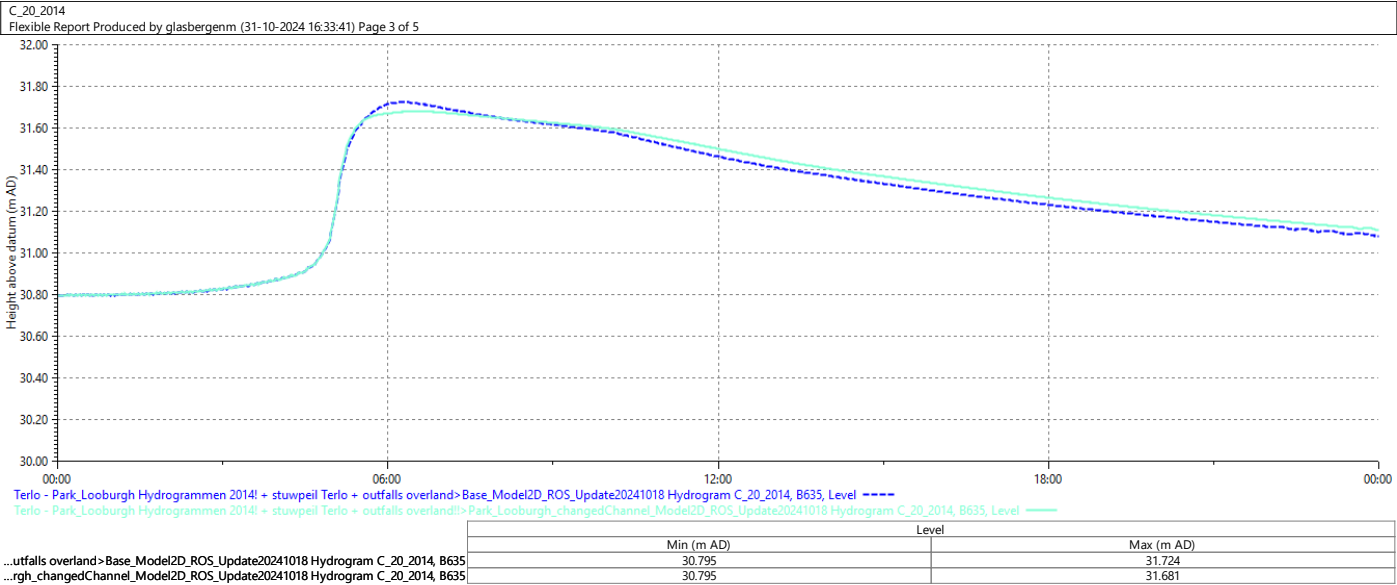
3.9 C_20_2014



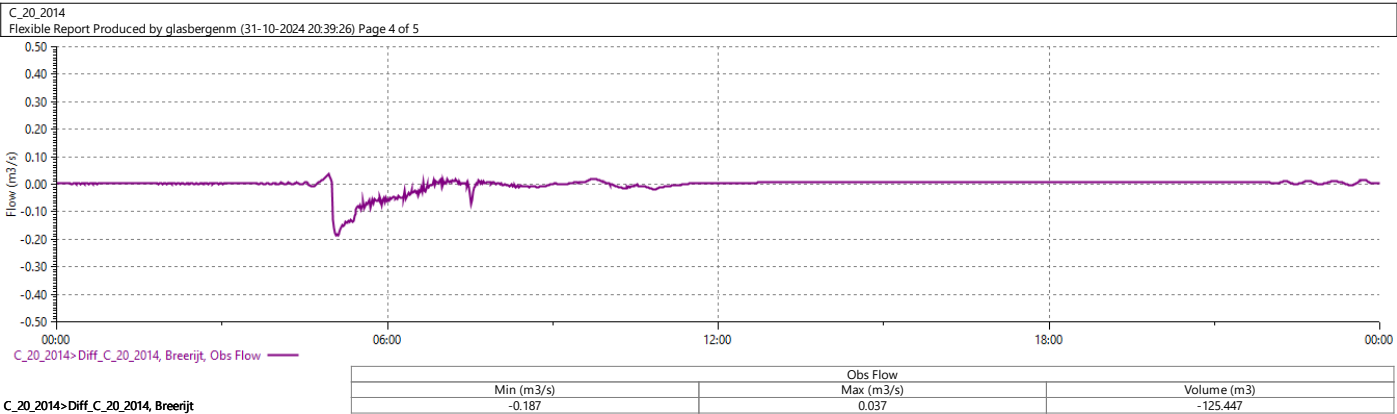
Figuur 42: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



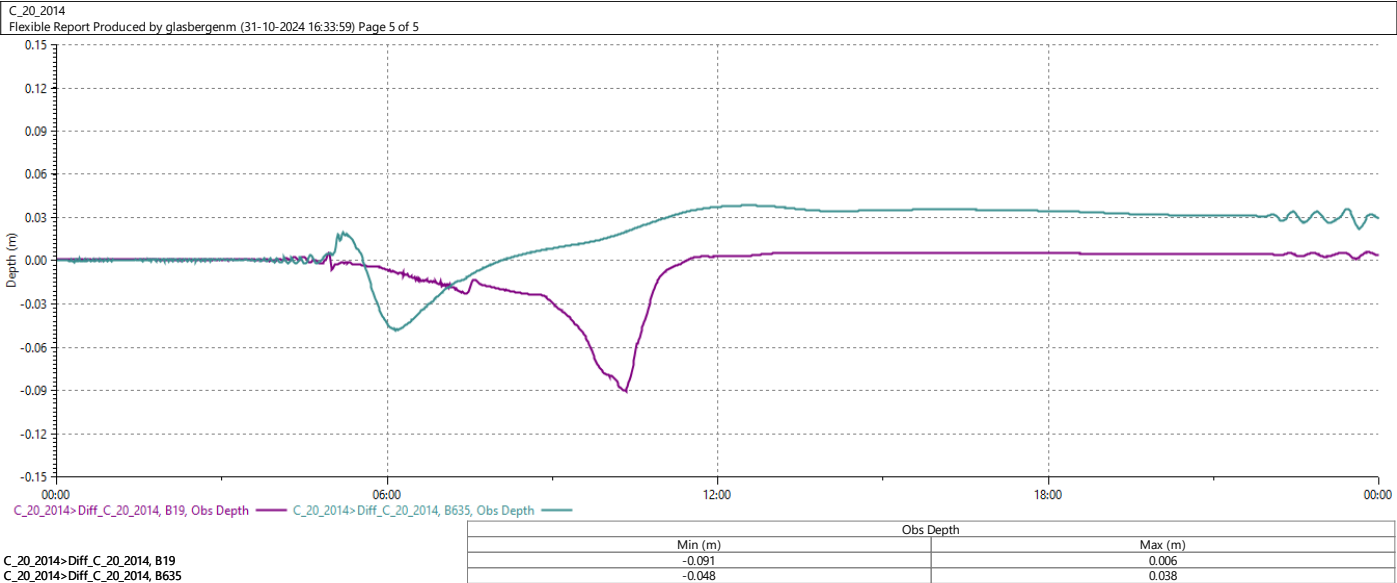
Figuur 43: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 44: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

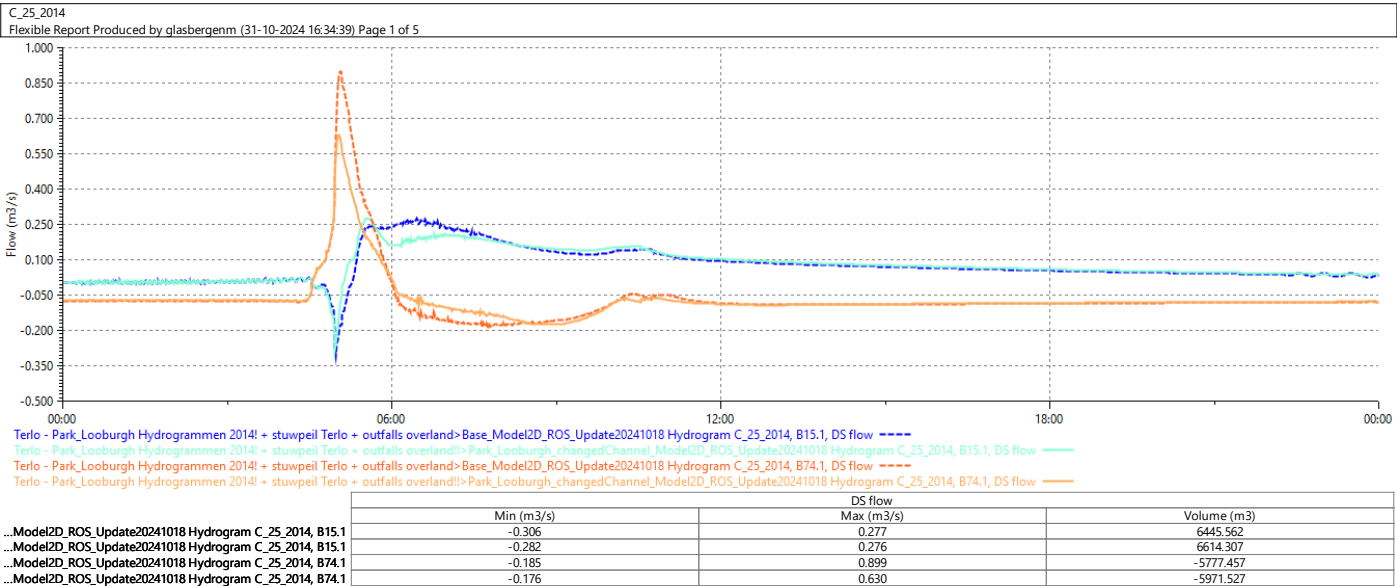


Figuur 45: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

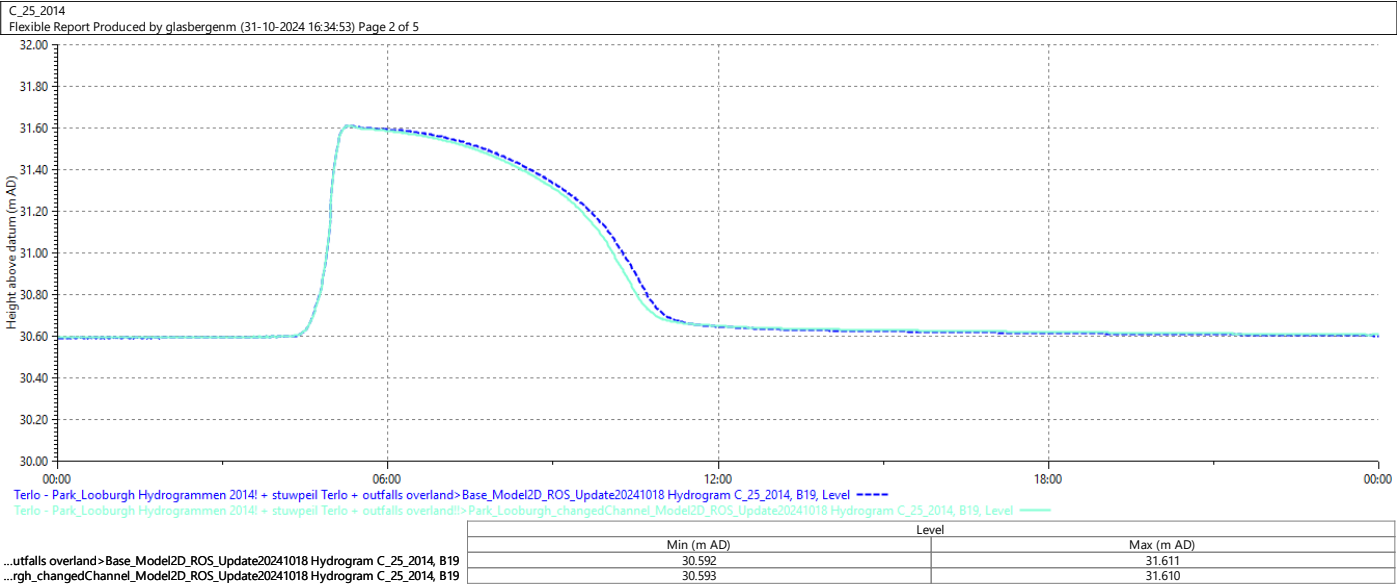


Figuur 46: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

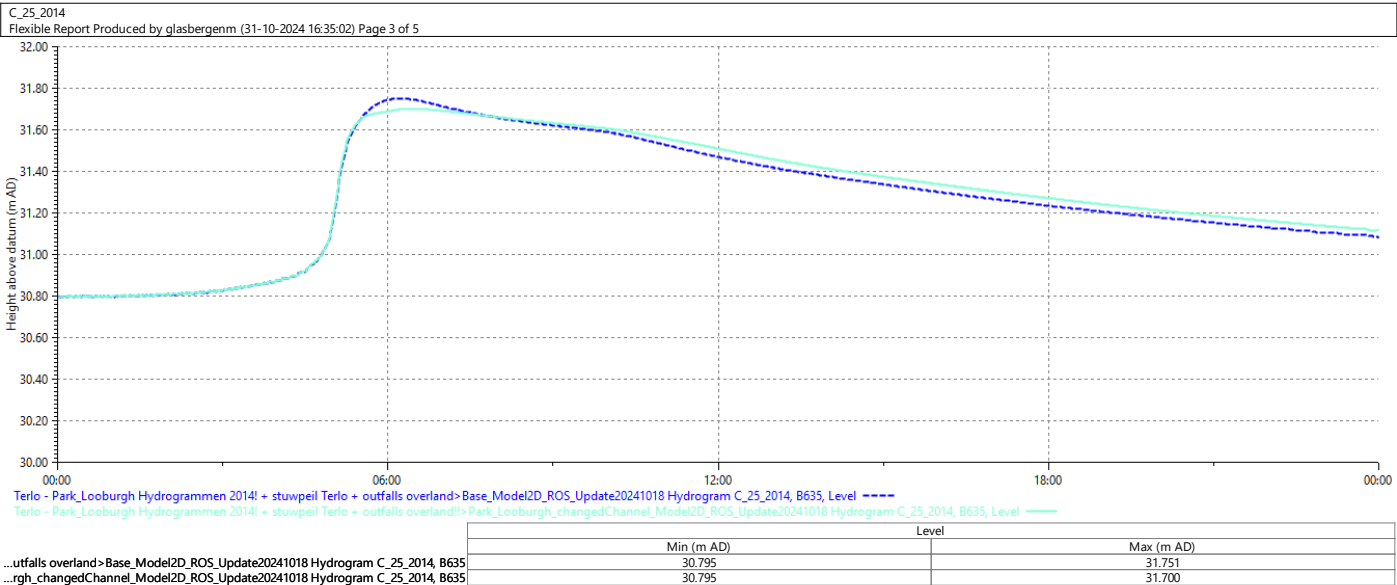
3.10 C_25_2014



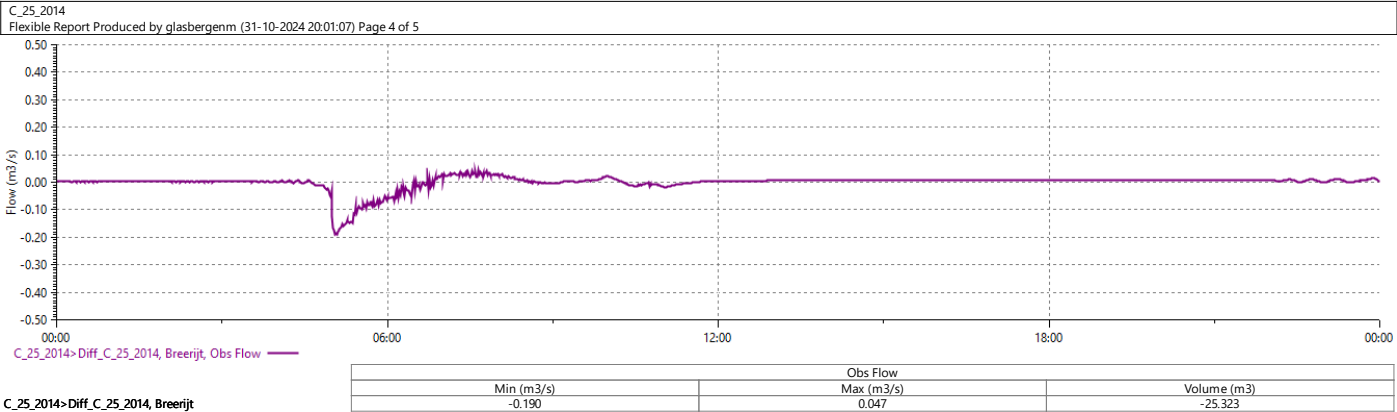
Figuur 47: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



