

Vlaanderen
is maritiem

Overzicht tijwaarnemingen langs de Belgische Kust Periode 2011 – 2020

voor Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge

AGENTSCHAP
MARITIEME DIENSTVERLENING en KUST

www.vlaamsehydrografie.be

Verantwoordelijke uitgever: Nathalie Balcaen, administrateur-generaal
IVA Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK) - Brussel
2026

Samengesteld door: MDK - afdeling Kust - Vlaamse Hydrografie
Vrijhavenstraat 3 - 8400 Oostende

© Vlaamse overheid

Overname van gegevens uit deze uitgave is alleen toegestaan mits volledige bronvermelding:
"De Kuyper A., Van Poucke L., Seurynck T., Dobbelaere L., Vercruysse J., Verstraeten J., Gurdebeke P., 2026. Overzicht tijwaarnemingen langs de Belgische Kust Periode 2011 - 2020 voor Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge. MDK, afdeling Kust, Vlaamse Hydrografie, 35 p."

Auteurs:
- MDK - afdeling Kust - Vlaamse Hydrografie: De Kuyper A., Seurynck T., Vercruysse J., Verstraeten J. en Gurdebeke P.
- Antea Group Belgium: Van Poucke L. en Dobbelaere L.

We danken dr. Dieter Meire (Waterbouwkundig Laboratorium, Antwerpen) voor het nalezen van het manuscript.

AGENTSCHAP
MARITIEME DIENSTVERLENING en KUST

Afdeling Kust is ISO9001 en ISO14001 gecertificeerd.

Inhoud

Inleiding 4
Hoofdstuk 1. Overgang analoge waarden naar digitale waarden 5
Hoofdstuk 2. Getijoverzicht 2011-2020 7
2.A. Gemiddeld getij 8
2.B. Gemiddeld springtij 10
2.C. Gemiddeld doodtij 12
2.D. Frequentie van hoog- en laagwaterstanden 14
2.E. Hoogste/laagste hoogwater en hoogste/laagste laagwater 20
2.F. Stormvloeden in de periode 2011-2020 22
2.G. Gemiddelde waterstand (middenstand) 23
Hoofdstuk 3. Gemiddelde getijkrommen 2002-2020 25
Appendix I. Overzicht van de getijmeetopstellingen 27
Nieuwpoort 27
Oostende 28
Zeebrugge 30
Appendix II. Begrippenlijst 31
Appendix III. Onderlinge ligging van referentievlakken 34
Referenties 35

Inleiding

Onderhavig overzicht sluit aan bij een reeks publicaties in verband met de getijwaarnemingen langs de Belgische kust.[1]-[5] Een bijkomend aspect in de huidige editie is de evaluatie van de methodologische overgang van een analoge papieren registratie gevolgd door een digitalisatie (tot 2017), naar een directe elektronische opname (vanaf 2000). Dit wordt beschreven in een eerste hoofdstuk.

In hoofdstuk 2 wordt het getijoverzicht van 2011 tot 2020 in een reeks tabellen (A-G) weergegeven. De appendices bevatten (I) een beschrijving van de meetlocaties en gebruikte apparatuur, (II) een begrippenlijst met gehanteerde definities en (III) een overzicht van de onderlinge verhouding van referentievlakken.

Zonder dieper in te gaan op de meetmeetgegevens en gebruikte apparatuur vermelden we nog kort dat sinds april 2014 een getijmeting wordt gedaan in de jachthaven van Blankenberge. Deze zullen worden opgenomen in het volgend 10-jarig overzicht.

Doorheen de tekst zal hoogwater worden afgekort als “HW” en laagwater als “LW”.

Hoofdstuk 1. Overgang analoge waarden naar digitale waarden

In voorgaande tienjarige overzichten van de tijwaarnemingen[1]-[5] werden analoge gegevens gebruikt die gedigitaliseerd werden van papieren maregraafbladen. Dit principe werd definitief afgebouwd in 2017, wanneer op alle locaties overgestapt werd naar rechtstreeks (en real-time) digitaal ingewonnen waarden. De twee methodes van inwinning hebben in parallel gelopen sinds 2000, wat een evaluatie van de methodologische overgang mogelijk maakt.

De analoge waarden werden bekomen door puntaanduidingen op maregraafbladen, de huidige waarden worden elke minuut doorgestuurd naar een databank. Deze minuutwaarden zijn centrale gemiddelden van hoger frequente meetwaarden.

Er kan een verschil optreden tussen de digitale waarden en de analoge waarden van maregraafbladen. Deze laatste hadden immers een beperkter aantal (gedigitaliseerde) punten en een beperktere nauwkeurigheid. Om een eventuele invloed te zien op de jaargemiddelden, die te wijten is aan de overgang van methode, werd de data die beschikbaar is via beide methodes in de periode 2003-2010 vergeleken.

