

ICBR-laagwatermonitoring aan de Rijn en in het Rijnstroomgebied: ***nieuwe ontwikkelingen sinds het voorjaar van 2024***

1. Aanleiding

Na een uitgebreide testfase, waarin vooral het laagwater in de zomer van 2022 de gelegenheid bood om het [ICBR-systeem voor laagwatermonitoring](#) in reële omstandigheden te testen, is gebleken dat de monitoring in principe correct is, maar dat het systeem op een paar punten moet worden bijgesteld. Deze bijstellingen zijn in het voorjaar van 2024 geïmplementeerd, zie [monitoringspagina op het UNDINE-platform](#) van de BfG.

De ICBR-expertgroep Laagwater (EG LW) heeft zich in 2024 achter het idee geschaard om [ICBR-rapport 261](#) aan te passen; in dit rapport wordt de methode achter het monitoringssysteem beschreven. De tekst waarin de methode wordt beschreven, moet worden geactualiseerd. De evaluatievoorbeelden hoeven niet te worden aangepast. **Het onderhavige document bevat belangrijke aanpassingen voor [ICBR-rapport 261](#).**

2. Nieuwe elementen in de methode

Voor de op de duur gebaseerde classificatie van laagwatergebeurtenissen en de hiervoor afgesproken kleurencode in het monitoringssysteem wordt er niet meer uitgegaan van de actuele afvoerwaarde (tQ), maar van de vergelijking tussen het afvoergemiddelde over de afgelopen zeven dagen (NM7Q als simpel voortschrijdend gemiddelde over zeven dagen) en de herhalingstijdkwantielen NM7Q, die afkomstig zijn van de statistische analyse van meetgegevens uit de referentieperiode 1961-2010 en die worden weergegeven in de onderstaande tabel 10 van [ICBR-rapport 248](#). Door zo te werk te gaan, geldt voor de meetgegevens en het classificatiekader hetzelfde aggregatieniveau (van zeven dagen), zodat wordt vermeden dat de gebeurtenis wordt overschat (d.w.z. dat ten onrechte extremere herhalingstijden worden aangegeven dan in de realiteit voorkomen). Ook wordt voorkomen dat singulariteiten, die bijv. door kortstondig stuwbeheer in de Hoogrijn en de Duits-Franse Bovenrijn worden veroorzaakt, de classificatie kunnen vertekenen. Tijdsreferentie van de weergave: om technische redenen is de laatste (eindstandige) waarde van het NM7Q-gemiddeldevenster normaalgesproken de waarde van de dag vóór de publicatiedatum.

Werkwijze voor de classificatie van de duur van gebeurtenissen: De actuele, simpele voortschrijdende gemiddelde NM7Q's worden vergeleken met de klassenindeling in de onderstaande tabel 10, de duur van de gebeurtenis in de verschillende klassen wordt bepaald en vastgelegd in de kleurgecodeerde tabel over de duur op de monitoringsite.

Tabel 1: Laagwaterafvoeren NM7Q met een bepaalde herhalingstijd, afgeleid voor jaarreeksen (j) gerelateerd aan het hydrologische jaar van april t/m maart (4,3)

Herhalingstijd:	Kans op laagwaterafvoer: Soort reeks NM7Q(j,4,3) , verdeling GEV-LM, afvoeren in [m ³ /s]					
	T=2a	T=5a	T=10a	T=20a	T=50a	T=100a
Diepoldsau/Rijn	92,6	77,2	69,3	62,9	55,8	51,2
Rekingen/Rijn	234	194	176	162	147	137
Bazel/Rijn	518	439	402	374	344	325
Maxau/Rijn	644	530	473	427	377	345
Worms/Rijn	716	593	533	486	434	401
Mainz/Rijn	839	702	638	588	535	501
Kaub/Rijn	841	699	632	580	524	489
Andernach/Rijn	982	812	732	670	604	563
Keulen/Rijn	1.010	840	761	701	637	597
Lobith/Rijn	1.075	908	829	769	705	665

De monitoring van het begin van het laagwater en de classificatie van de afvoergelateerde intensiteit zijn gebaseerd op de vergelijking van de actuele debieten op een gegeven meetpunt met de herhalingstijden van NM1Q (laagste daggemiddelde) in de referentieperiode 1961-2010, die zijn weergegeven in de onderstaande tabel 8 van het bovengenoemde ICBR-rapport 248.

Tabel 2: Laagwaterafvoeren NM1Q met een bepaalde herhalingstijd, afgeleid voor jaarreeksen (j) gerelateerd aan het hydrologische jaar van april t/m maart (4,3)

Kans op laagwaterafvoer: Soort reeks NM1Q (j,4,3), verdeling GEV-LM ¹ , afvoeren in [m ³ /s]						
Herhalingstijd:	T=2a	T=5a	T=10a	T=20a	T=50a	T=100a
Diepoldsau/Rijn	71,6	60,4	54,7	50,2	45,2	42,0
Rekingen/Rijn	229	189	170	156	140	130
Bazel/Rijn	502	426	390	362	333	314
Maxau/Rijn	618	510	454	410	361	330
Worms/Rijn	693	576	518	471	419	386
Mainz/Rijn	817	687	624	574	521	487
Kaub/Rijn	816	682	617	565	511	476
Andernach/Rijn	955	793	716	656	592	551
Keulen/Rijn	985	821	743	683	619	578
Lobith/Rijn	1.053	884	802	739	670	627

¹ Algemene verdeling van extreme waarden op basis van de L-momenten-parameterschattingmethode

3. Andere nieuwe elementen

De overzichtstabellen van de actuele watertemperatuur en het zuurstofgehalte zijn aangevuld met het meetstation Rekingen aan de Hoogrijn.

In samenwerking met het European Drought Observatory (EDO)² wordt de meetpuntgerelateerde ICBR-monitoring aangevuld met kaarten van de gestandaardiseerde neerslagindex (SPI)³ en de bodemvochtindex (SMI Anomaly)⁴ om te komen tot een gebiedsdekkende classificatie van bestaande droogte. De gestandaardiseerde neerslagindex (SPI) beschrijft een neerslaggebeurtenis op een bepaalde locatie op basis van een vergelijking van de waargenomen neerslagsom over een willekeurige periode (hier: de zes maanden voorafgaand aan het waarnemingstijdstip) met de historische langetermijnreeks van neerslaggegevens voor de periode 1981-2010. De bodemvochtindex (SMI Anomaly) wordt gebruikt om het begin en de duur van droge periodes (o.a. in de landbouw) te bepalen. Van droge periodes is sprake wanneer het beschikbare bodemvocht voor planten een niveau bereikt dat de oogst negatief beïnvloedt. De index wordt berekend op basis van de dagelijkse modellering van het bodemvocht met het model LISFLOOD en de afwijking daarvan ten opzichte van een referentieperiode (van 1995 tot het meest recent beschikbare, volledige jaar).

¹ Algemene verdeling van extreme waarden op basis van de L-momenten-parameterschattingmethode

² <https://drought.emergency.copernicus.eu/>

³ Voor meer details, zie https://drought.emergency.copernicus.eu/data/factsheets/factsheet_spi.pdf

⁴ Voor meer details, zie https://drought.emergency.copernicus.eu/data/factsheets/factsheet_soilmoisture.pdf