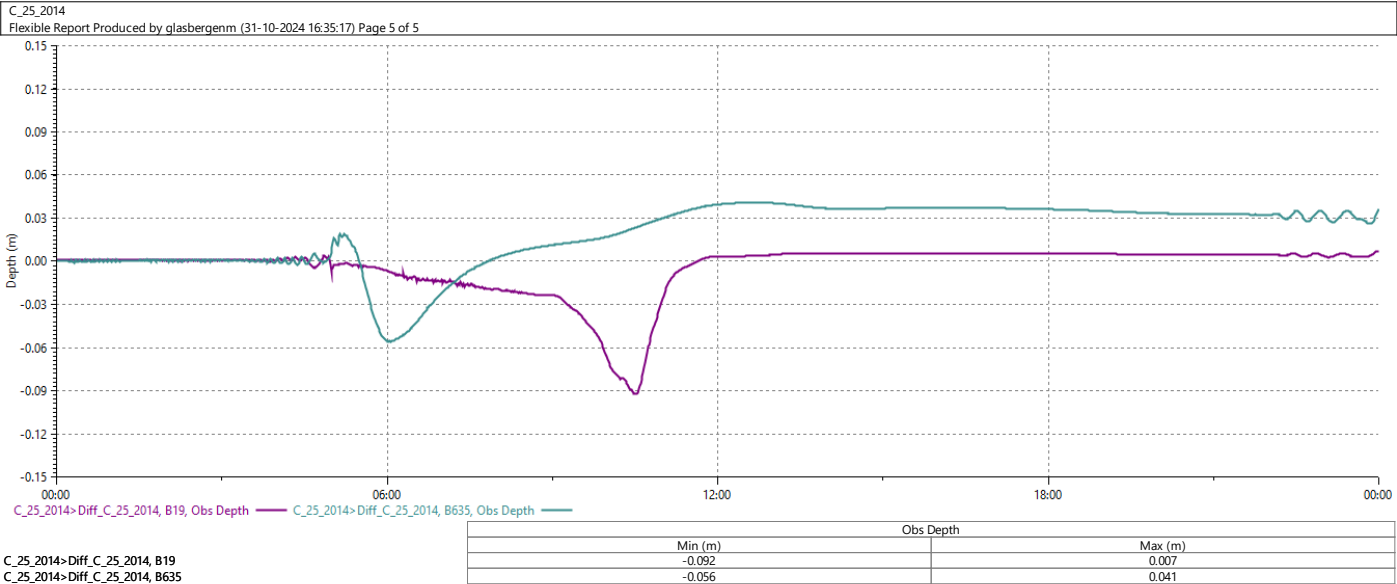
Figuur 48: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 49: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

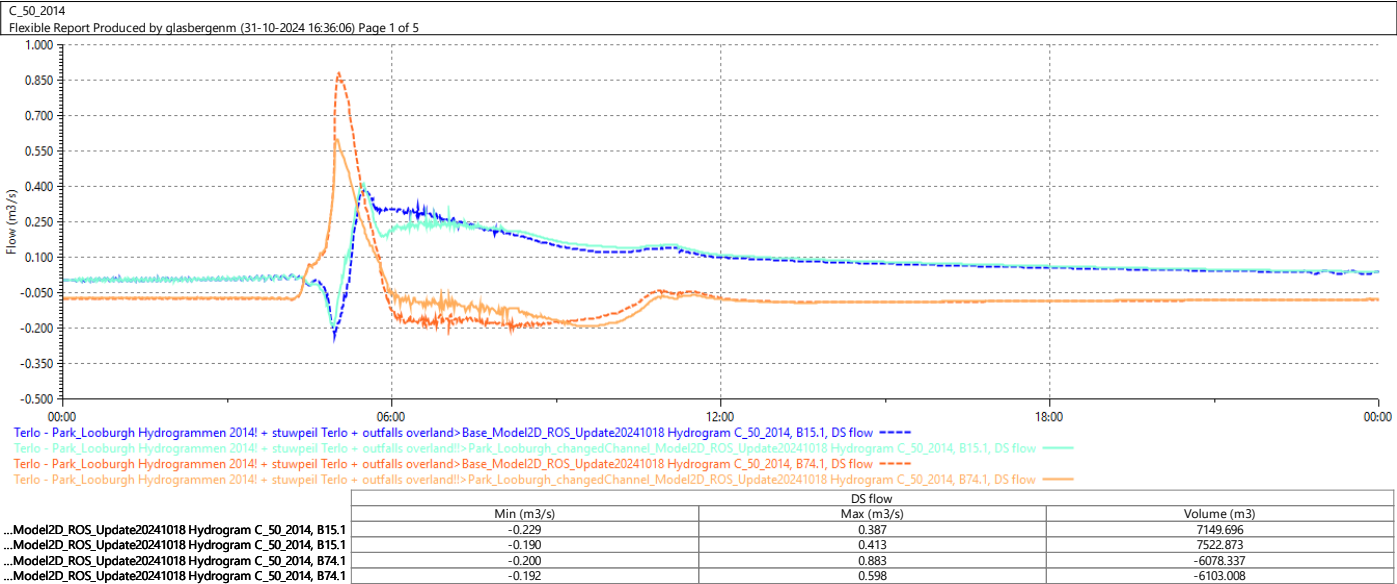


Figuur 50: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

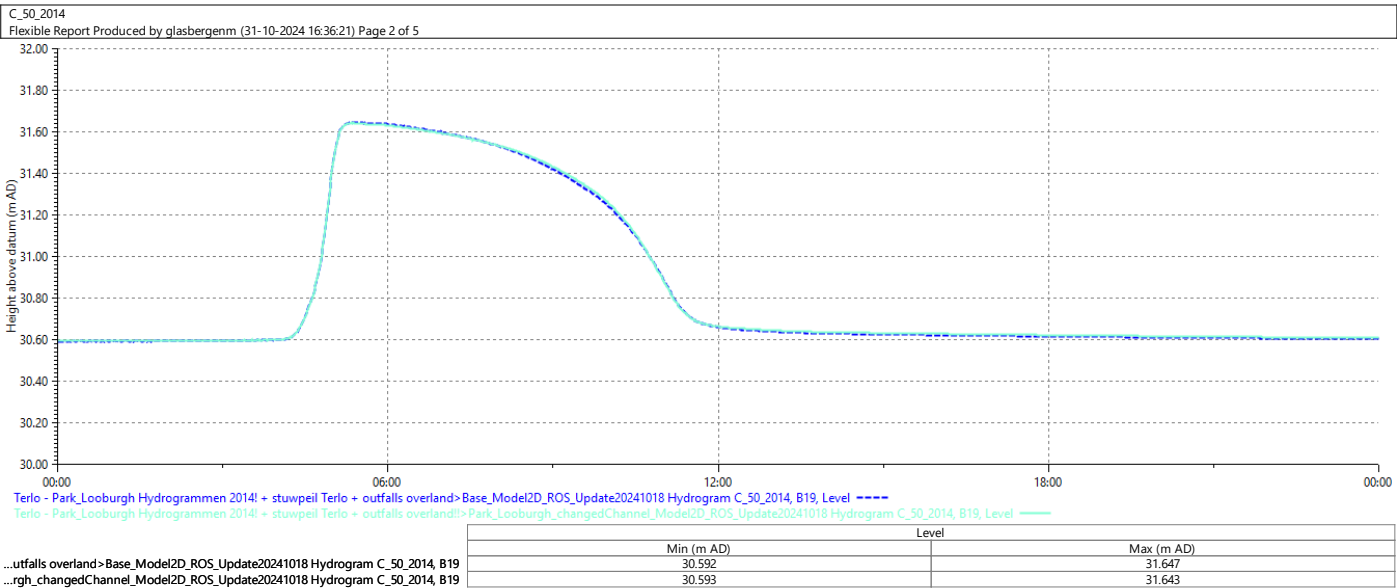


Figuur 51: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

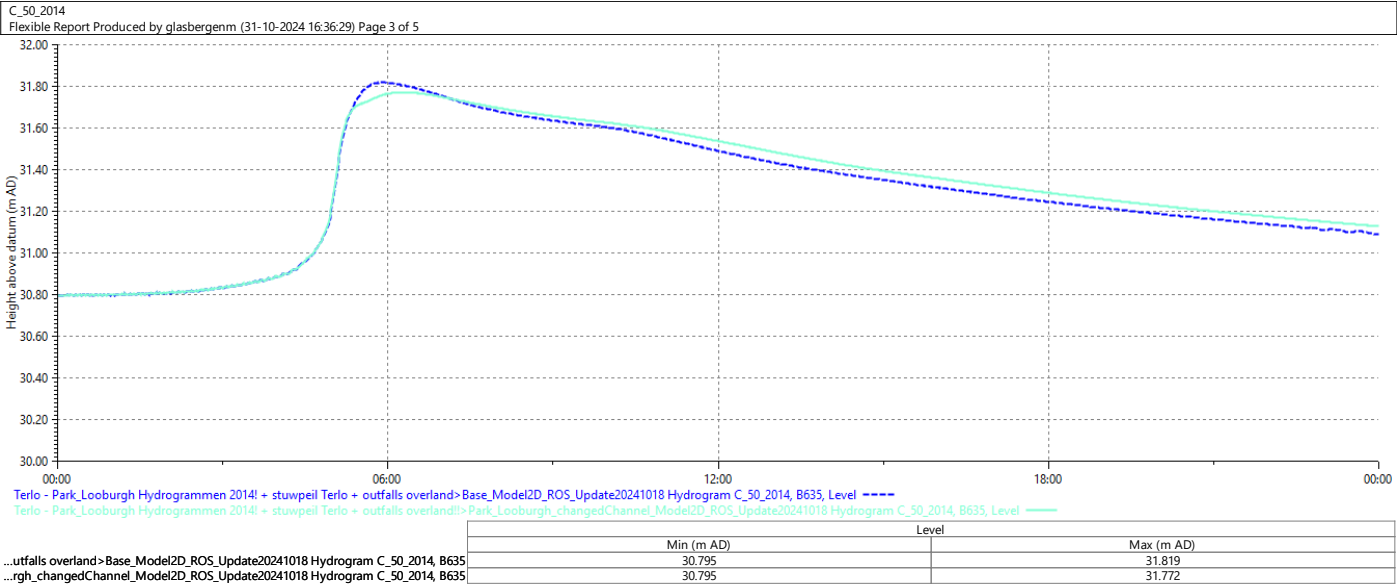
3.11 C_50_2014



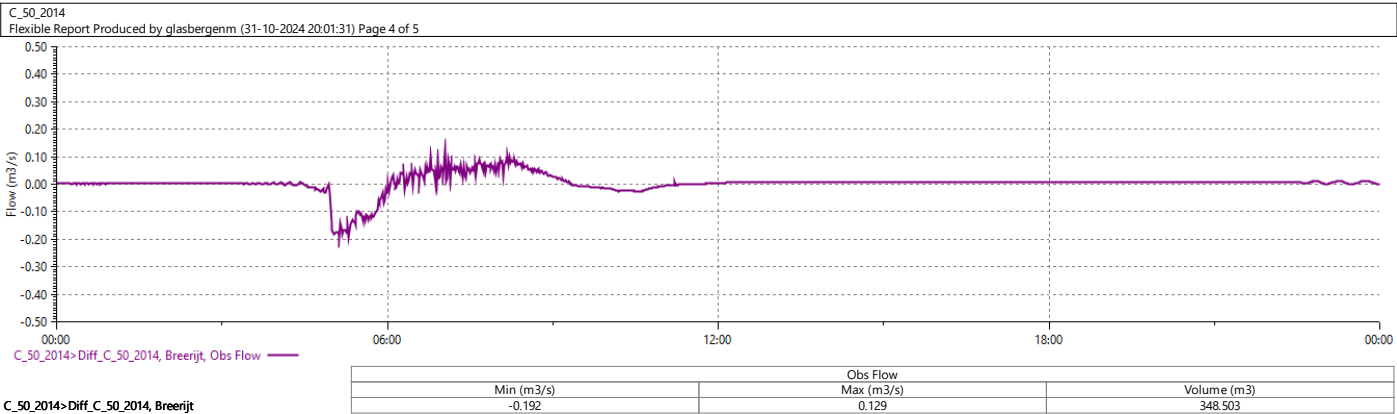
Figuur 52: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



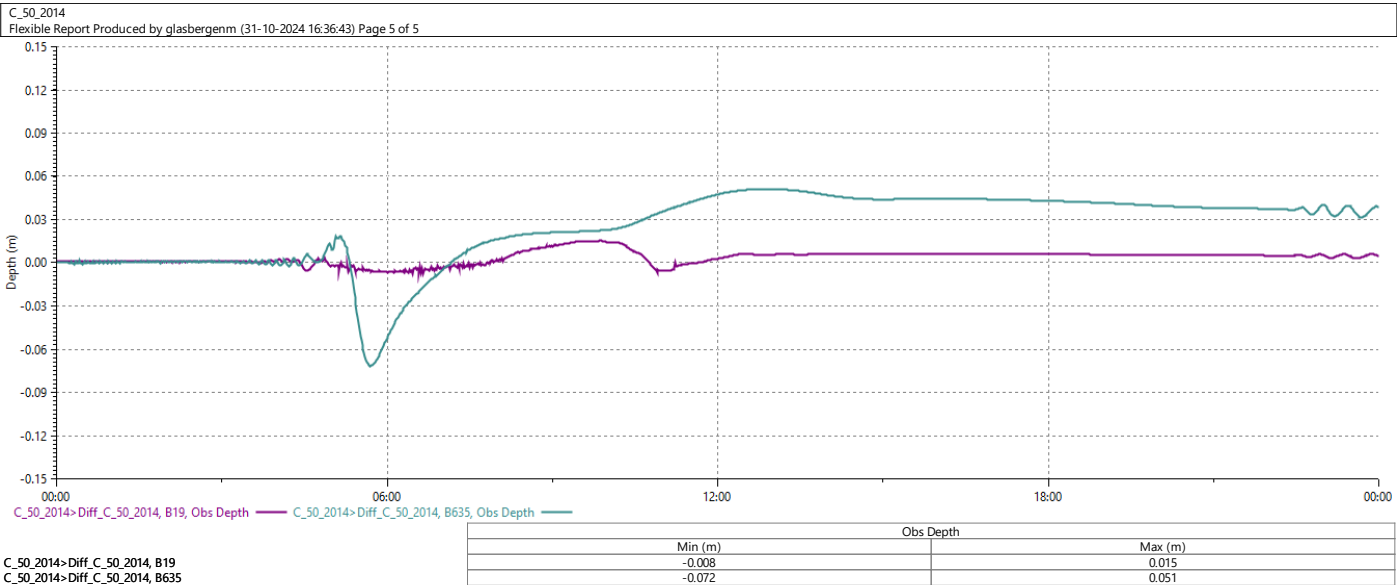
Figuur 53: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 54: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

