

Afvoeren

Tot in de jaren 1980 zijn alleen van de afvoeren van de Rijn te Lobith en van de Maas te Borgharen en Lith (thans: Megen) afvoergegevens verwerkt. Van de afvoeren van deze locaties zijn ook allerlei standaardwaarden bepaald.

Het doel van deze normalen is tweeledig :

- karakterisering van de afvoer zelf;
- karakterisering van de waterstanden op de grote rivieren.

Met name de afvoer van de Bovenrijn is van groot belang voor de waterhuishouding van Nederland.

De reeksen van de afvoeren te Lobith (vanaf 1901) en te Borgharen (vanaf 1911) zijn homogeen, zodat voor de berekening van de normalen de hele periode kon worden gebruikt.

Bij de berekening van de normalen voor de gemiddelde afvoeren te Lobith en Megen zijn de basisgegevens eerst herleid naar de huidige toestand, door te corrigeren voor de afvoer die tegenwoordig bovenstrooms wordt onttrokken. Hierbij zijn de volgende correcties toegepast:

periode	Borgharen	Megen
	m ³ /s	m ³ /s
1911 - 1938	-18	-8
1939 - 1946	-13	-4
1947 - 1966	-9	0
1967 - 1970	-6	0
1971 - 1990	0	0

Alvorens de correctie te bepalen zijn de negatieve afvoeren eerst op nul gezet.

Bij de bepaling van de op deze site vermelde overschrijdingswaarden konden de aftappingscorrecties verwaarloosbaar worden geacht en zijn zij niet toegepast.

De gemiddelde afvoeren van de locaties Driel, Hagestein, IJsselkop, Pannerdense kop en Tiel Waal zijn afgeleid uit verbanden met de afvoer van de Bovenrijn te Lobith, geldig voor de huidige hydrologische toestand en voor het thans aangehouden stuwbeheer. De gemiddelden van de overige afvoerlocaties zijn zonder meer gemiddeld over de beschikbare gegevens t/m 1990.

Overschrijdingswaarden zijn alleen bepaald voor de locaties Borgharen, Megen en Lobith en gelden voor topafvoeren.

De maatgevende waterstanden (de waterstanden behorende bij de normfrequentie) voor de waterkeringen langs de Maas en de Rijntakken worden gedefinieerd als de afvoeren bij Borgharen en respectievelijk Lobith met een overschrijdingsfrequentie van gemiddeld 1 maal per 1250 jaar.

Waterstanden - Normalen in het rivierengebied

De normalen van de waterstandsmeeetpunten in het rivierengebied worden niet rechtstreeks uit de waarnemingen bepaald, maar uit het actuele verband met de normalen voor de afvoer te Borgharen (voor de Maas bovenstrooms van de stuw te Lith) of te Lobith (voor de Rijntakken). Bij een bepaalde waarde voor de afvoer behoort een bepaalde waterstand te Borgharen respectievelijk Lobith. Dit verband, de afvoerkromme of QH-relatie, wordt periodiek herzien aan de hand van resultaten van afvoermetingen.

De verbanden tussen de waterstanden te Borgharen en Lobith met de waterstanden op benedenstrooms gelegen locaties worden iedere tien jaar herzien. De grafieken, waarin deze verbanden worden weergegeven, staan bekend als betrekkinglijnen. Bij de bepaling van zeer hoge waarden (nog nooit waargenomen) voor zowel de afvoerkrommen als de betrekkinglijnen wordt gebruik gemaakt van numerieke modellen.

De betrekkinglijnen en daarmee de ervan afgelezen normalen, geven de toestand bij normaal stuwbeheer aan. De stuwen op de Maas worden in principe alleen bij hoge afvoer geopend :

stuw	in gebruik sinds :	huidig stuwpeil	wordt geopend bij afvoer Borgharen
		(cm + NAP)	(m ³ /s, globaal)
Borgharen	1928	4390	1200
Linne	1924	2080	1200
Roermond	1924	1675	800-900
Belfeld	1928	1400	800
Sambeek	1929	1075	800-900
Grave	1928	750	1100
Lith	1936	500	900-1000

De stuwen op de Nederrijn en Lek zijn meestal niet in bedrijf. Het beheer van de stuw te Driel is gericht op handhaving van voldoende afvoer op de IJssel en niet zozeer op peilhandhaving. In verband hiermee zijn de normalen van de locaties tussen IJsselkop en Hagestein alleen bepaald voor de ongestuwde toestand.

De Overeengekomen Lage Rivierstand (OLR) is een peil voor de ongestuwde delen van de Rijntakken. De diepten op rivierkaarten worden ten behoeve van de scheepvaart aangegeven ten opzichte van het referentievlak OLR. De waarden OLR 1991.0 zijn de plaatselijke waterstanden die volgens de betrekkinglijnen overeenkwamen met een afvoer van 984 m³/s te Lobith. De afvoer van 984 m³/s - de Overeengekomen Lage Afvoer (OLA) - is inmiddels gewijzigd in 1020 m³/s (OLA 2001.0). De OLA is de afvoer die gemiddeld op 20 dagen per jaar wordt onderschreden. De waarde komt ongeveer overeen met het gemiddeld jaarminimum.