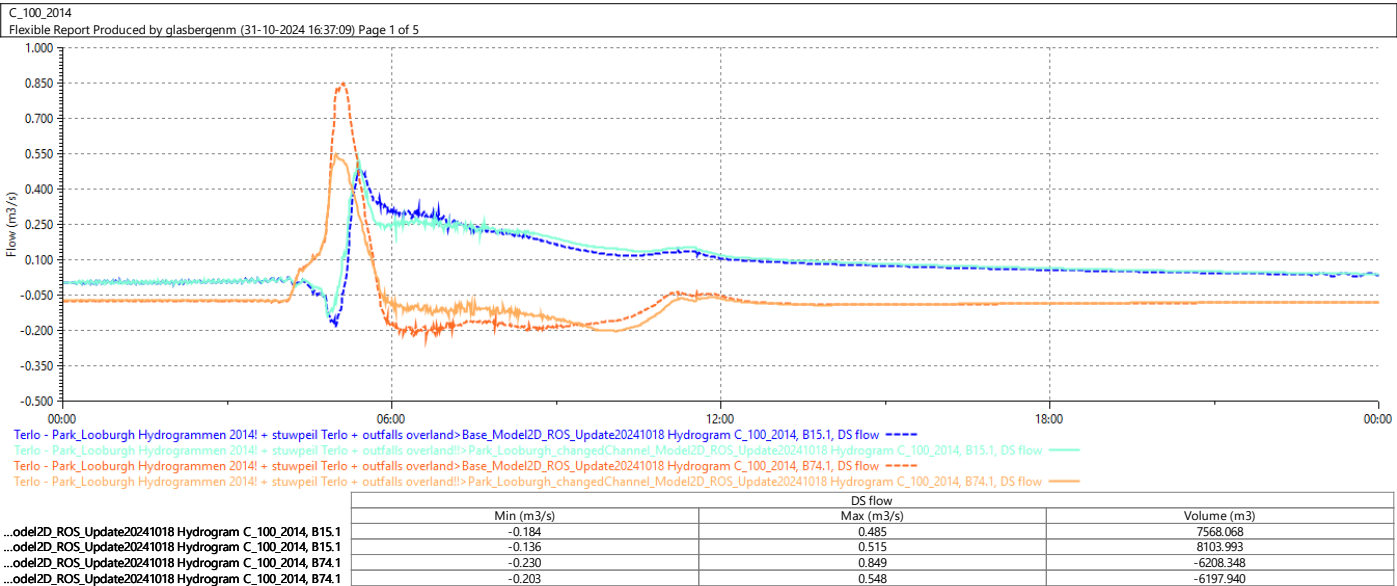


Figuur 55: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

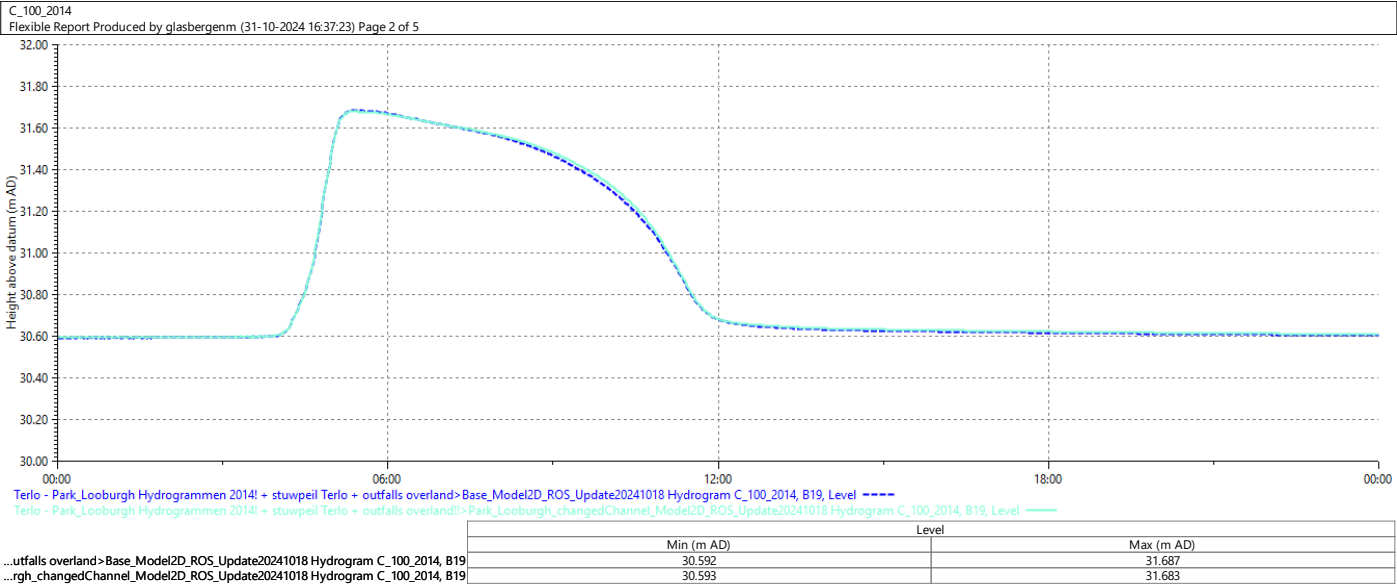


Figuur 56: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

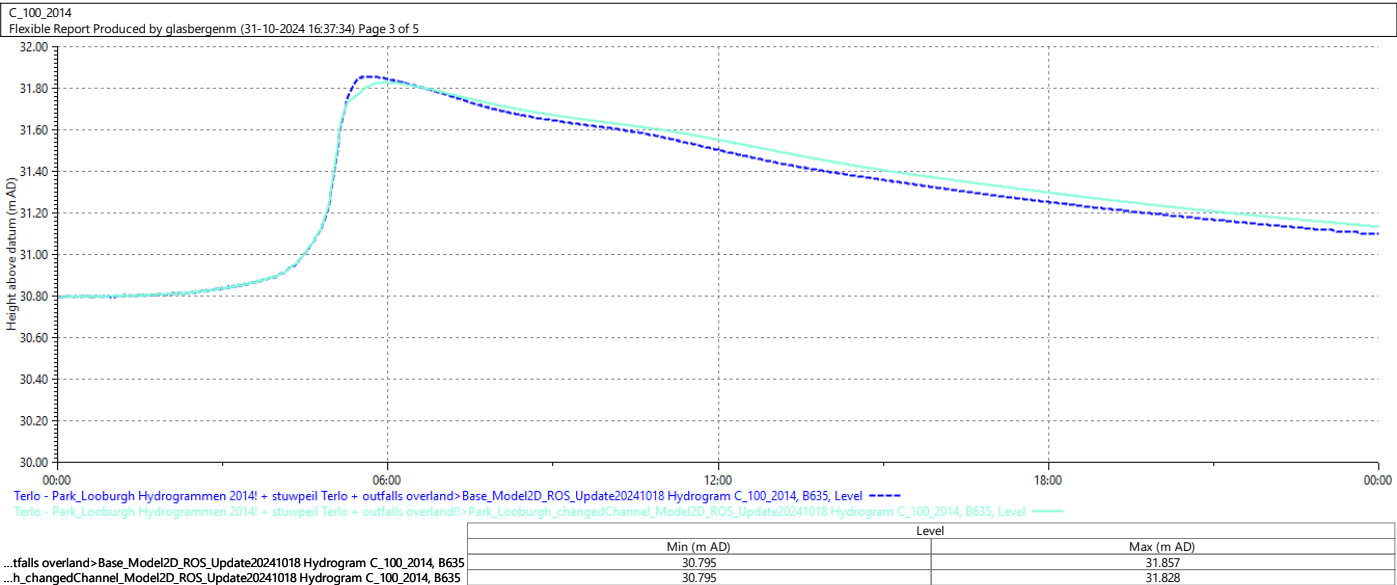
3.12 C_100_2014



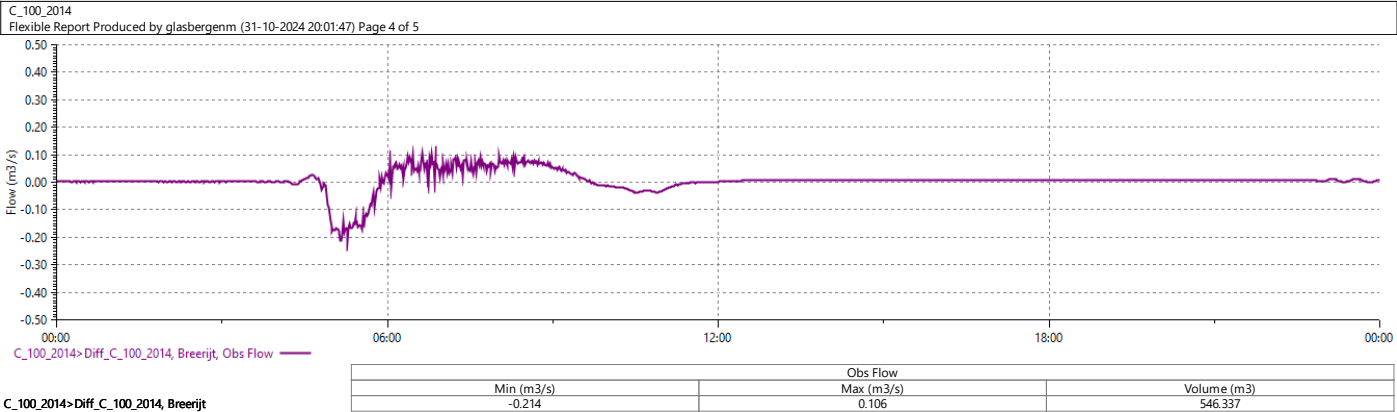
Figuur 57: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



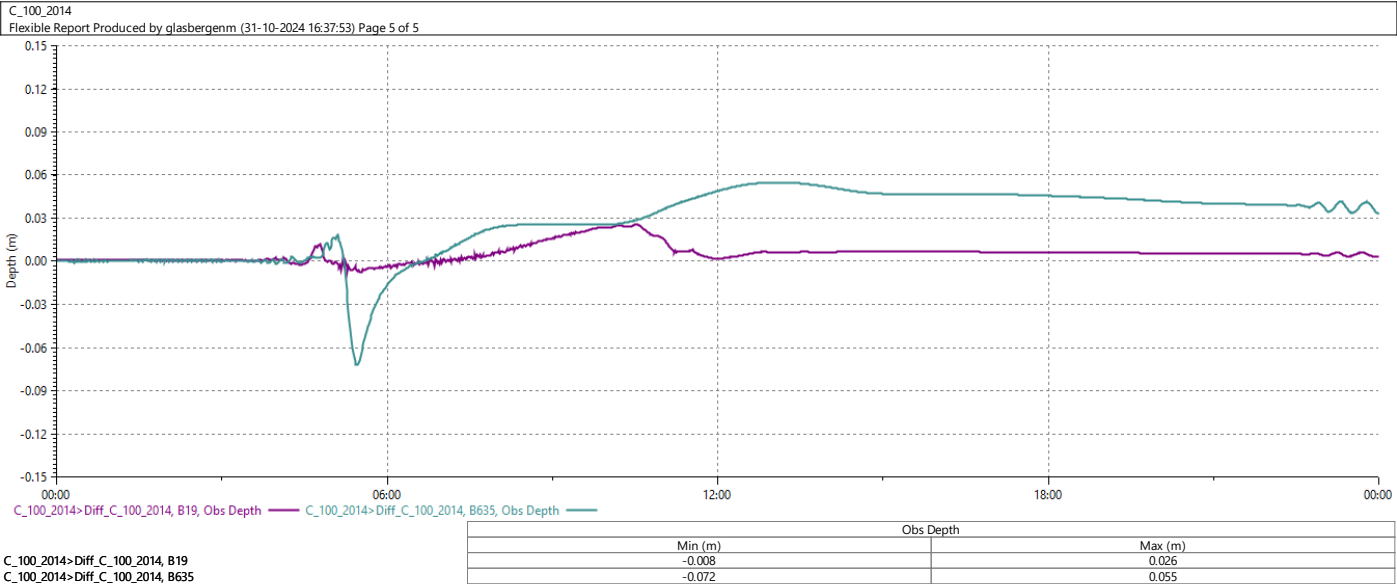
Figuur 58: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 59: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

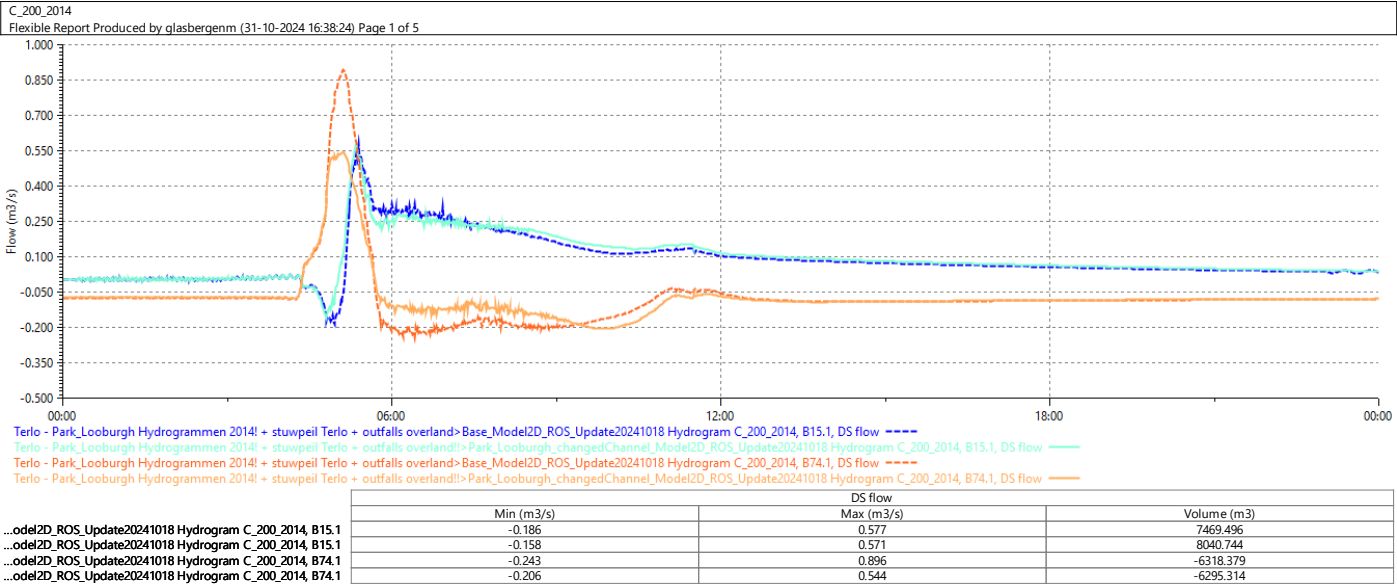


Figuur 60: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

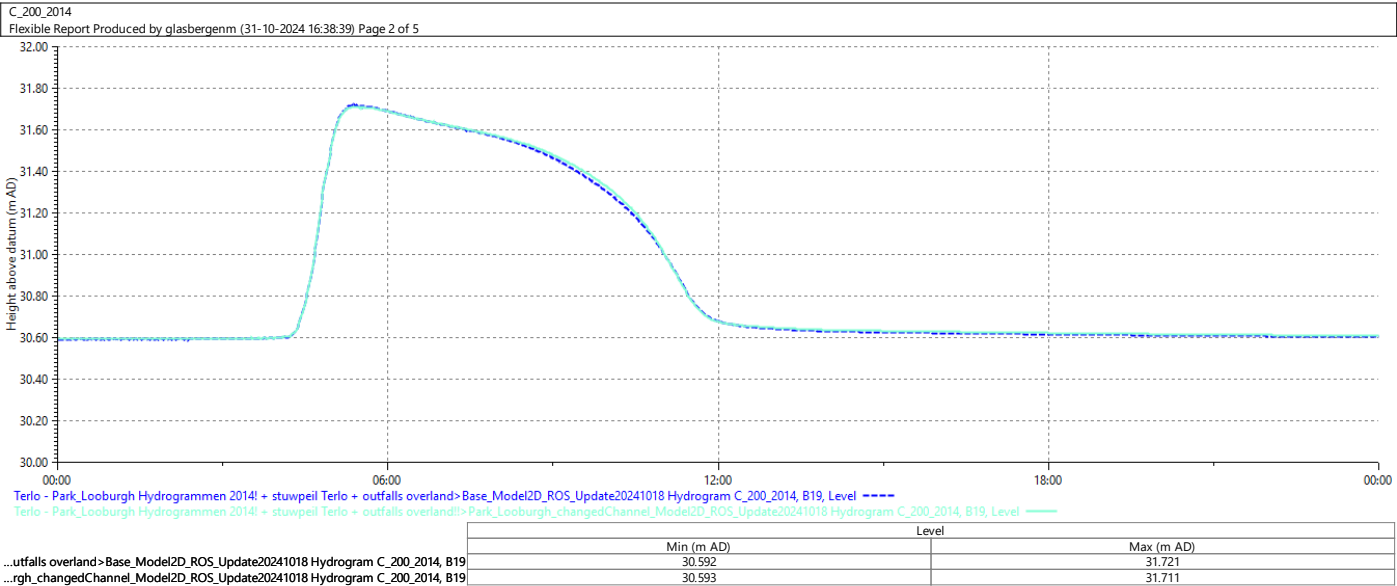


Figuur 61: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

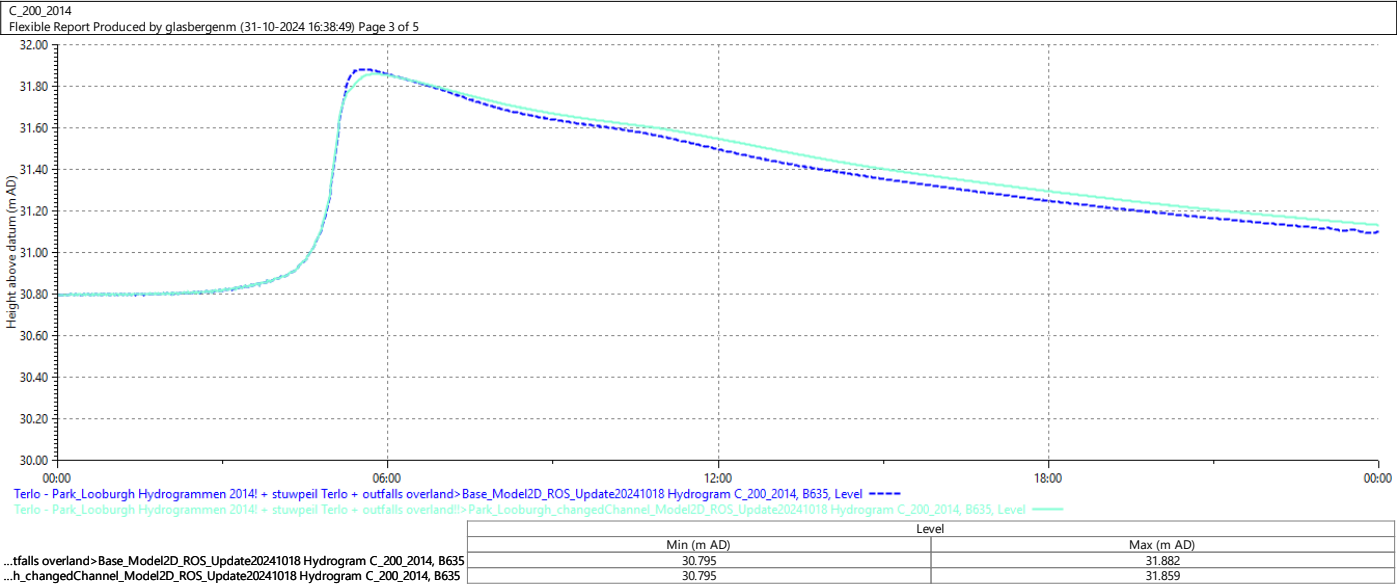
3.13 C_200_2014



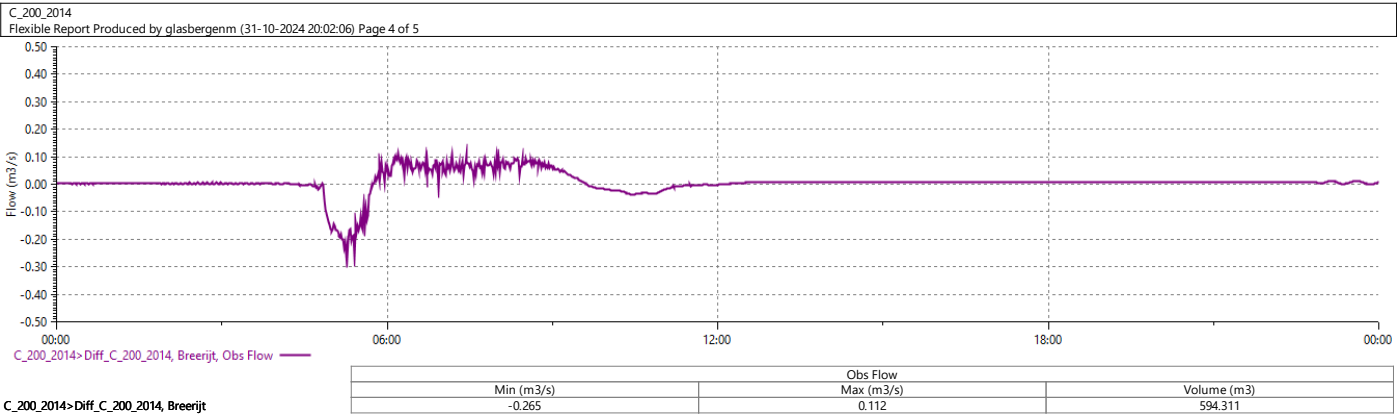
Figuur 62: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



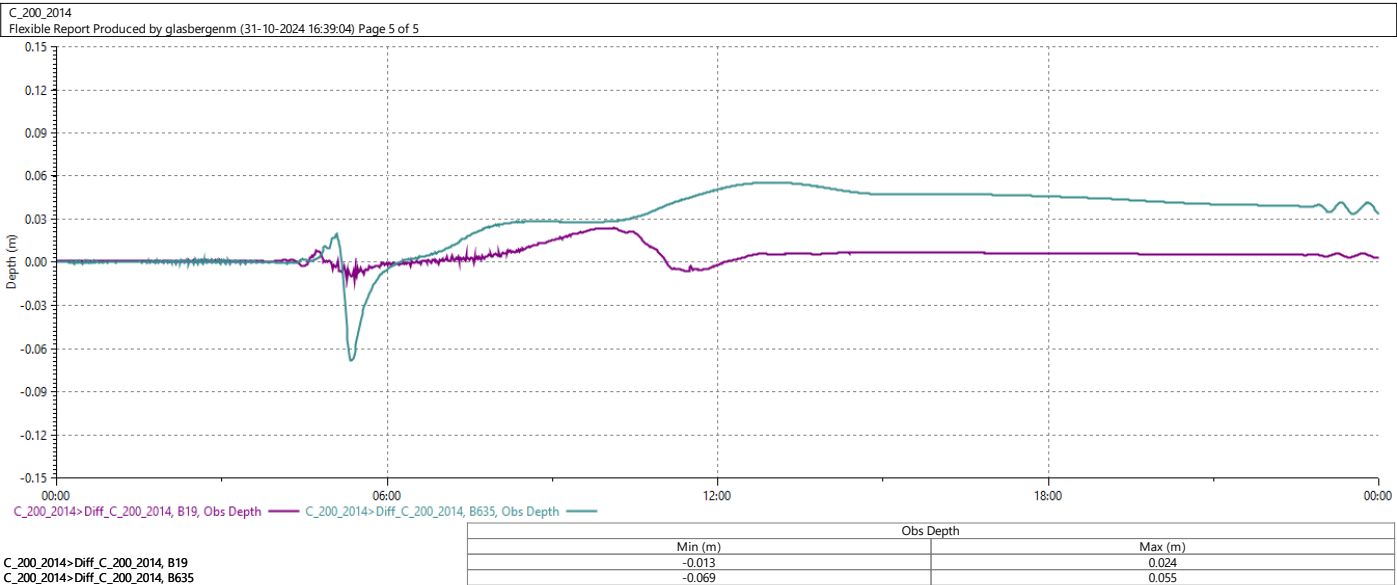
Figuur 63: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 64: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

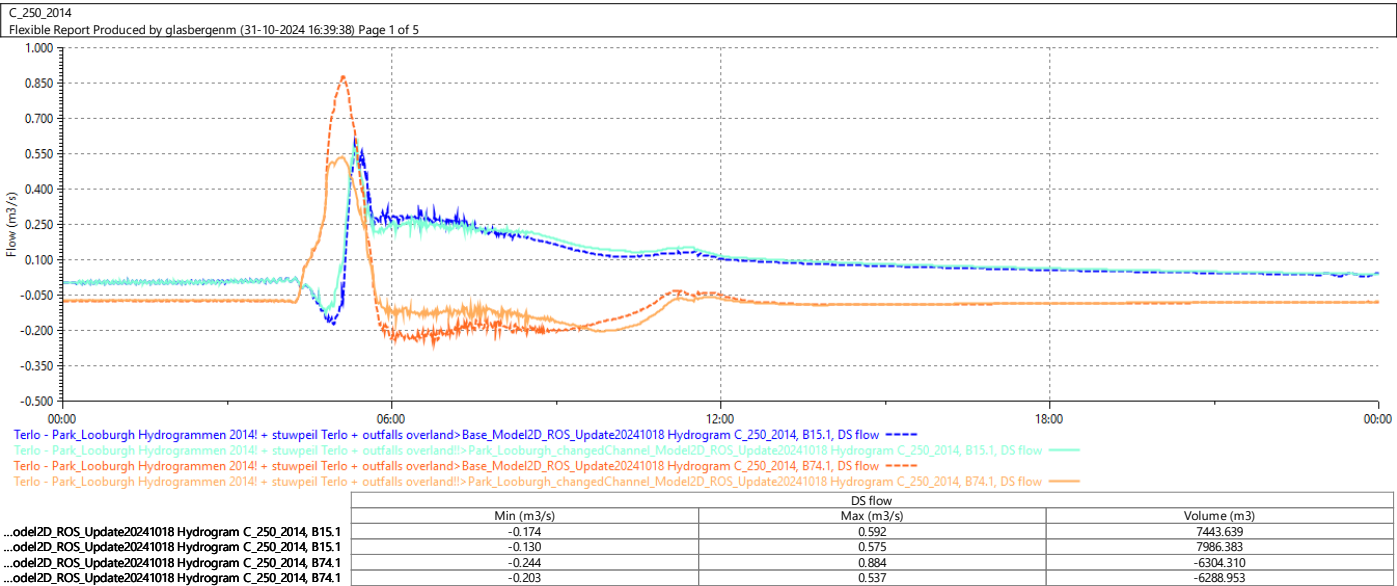


Figuur 65: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

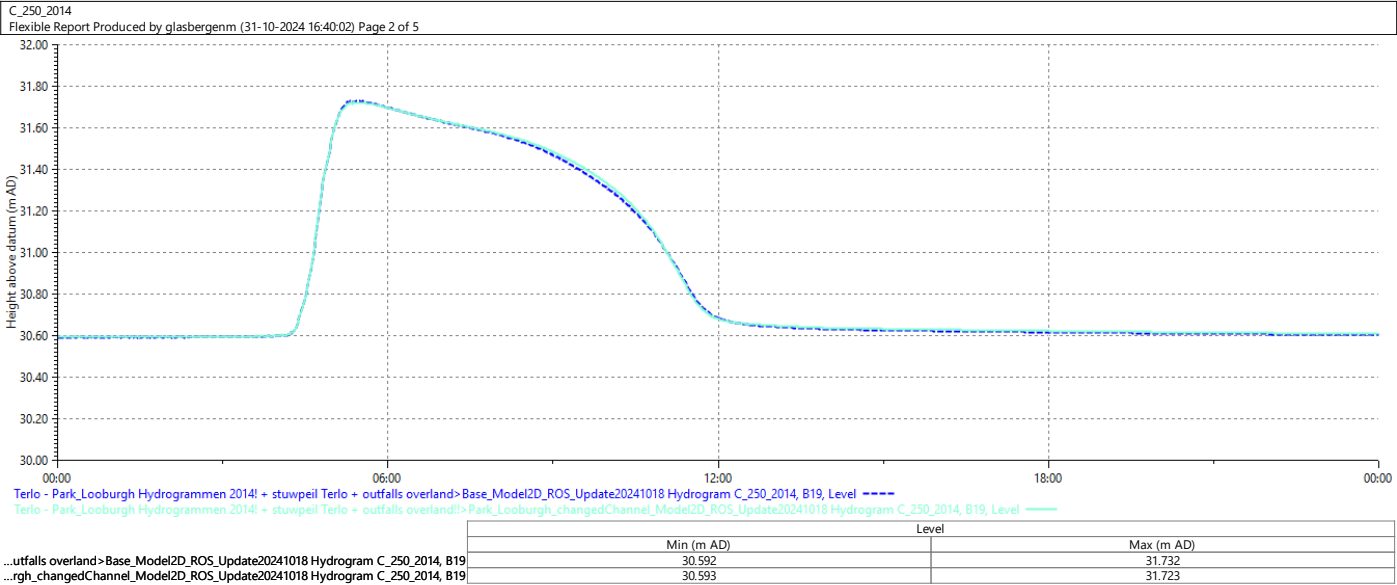


Figuur 66: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

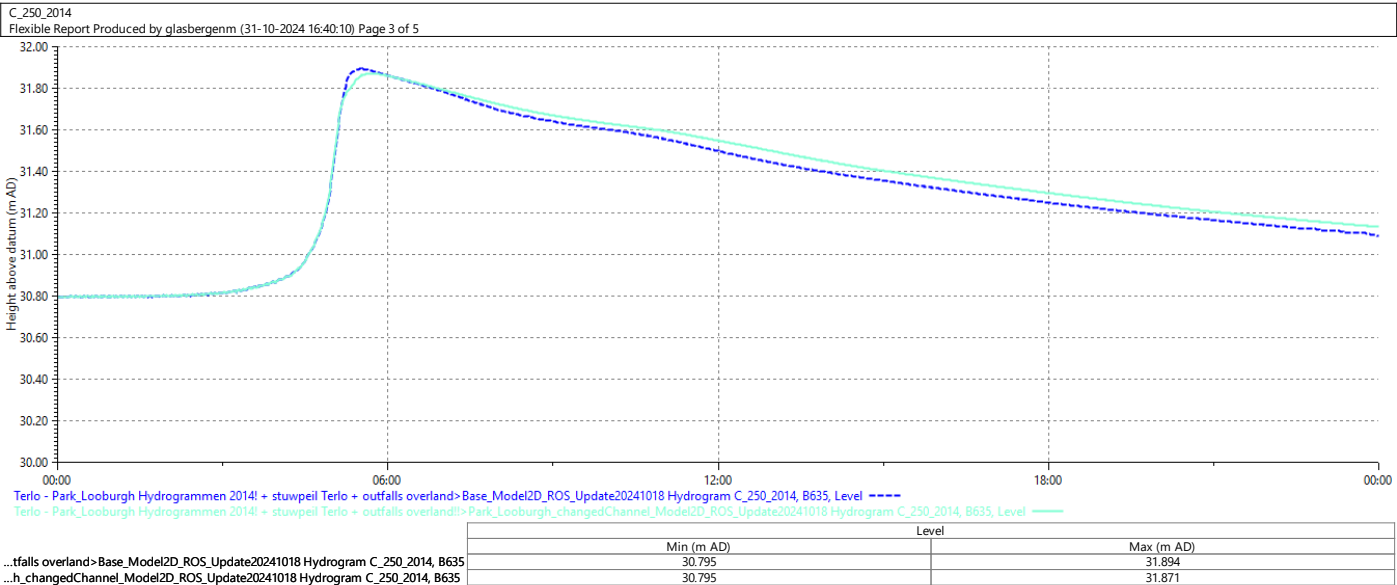
3.14 C_250_2014



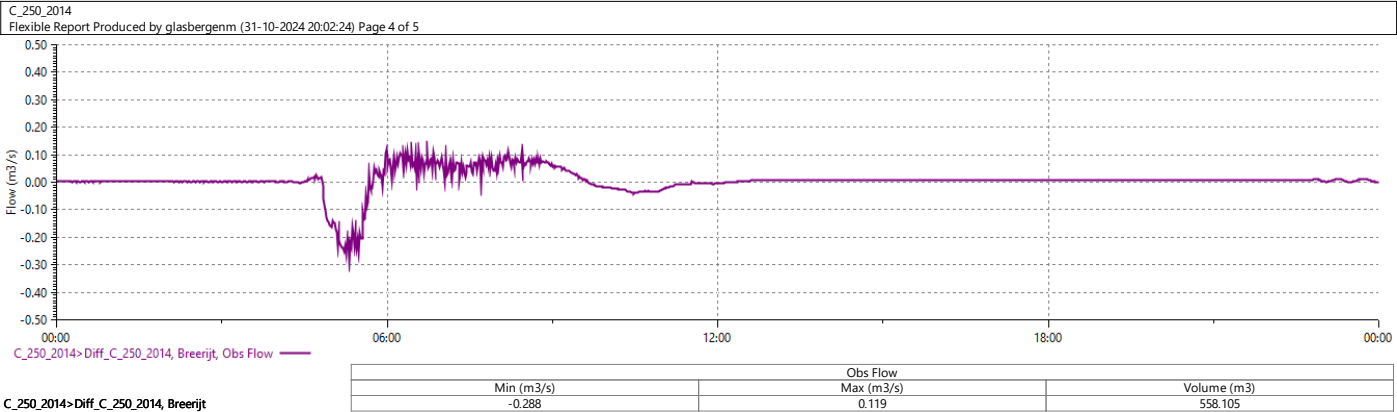
Figuur 67: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