Waterstanden - Normalen in het onbeïnvloede getijgebied

De normalen voor gemiddeld hoogwater en laagwater in het onbeïnvloede getijgebied zijn afgelezen van een trendlijn, geschat uit jaargemiddelden gedurende meerdere decennia, aan het eind van het laatste decennium.

Normalen van dit type staan ook bekend als slotgemiddelden en worden meestal aangeduid met een jaartal. " slotgemiddelde 1991.0 ", wil zeggen: kenmerkend voor de gemiddelde hydrologische toestand begin 1991.

De normalen voor hoog- en laagwater bij springtij en doottij volgen uit havengetalberekeningen over 1987 t/m 1990.

De in de tabellen vermelde overschrijdingswaarden voor hoogwaterstanden gelden voor het jaar 2006. De belangrijkste overschrijdingswaarde is het ontwerppeil (of : maatgevend hoogwater), het peil behorend bij de voor het betreffende dijkkringgebied vastgestelde maatgevende frequentie. De overschrijdingswaarde met frequentie 1 x per 10.000 jaar wordt aangeduid als basispeil. Voor de Hollandse kust, is dit tevens het ontwerppeil. Voor de Zeeuwse- en Zuid-Hollandse eilanden en in het noordelijk kustgebied gelden hogere maatgevende frequenties.

De ontwerppeilen ter plaatse van de meetstations zijn van groot belang voor de toetsing van de veiligheid van de primaire waterkeringen, welke om de vijf jaar plaatsvindt. Om deze reden wordt de hele overschrijdingslijn voor hoogwaters om de vijf jaar herzien, en wordt deze, anders dan bij de andere normalen, bepaald voor een toekomstig jaar door verrekening van de te verwachten stijging van het gemiddeld hoogwater tot het eerstvolgende toetsjaar.

De onderschrijdingswaarden van laagwaterstanden, daarentegen, gelden nog voor de toestand begin 1991.

Het LLWS 1985.0 is het gemiddelde van de laagste opgetreden springtijlaagwaters per maand over 1980 t/m 1984 en is het referentievlak (het vlak ten opzicht waarvan de diepten zijn aangegeven) van de Nederlandse zeekaarten.

Waterstanden - Normalen in het benedenrivierengebied

Voor het benedenrivierengebied zijn voor 8 waarden van de Bovenrijnafvoer te Lobith de normalen gemiddeld hoogwater, gemiddeld laagwater, gemiddelde waterstand en havengetallen bepaald.

In het hierbij gebruikte model is de Rijnafvoer gekoppeld aan de Maasafvoer. Zie onderstaande tabel:

Bovenrijn	Waal	Lek	Maas	opening
te Lobith	te Tiel 1)	te Hagestein	te Lith	Haringvlietsluizen
in m3/s	in m3/s	in m3/s	in m3/s	in m2
700	550	0	0	0
984	745	15	35	0
1400	960	30	100	25
2200	1455	395	320	185
3500	2340	665	670	910
5000	3315	975	1100	1545
6800	4535	1350	1450	2170
10000	6405	2100	2250	geheel open

1) na onttrekking ten behoeve van het Amsterdam-Rijnkanaal

Als algemene normalen gelden de waarden voor gemiddelde Bovenrijnafvoer (2200 m3/s te Lobith).

In het benedenstroomse deel van het benedenrivierengebied is het getijregime gewijzigd door de doorgraving van de Beerdam in november 1997. Alleen voor gemiddelde afvoer zijn voor de locaties in dit gebied tussentijds nieuwe normalen bepaald (slotgemiddelde 1998.0).

De overschrijdingswaarden voor hoogwaterstanden gelden hier eveneens voor het jaar 2006. Deze standen zijn berekend door met een numeriek model een groot aantal combinaties van Bovenrijnafvoeren en hoogwaterstanden te Hoek van Holland door te rekenen. Hierbij is, net als bij de boven omschreven berekening van de normalen, de Maasafvoer gekoppeld aan de Rijnafvoer. Dit levert een verband tussen de plaatselijke hoogwaterstand, enerzijds, en de hoogwaterstand te Hoek van Holland en de Bovenrijnafvoer te Lobith, anderzijds. Uit dit verband en uit de overschrijdingslijnen voor hoogwater te Hoek van Holland (in hoogwaters per jaar) en voor de Bovenrijnafvoer te Lobith (in dagen per jaar) volgt, na integratie, de overschrijdingslijn voor de betreffende locatie (in hoogwaters per jaar).

De onderschrijdingswaarden voor laagwaterstanden gelden voor de toestand begin 1991, en zijn direct uit de waargenomen laagwaterstanden bepaald.

Het OLW 1991.0 is de waterstand op de benedenrivieren die ter plaatse met een zekere frequentie over 1987 t/m 1990 werd onderschreden.

De onderschrijdingsfrequenties zijn zodanig gekozen dat de waterhoogten een vloeiende overgang vormen tussen het LLWS 1985.0 te Hoek van Holland en die van het OLR 1991.0 te Tiel.