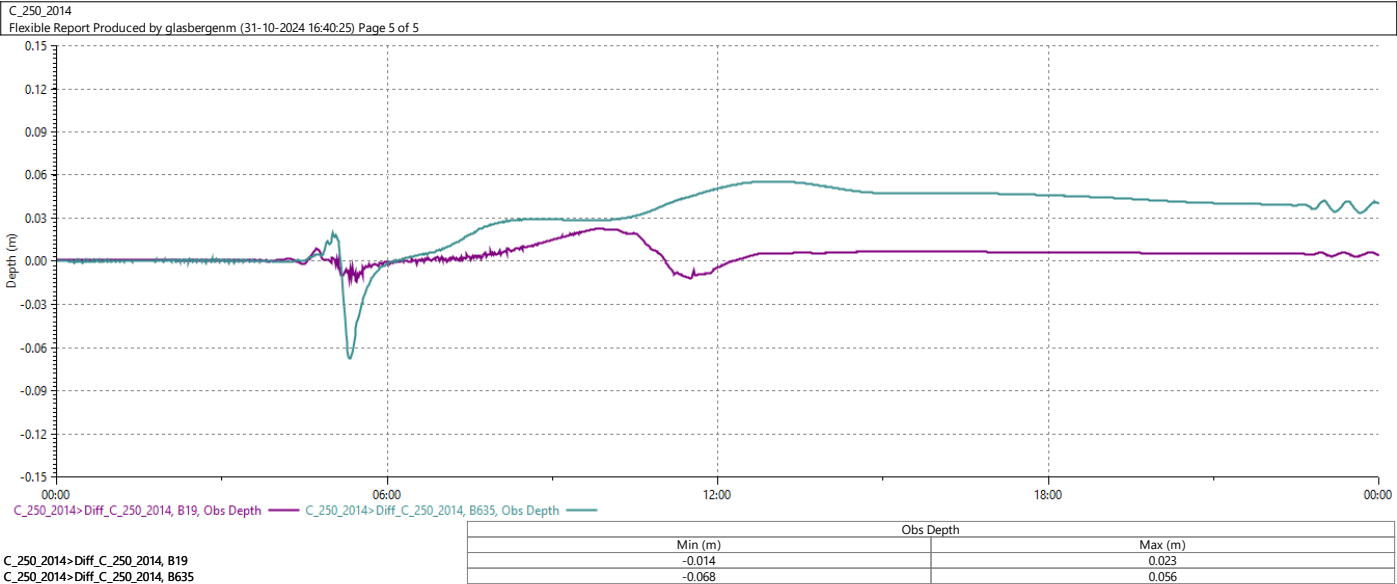
Figuur 68: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 69: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

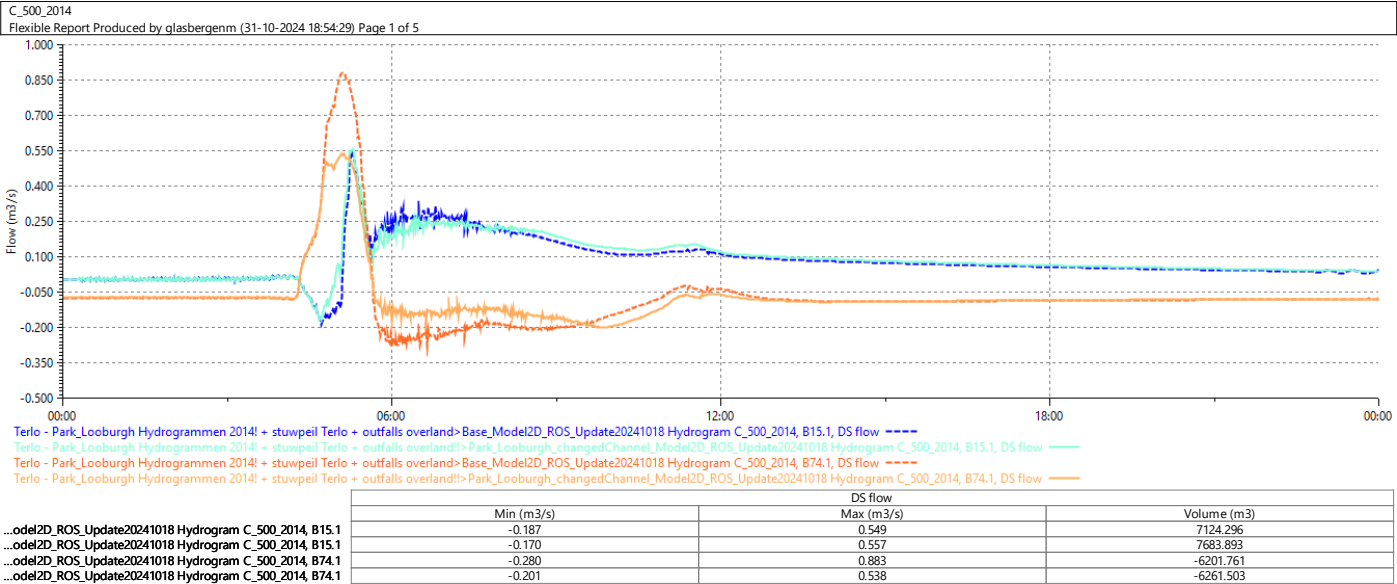


Figuur 70: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

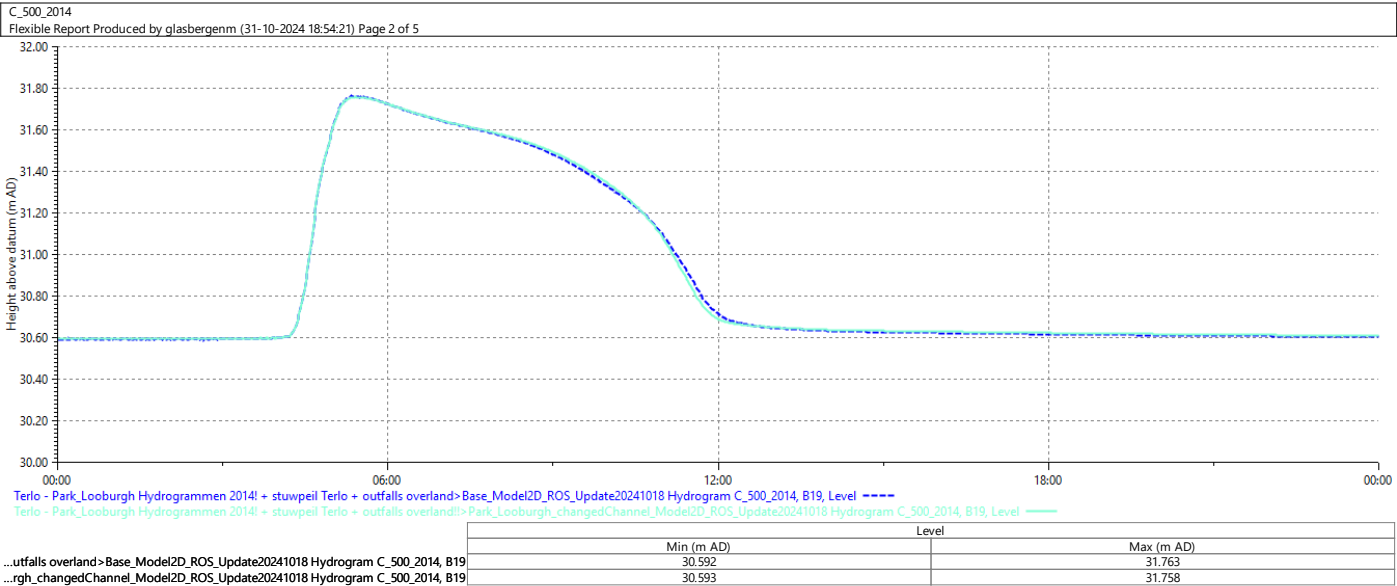


Figuur 71: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

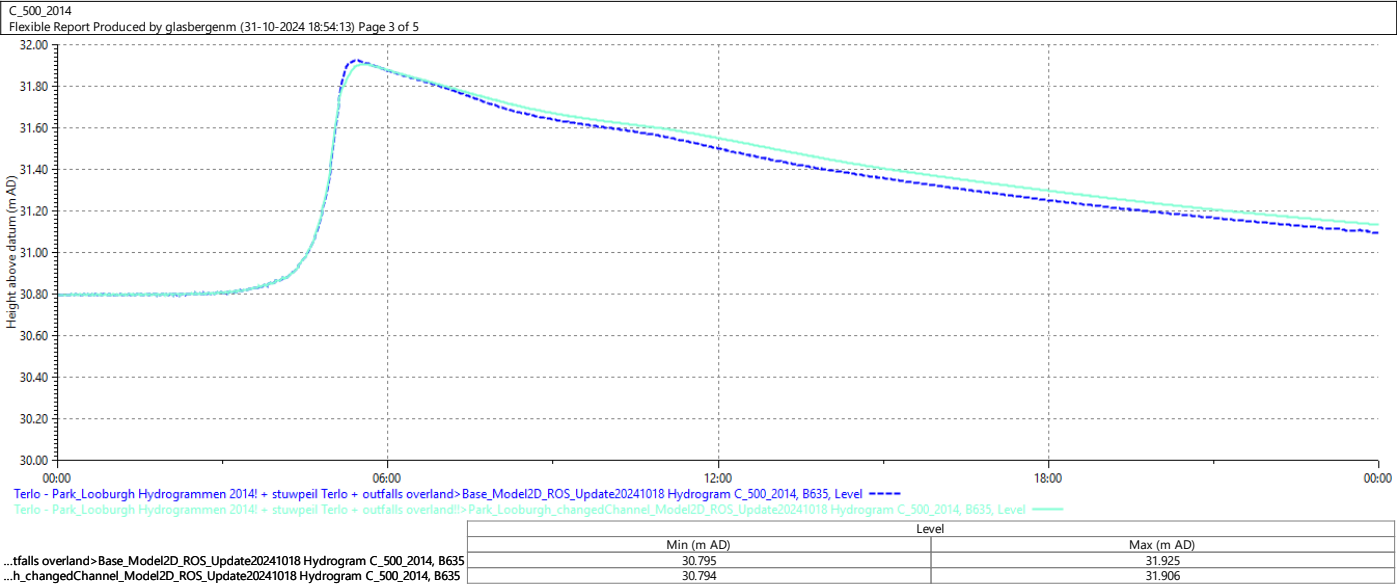
3.15 C_500_2014



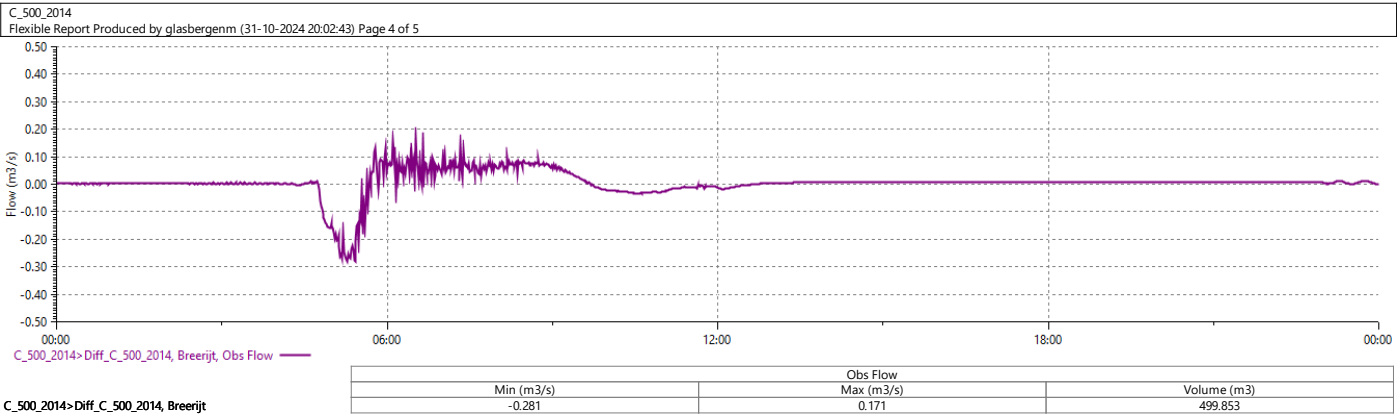
Figuur 72: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



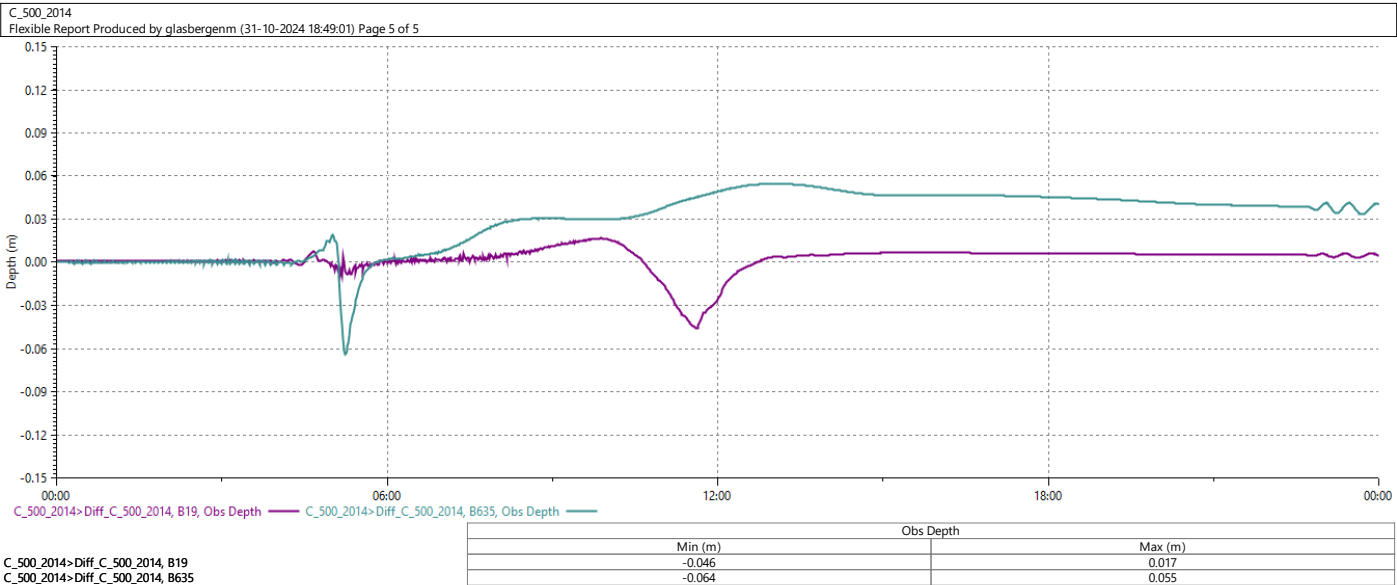
Figuur 73: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 74: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).

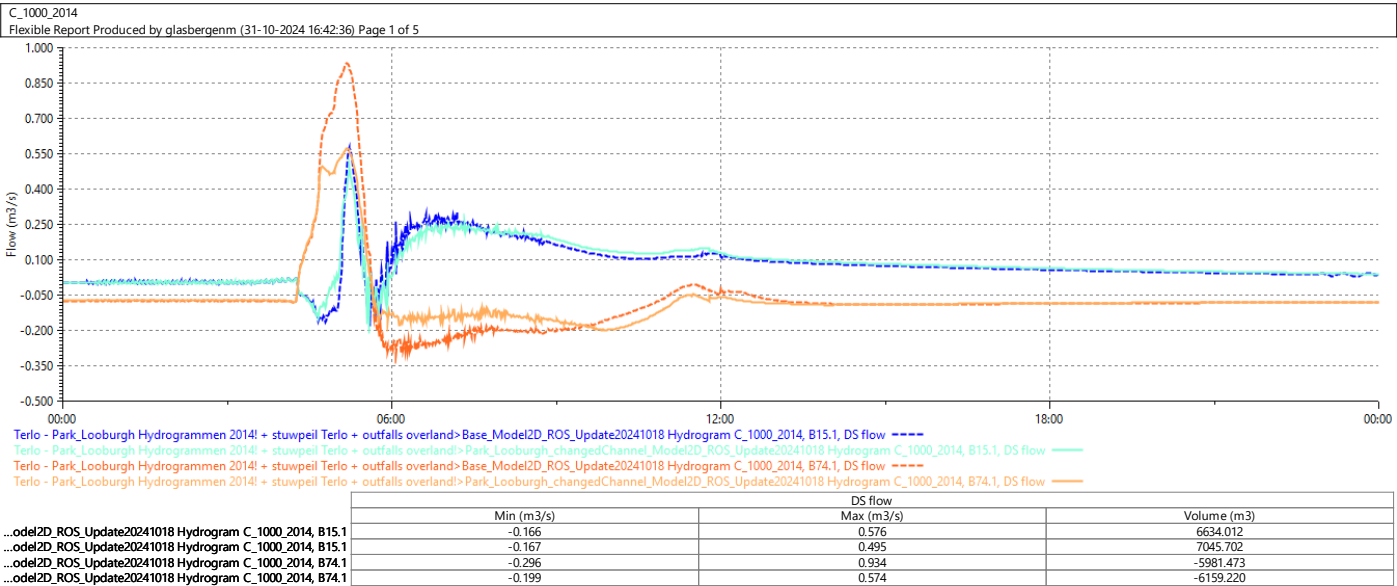


Figuur 75: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

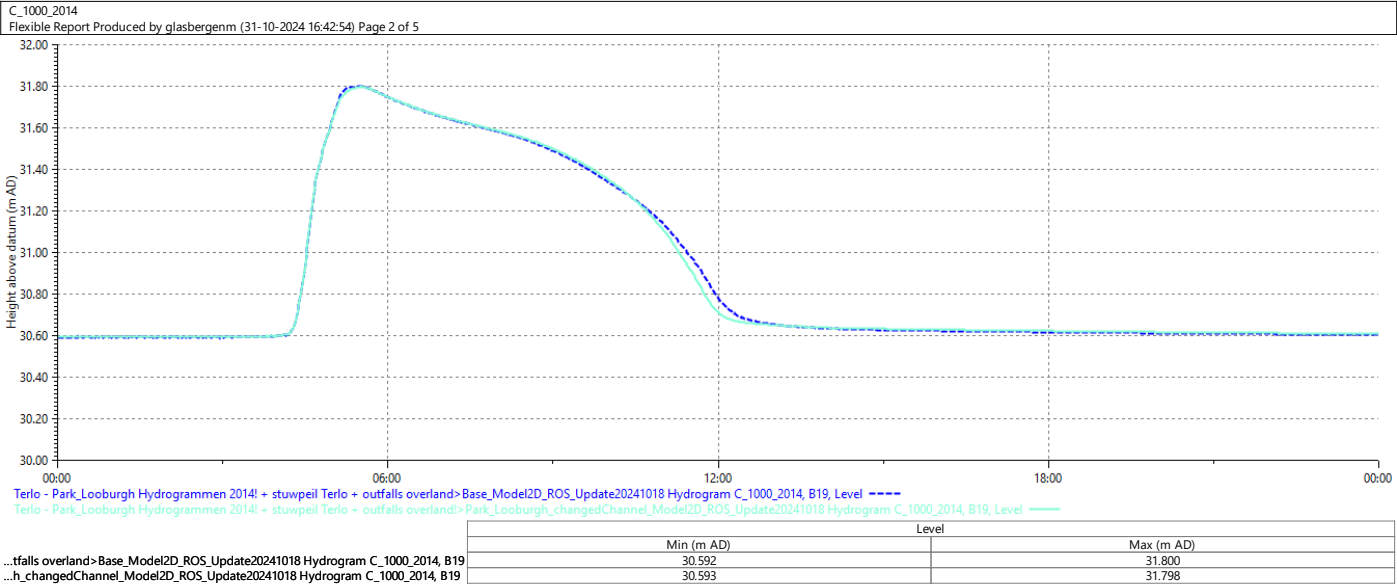


Figuur 76: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

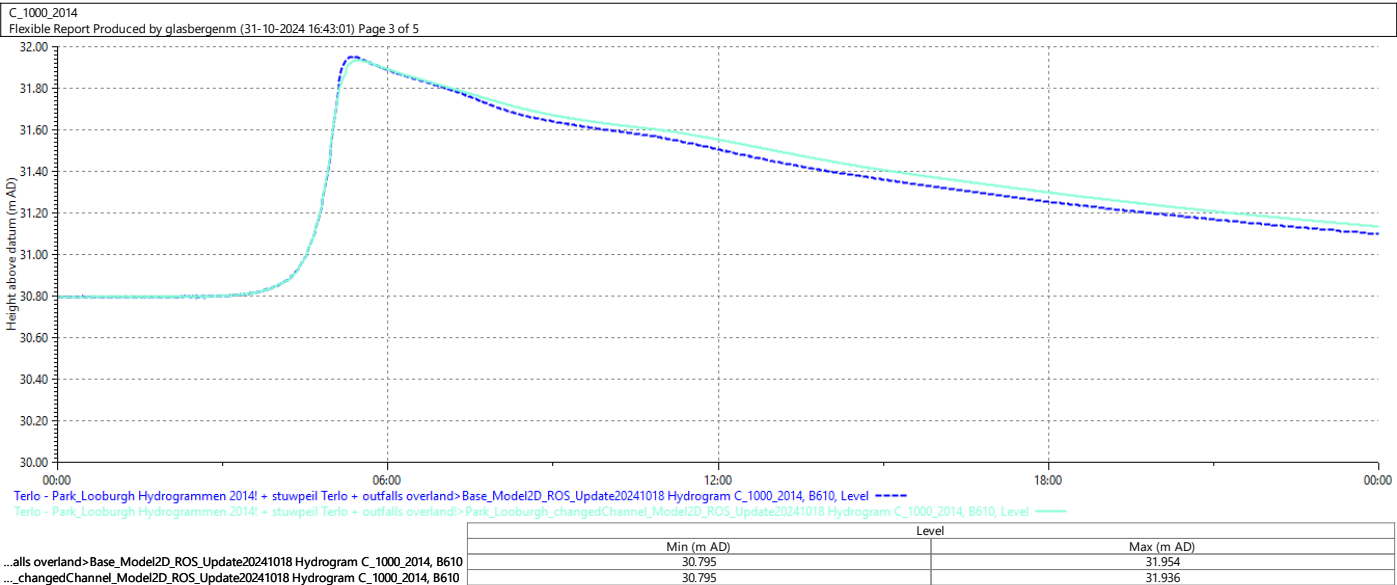
3.16 C_1000_2014



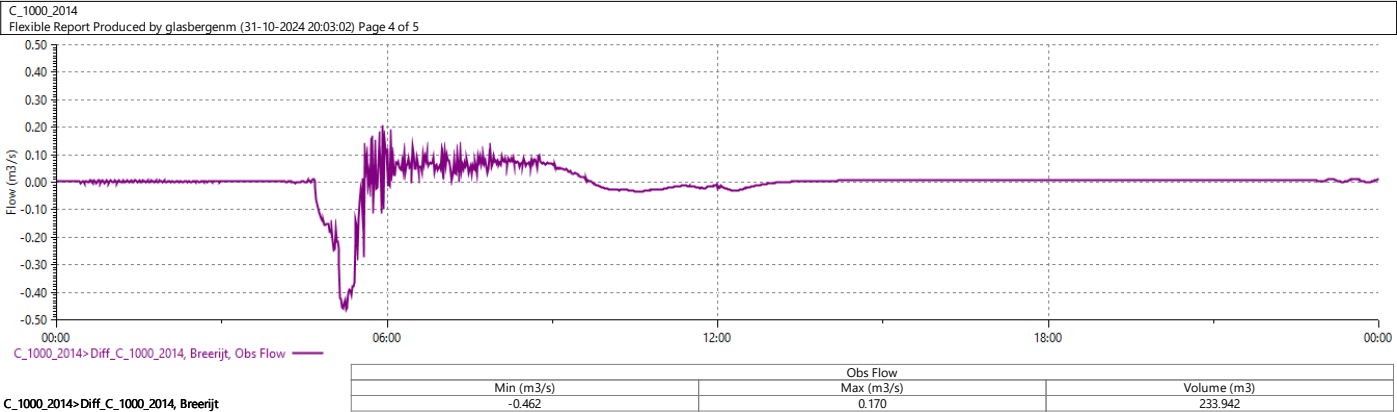
Figuur 77: Debieten B15.1 en B74.1 bestaande (donkerblauw en -oranje) en plansituatie (lichtblauw en -oranje). Positief is richting Breerijt, negatief is van Breerijt af.



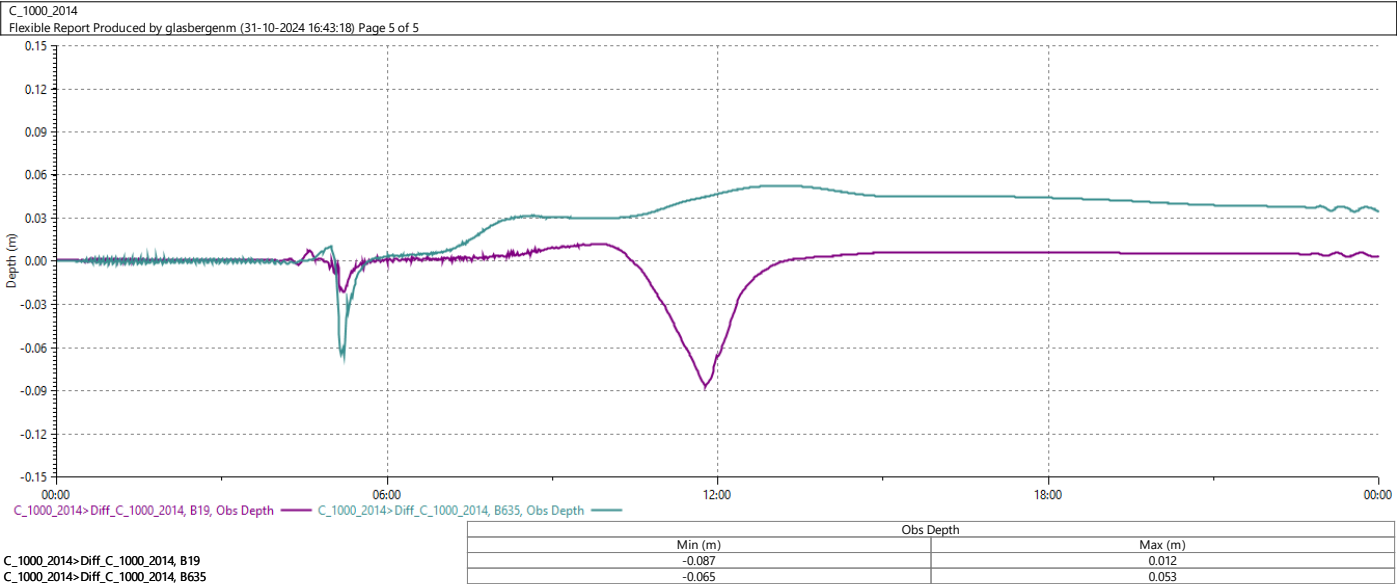
Figuur 78: Waterstanden B19 Breerijt 21 voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



Figuur 79: Waterstanden B635 retentie voor bestaande (donkerblauw) en plansituatie (lichtblauw).



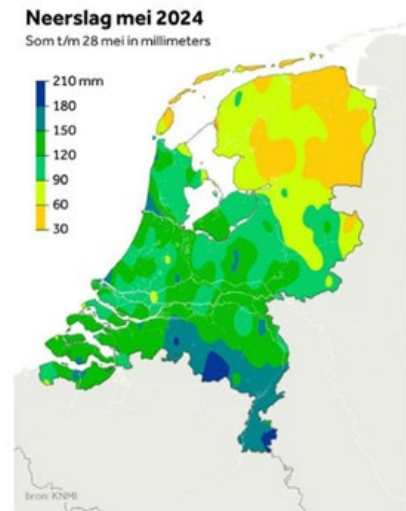
Figuur 80: Verschillen tussen debieten bestaande en plansituatie voor B15.1 en B74.1 samen. Negatief is een afname van het debiet, positief een toename.

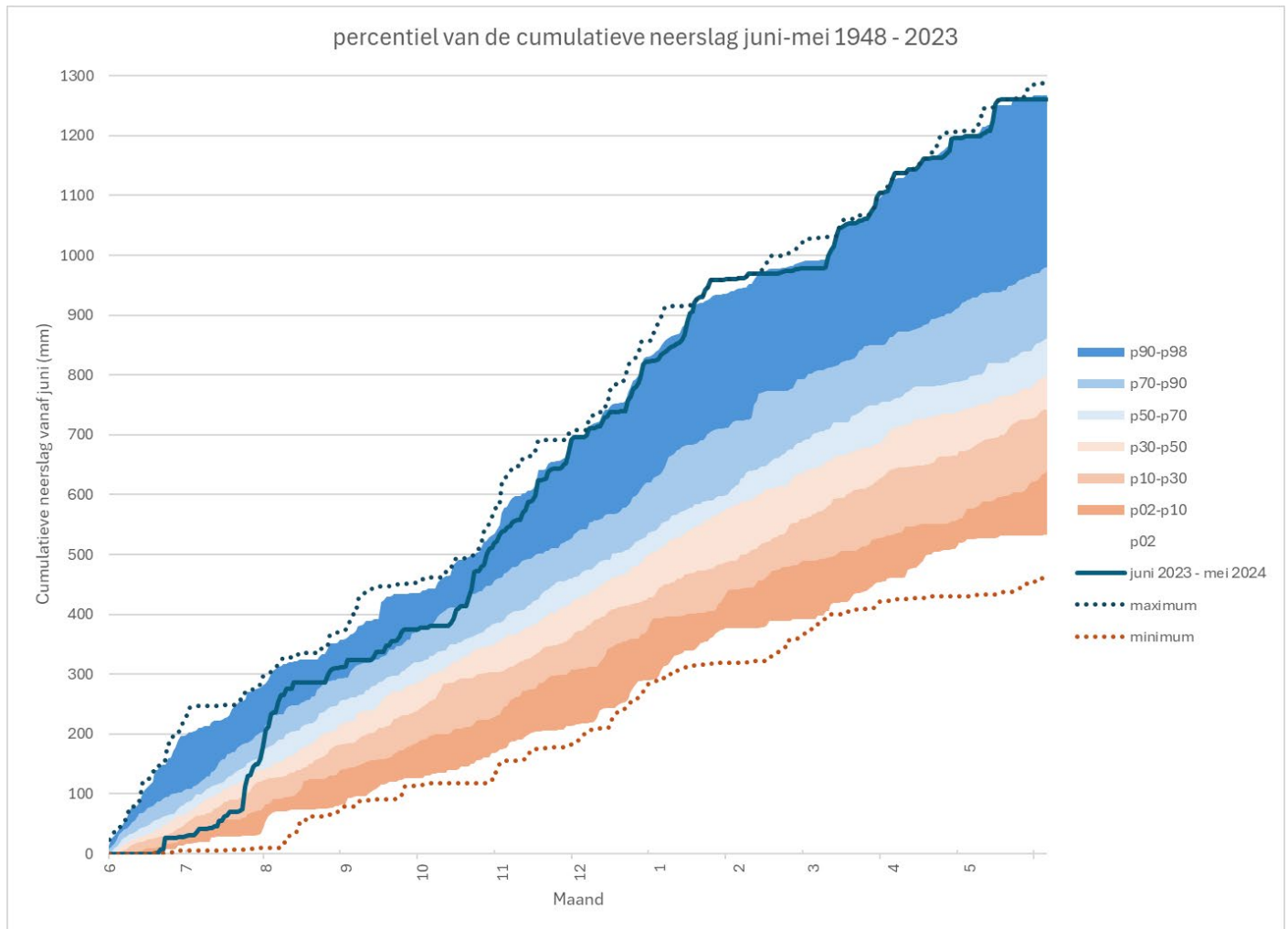


Figuur 81: Verschillen tussen waterstanden bestaande en plansituatie voor B19 (Breerijt 21, paars) en B635 (retentie, lichtblauw). Negatief is een afname van de waterstand, positief een toename.

4 Grondwater

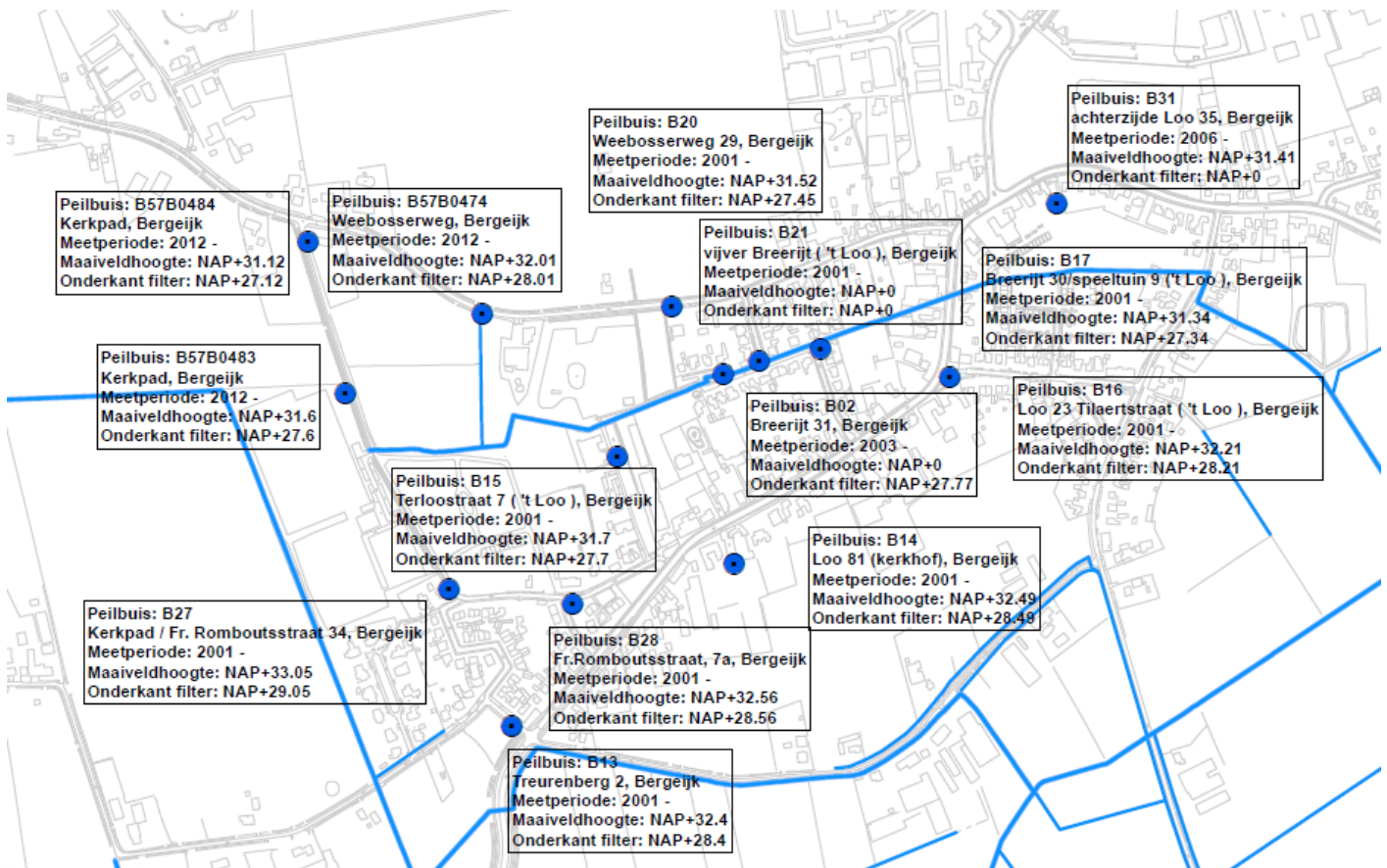
Door de bezwaarmaker is vooral benadrukt dat de hoge grondwaterstand een groot risico (en soms knelpunt) is in Breerijt. De grondwaterstand wordt beïnvloed door bijvoorbeeld neerslag, verdamping, onttrekkingen, drainage en oppervlaktewaterstanden. De problemen met de grondwaterstand traden al op voor de ontwikkeling van Terlo. Zeker afgelopen jaar zijn de problemen weer naar voren gekomen. Dit zal voor een groot deel veroorzaakt worden door de neerslaghoeveelheden van het afgelopen jaar. In heel Nederland zijn op locaties die gevoelig zijn voor hoge grondwaterstanden problemen opgetreden. In onderstaande figuur is het resultaat van een analyse naar de herhalingstijden van de cumulatieve neerslaghoeveelheden voor neerslagstation Eersel voor de periode 1948 – heden weergegeven (gekleurde vlakken). Daaroverheen is het afgelopen jaar (donkerblauwe lijn) geprojecteerd. Uit de grafiek blijkt, dat het afgelopen jaar (juni 2023 – mei 2024) het een na natste jaar sinds de metingen is geweest., waarbij de eerste twee maanden erg droog waren. In totaal is er ca. 1.260 mm neerslag gevallen, tegenover een gemiddelde van ca. 800 mm. De maand mei 2024 was bijzonder nat met 210 mm neerslag ten opzichte van gemiddeld 59 mm.



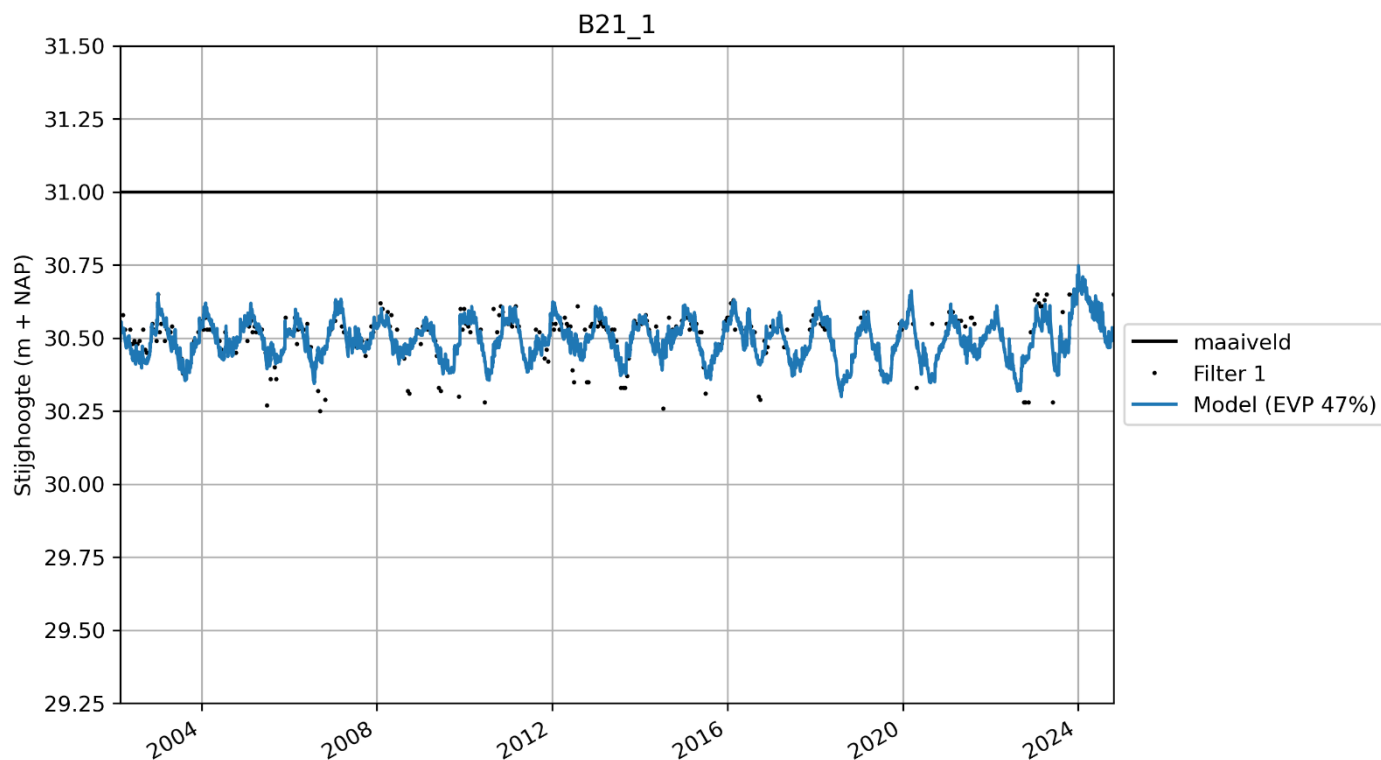


Figuur 82: Percentiel van cumulatieve neerslag 1948 - 2024, neerslagstation Eersel.

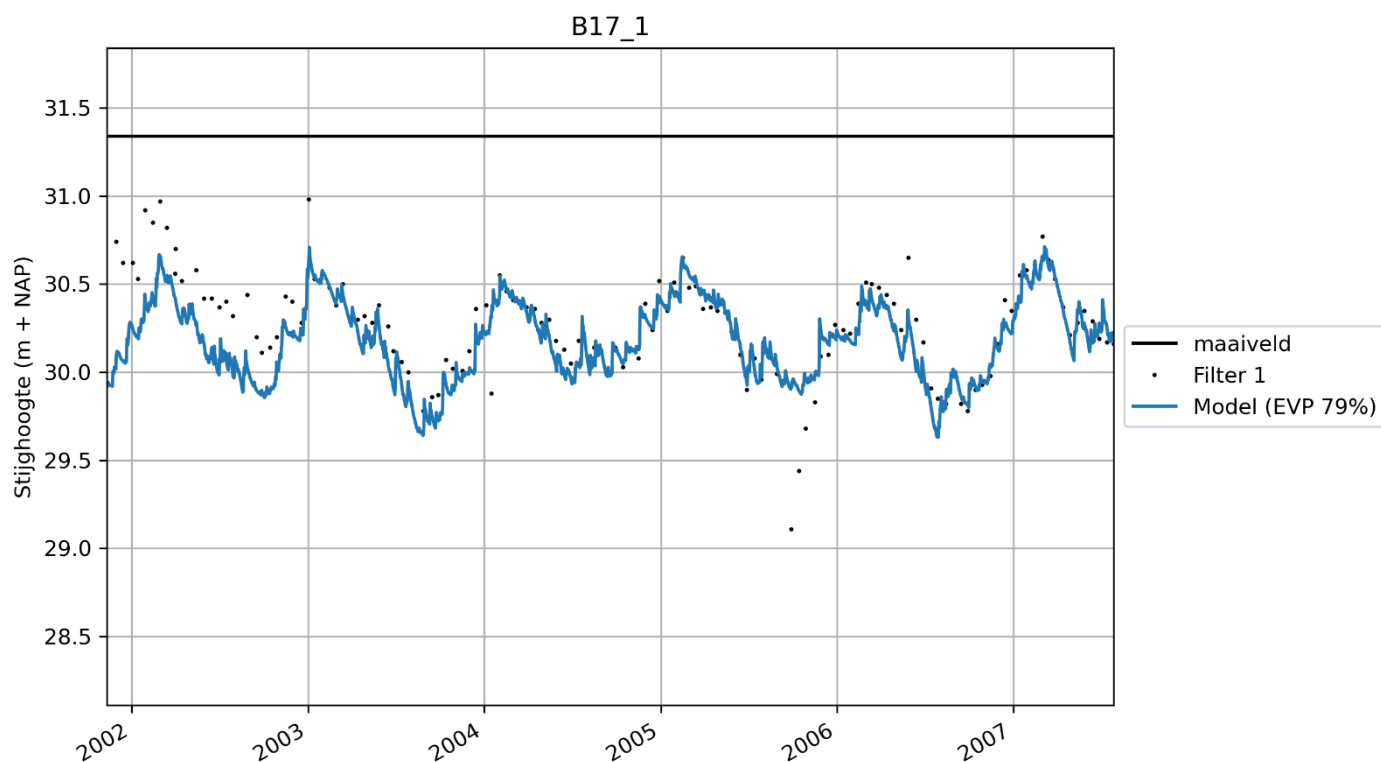
Er zijn verschillende peilbuizen in en rond het plangebied aanwezig. Dit zijn deels peilbuizen voorzien van automatische loggers van zowel de gemeente als het waterschap en deels handmatig bemeten peilbuizen van de gemeente. Er is een tijdreeksanalyse uitgevoerd naar de verklaarbaarheid van de gemeten grondwaterstanden op basis van neerslag en verdamping. Bij een tijdreeksanalyse wordt gezocht naar een wiskundig model dat het statistische verband vastlegt tussen reeksen van grondwater en verklarende reeksen zoals neerslag, verdamping, oppervlaktewaterpeilen en onttrekkingen.



Voor peilbuis B21 (vijver Breerijt) en voor peilbuis B17 (Breerijt 30) is onderzocht of de gemeten grondwaterstanden (2001-2024) te verklaren zijn op basis van neerslag en verdamping. Van beide peilbuizen zijn handmetingen beschikbaar. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 83 en Figuur 84. Een relatieve maat voor de pasvorm van een tijdreeksmodel is de verklaarde variantie (EVP): het percentage van de totale variatie van de grondwaterstanden dat verklaard kan worden met het model. Peilbuis 21 staat heel dicht op het oppervlaktewater, terwijl peilbuis B17 enkele tientallen meters van een watgang verwijderd is. Uit deze analyse blijkt, dat de grondwaterstanden in peilbuis B21 duidelijk worden beïnvloed door de oppervlaktewaterstand, maar dat de grondwaterstanden in peilbuis B17 een dergelijke invloed beduidend minder laten zien en vooral meebewegen met de seizoensinvloeden van neerslag en verdamping.

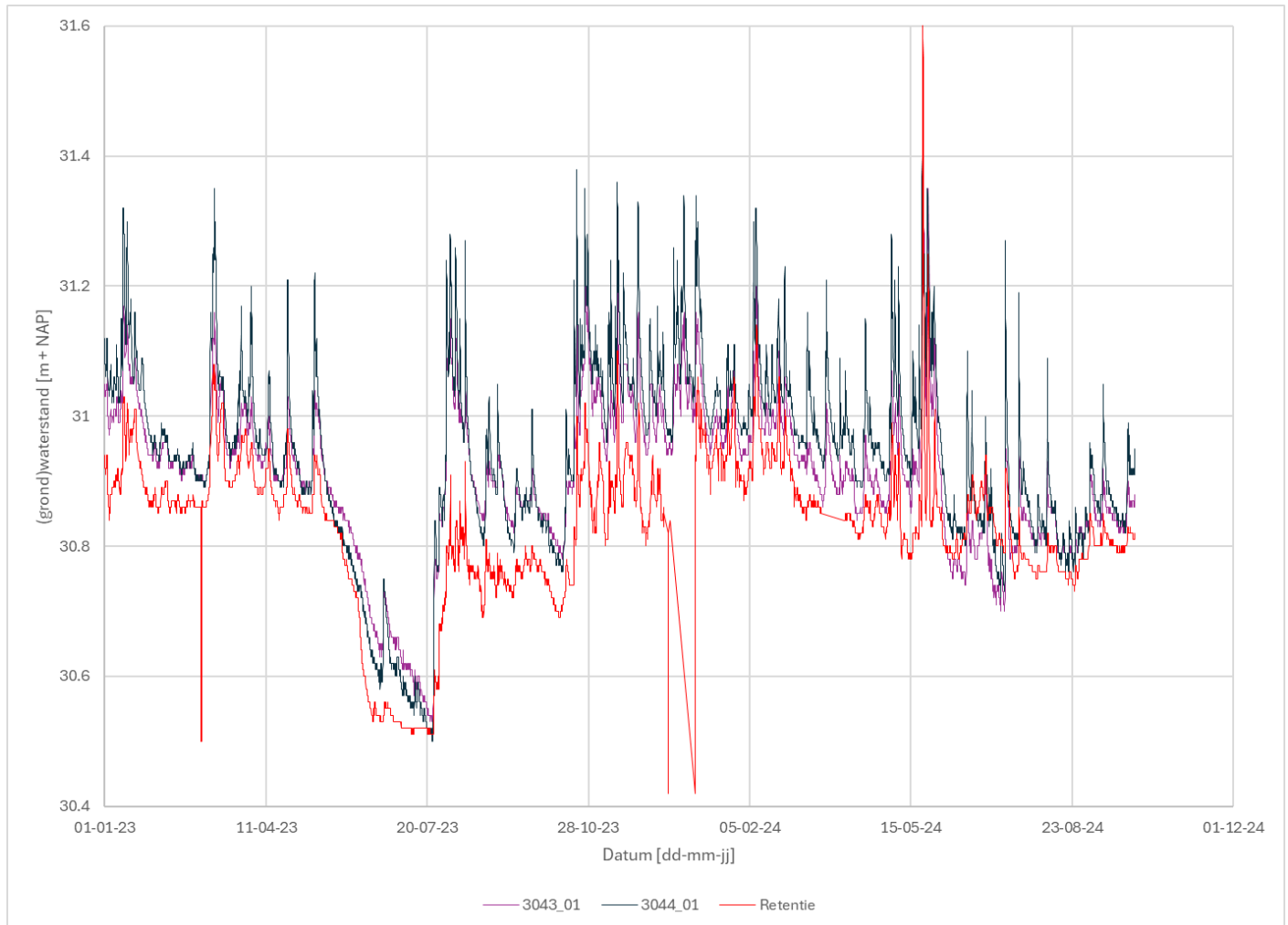


Figuur 83: Gemeten grondwaterstanden PB21 en resultaten tijdreeksanalyse op basis van neerslag en verdamping.



Figuur 84: Gemeten grondwaterstanden peilbuis B17 en resultaten tijdreeksanalyse op basis van neerslag en verdamping.

Er is ook een tweetal peilbuizen van het waterschap in plangebied Looburgh aanwezig, met filters op twee dieptes. Deze peilbuizen staan ongeveer 15 meter van de bestaande watergang op het terrein, aan de zijde van de retentie. Zowel het diepe als het ondiepe filter laten een hele sterke correlatie met de oppervlaktewaterstanden zien, gebaseerd op de waterstandsmetingen van het waterschap bij de stuw in de retentie.



Figuur 85: Verloop water- en grondwaterstanden park Looburgh waterschap De Dommel.

Op basis van deze analyses is er dichtbij watergangen een duidelijk effect van de oppervlaktewaterstanden op de grondwaterstanden. Enkele tientallen meters van de watergangen lijkt dit effect nauwelijks meer zichtbaar. De bezwaarmaker heeft aangegeven zelf ook een peilbuis in de tuin te hebben staan. De informatie van deze peilbuis is ten tijde van het opstellen van dit document niet beschikbaar, maar zou juist op de knelpuntlocatie beter zicht kunnen geven op de invloed van de oppervlaktewaterstanden op deze locatie.

5 Conclusies

5.1 Debieten

Tabel 3: Verschillen in debieten langs Breerijt.

Neerslaggebeurtenis	Debietverschillen
Bui 09	Piekdebiet neemt af (max ca. 80 l/s), daarna een zeer kleine toename van het debiet (ca. 20 l/s).
70 mm in 1 uur	Piekdebiet neemt af (max ca. 200 l/s), daarna wordt de afvoer groter (max ca. 130 l/s) en vlakt af naar ca. 5 l/s.
21/22 mei 2024	Piekdebiet neemt af (max ca. 100 l/s), daarna wordt de afvoer groter (max ca. 40 l/s) en vlakt af naar ca. 5 l/s
C_0,5_2014	Geen duidelijke verschillen, toe- en afname in de orde van ca. 20 l/s.
C_1_2014	Initieel hele korte, kleine afname (ca. 60 l/s) van het debiet, daarna iets langere toename (ca. 50 l/s), overgaand in langere periode van afname. Vlacht af naar toename van ca. 5 l/s
C_2_2014	Initieel hele korte, kleine afname (ca. 80 l/s) van het debiet, daarna iets langere toename (ca. 30 l/s), overgaand in langere periode van afname. Vlacht af naar toename van ca. 5 l/s
C_5_2014	Langdurige afname van het debiet (max ca. 170 l/s). Vlacht af naar toename van ca. 5 l/s
C_10_2014	Langdurige afname van het debiet (max ca. 190 l/s). Korte toename (max ca. 25 l/s). Vlacht af naar toename van ca. 5 l/s
C_20_2014	Initieel kleine toename van het debiet (max ca. 35 l/s). Daarna langdurige afname van het debiet (max ca. 190 l/s). Vlacht af naar toename van ca. 5 l/s
C_25_2014	Langdurige aanzienlijke afname van het debiet (max ca. 190 l/s) gaat over in kleinere toename (max ca. 50 l/s), vlakt af naar een toename van ca. 5 l/s.
C_50_2014	Initiële afname van max. ca. 190 l/s gaat over in langdurige toename (max ca. 130 l/s), vlakt af naar ca. 5 l/s.
C_100_2014	Initiële afname van max. ca. 210 l/s gaat over in langdurige toename (max ca. 105 l/s), vlakt af naar ca. 5 l/s.
C_200_2014	Initiële afname van max. ca. 265 l/s gaat over in langdurige toename (max ca. 110 l/s), vlakt af naar ca. 5 l/s.
C_500_2014	Initiële afname van max. ca. 280 l/s gaat over in langdurige toename (max ca. 170 l/s), vlakt af naar ca. 5 l/s.
C_1000_2014	Initiële afname van max. ca. 460 l/s gaat over in langdurige toename (max ca. 170 l/s), vlakt af naar ca. 5 l/s.

De grote gemene deler uit de vergelijking tussen de debieten langs Breerijt in de huidige en de plansituatie is dat de piekdebieten afgevlakt worden (door de toename van de berging in het plan Looburgh en de retentie), waarna de afvoer ten opzichte van de bestaande situatie toeneemt omdat het water uiteindelijk toch afgevoerd zal worden.

5.2 Oppervlaktewaterstanden

Tabel 4: Verschillen in oppervlaktewaterstanden langs Breerijt.

Neerslaggebeurtenis	Peilverschillen
Bui 09	Piekwaterstand bij Breerijt neemt met enkele centimeters af, blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
70 mm in 1 uur	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters toe, blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
21/22 mei 2024	Piekwaterstand bij Breerijt neemt met meer dan 10 centimeters af, blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_0,5_2014	Piekwaterstand bij Breerijt neemt met enkele centimeters af, blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_1_2014	Piekwaterstand bij Breerijt neemt met enkele centimeters toe, maar daalt sneller. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.

Neerslaggebeurtenis	Peilverschillen
C_2_2014	Piekwaterstand bij Breerijt neemt met een kleine centimeter toe, maar daalt sneller. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_5_2014	Piekwaterstand bij Breerijt neemt met enkele millimeters toe, maar daalt sneller. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_10_2014	Piekwaterstand bij Breerijt blijft gelijk en daalt sneller. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_20_2014	Piekwaterstand bij Breerijt blijft gelijk en daalt sneller. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_25_2014	Piekwaterstand bij Breerijt daalt met enkele millimeters, maar daalt iets langzamer. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_50_2014	Piekwaterstand bij Breerijt daalt met enkele millimeters, maar daalt iets langzamer. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_100_2014	Piekwaterstand bij Breerijt daalt met een kleine centimeter, maar daalt iets langzamer. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_200_2014	Piekwaterstand bij Breerijt daalt met een kleine centimeter, maar daalt iets langzamer. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_500_2014	Piekwaterstand bij Breerijt daalt met enkele millimeters, maar daalt initieel iets langzamer, aan het eind van de piek weer sneller. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.
C_1000_2014	Piekwaterstand bij Breerijt blijft gelijk, maar daalt initieel iets langzamer, aan het eind van de piek weer sneller. Blijft na de piek een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie door de iets grotere afvoer.

Tabel 5: Verschillen in oppervlaktewaterstanden retentie.

Neerslaggebeurtenis	Peilverschillen
Bui 09	Piekwaterstand blijft vrijwel gelijk, waterstand bij leegloop neemt iets toe
70 mm in 1 uur	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters af, waterstand bij leegloop neemt toe
21/22 mei 2024	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters af, waterstand bij leegloop neemt toe
C_0,5_2014	Piekwaterstand neemt met een kleine centimeter toe, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_1_2014	Piekwaterstand neemt met een kleine centimeter toe, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_2_2014	Piekwaterstand neemt met enkele millimeters toe, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_5_2014	Piekwaterstand blijft nagenoeg gelijk, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_10_2014	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters af, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_20_2014	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters af, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_25_2014	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters af, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_50_2014	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters af, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_100_2014	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters af, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_200_2014	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters af, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_500_2014	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters af, waterstand bij leegloop neemt iets toe
C_1000_2014	Piekwaterstand neemt met enkele centimeters af, waterstand bij leegloop neemt iets toe

Bij de kleinere neerslaggebeurtenissen lijkt de maximale waterstand langs de Breerijt iets toe te nemen, waarschijnlijk doordat de nieuwe, hoger gelegen retentie in die situaties nog niet benut wordt. Bij de zwaardere buien is er niet of nauwelijks een verschil in maximale waterstanden. Er treedt bij verschillende buien een iets snellere of iets langzamere daling van de waterstand op, maar het tijdsverschil is heel klein. Door de iets grotere afvoer na afloop van de bui is in vrijwel alle gevallen de waterstand een kleine centimeter hoger dan in de huidige situatie.

De waterstanden in de retentie laten ook zien dat de kleinere neerslaggebeurtenissen een kleine stijging van de waterstand kunnen veroorzaken, doordat de hoger gelegen uitbreiding van de retentie dan nog niet benut wordt. Bij de zwaardere neerslag wordt de uitbreiding goed benut en dalen de piekwaterstanden. Omdat er effectief wel meer water op de retentie loost zal het langer duren voor de retentie leeg is, wat resulteert in hogere waterstanden in de retentie tijdens de leegloop. Overigens wordt de extra hoeveelheid water op de retentie niet alleen veroorzaakt door de ontwikkeling van Looburgh. Doordat langs de Weebosserweg de duiker tussen de Weebosserweg en de retentie wordt doorgekoppeld naar de watergangen bij de toegangsweg naar Looburgh komt er ook meer water vanuit het landelijk gebied ten noorden van de Weebosserweg naar de retentie.

5.3 Grondwater

Een groot deel van de verklaring van de grondwaterproblemen van het afgelopen jaar zullen terug te voeren zijn op de extreme hoeveelheid neerslag die in deze periode gevallen is. De periode juni 2023 – mei 2024 was het een na natste jaar sinds de start van de metingen op neerslagstation Eersel in 1948, ondanks dat juni en juli 2023 nog in de categorie extreem droog vielen. In totaal viel ca. 1.260 mm neerslag, tegenover een gemiddelde van ca. 800 mm.

Peilbuizen die dicht bij het oppervlaktewater liggen (ordegrootte 0 – 20 m) lijken sterk te reageren op de oppervlaktewaterstanden. Zodra de peilbuizen verder bij het oppervlaktewater vandaan liggen (ordegrootte 20 – 40 m) lijkt deze invloed nauwelijks meer aanwezig. Doordat de duur van de hoge oppervlaktewaterstanden volgens het model nauwelijks lijkt toe te nemen en de langduriger stijging van de oppervlaktewaterstanden in de orde van de 1 cm liggen is het niet de verwachting dat dit significant effect op de optredende grondwaterstanden op enkele tientallen meters van het oppervlaktewater heeft.

Uit bovenstaande blijkt dat het niet waarschijnlijk is dat de ontwikkeling Looburgh leidt tot hogere grondwaterstanden. Dat neemt niet weg dat er hoge oppervlaktewaterstanden voor kunnen komen en dat dit op korte afstanden effect lijkt te hebben op de grondwaterstand. Met de informatie van de waterschapspeilbuizen en de peilbuisinformatie van de bezwaarmaker (indien aanwezig) zou nadere analyse van de mogelijke effecten van de oppervlaktewaterstanden op de grondwaterstanden mogelijk kunnen zijn en kan ook een analyse uitgevoerd worden naar het theoretische effect van de kleine verhoging van de oppervlaktewaterstanden op de grondwaterstanden.

Colofon

ANALYSE TERLO/BREERIJT

NADERE ANALYSE NAAR AANLEIDING VAN RAADSVRAGEN EN COMMISSIEBEHANDELING

KLANT

Gemeente Bergeijk

AUTEUR

Marcel Glasbergen

PROJECTNUMMER

30220447

ONZE REFERENTIE

XQQPFQAMAV2Q-59927085-1109:0.2

DATUM

31 oktober 2024

STATUS
Concept

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende datagedreven duurzame ontwerp-, advies- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij zijn met 36.000 architecten, data-analisten, ingenieurs, projectplanners, water- en duurzaamheidexperts. Onze gedeelde passie is: Improving quality of life. Toewijding aan de strategie 'accelerating a planet positive future' onderschrijft onze wereldwijde samenwerking met klanten en hoe we hen helpen met duurzame projectkeuzes. We combineren digitale met mensgerichte innovaties en omarmen toekomstgerichte vaardigheden op het gebied van milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. We werken vanuit meer dan dertig landen en rapporteerden in 2023 een bruto omzet van 5 miljard euro. www.arcadis.com

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](https://www.arcadis.com)