In tabellen 1.1, 1.2 en 1.3 worden de gemiddelde waterstanden getoond, voor de periode 2003-2010 op de drie locaties, op basis van de maregraafbladen[5] en van digitale waarden. Het verschil varieert van -2,7 cm tot +2,6 cm voor individuele jaren. Gezien het verschil beperkt is met een gemiddelde afwijking over de beschouwde periode < ±1 cm en het verschil niet systematisch is wordt besloten dat de digitaal ingewonnen meetwaarden gebruikt kunnen worden voor een verderzetting van de tienjarige getijrapportering.

Tabel 1.1. Vergelijking van de jaargemiddelde waterstand in Nieuwpoort van analoog en digitaal ingewonnen waarden voor de periode 2003-2010.

Jaar	Analoge waarde TAW m	Digitale waarde TAW m	Verschil cm
2003	2,339	2,343	-0,4
2004	2,348	2,354	-0,6
2005	2,34	2,331	0,9
2006	2,348	2,354	-0,6
2007	2,388	2,393	-0,5
2008	2,358	2,354	0,4
2009	2,359	2,333	2,6
2010	2,34	2,345	-0,5

Tabel 1.2. Vergelijking van de jaargemiddelde waterstand in Oostende van analoog en digitaal ingewonnen waarden voor de periode 2003-2010.

Jaar	Analoge waarde TAW m	Digitale waarde TAW m	Verschil cm
2003	2,333	2,337	-0,43
2004	2,345	2,372	-2,66
2005	2,323	2,323	0,04
2006	2,326	2,331	-0,50
2007	2,376	2,375	0,14
2008	2,357	2,349	0,84
2009	2,31	2,328	-1,84
2010	2,327	2,343	-1,59

Tabel 1.3. Vergelijking van de jaargemiddelde waterstand in Zeebrugge van analoog en digitaal ingewonnen waarden voor de periode 2003-2010.

Jaar	Analoge waarde TAW m	Digitale waarde TAW m	Verschil cm
2003	2,33	2,322	0,83
2004	2,339	2,339	-0,02
2005	2,327	2,327	-0,03
2006	2,328	2,334	-0,59
2007	2,376	2,375	0,12
2008	2,36	2,334	2,62
2009	2,332	2,323	0,87
2010	2,316	2,333	-1,66

In Tabel 1.4 wordt nog het verschil tussen enkele specifieke analoog en digitaal ingewonnen waarden voor Oostende getoond. Ook hier kan worden besloten dat de verschillen aanvaardbaar zijn en dat de rapportering kan worden verdergezet met de digitaal ingewonnen meetwaarden.

Tabel 1.4. Vergelijking van enkele specifieke waarden in Oostende van analoge en digitaal ingewonnen waarden voor de periode 01/01/2011-28/02/2018.

	Analoge waarde TAW m	Digitale waarde TAW m	Verschil cm
Hoogste hoogwater	6,114	6,195	-8,1
Gemiddeld hoogwater springtij	4,747	4,744	0,3
Gemiddeld hoogwater	4,383	4,385	-0,2
Gemiddeld hoogwater doodtij	3,898	3,903	-0,5
Gemiddeld laagwater doodtij	0,847	0,858	-1,1
Gemiddeld laagwater	0,432	0,441	-0,9
Gemiddeld laagwater springtij	0,11	0,117	-0,7
Laagste laagwater	-1,145	-1,063	-8,2
	u:m	**u:m**	**u:m**
Gemiddelde duur daling	6:39	6:41	-0:02
Gemiddelde duur stijging	5:47	5:45	0:02

Hoofdstuk 2. Getijoverzicht 2011-2020

Het overzicht van de getijmetingen te Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge wordt, conform eerdere overzichten, gegeven in een aantal tabellen:

A. Gemiddeld getij
B. Gemiddeld springtij
C. Gemiddeld doodtij
D. Frequentie van hoog- en laagwaterstanden
E. Hoogste/laagste hoogwater en hoogste/laagste laagwater
F. Stormvloeden in de periode 2011-2020
G. Gemiddelde waterstand (middenstand)

Voor alle meetlocaties bestaat de meetopstelling uit een vlotter-in-meetbuis systeem (zie Appendix I). Op iedere meetlocatie is vóór 2020 bijkomend een radarmeting geplaatst als continue controlemeting. Van deze meting wordt geen data gebruikt in het huidig overzicht.

De waarden van de tabellen zijn bekomen na verwerking van 5 min resolutie data, d.w.z. een waterstand om de vijf minuten die een gecentreerd gemiddelde is van ruwe data (1 Hz) binnen deze vijf minuten.

Ontbrekende datapunten als gevolg van korte periodes van onderhoud en storingen (grootteorde minuten per maand) werden aangevuld door correlatie met andere meetlocaties. Het aantal aangevulde waarden, die in totaal minder dan 1% bedragen, heeft een verwaarloosbare invloed op gemiddelde- en andere gerapporteerde waarden in dit document.

De waarden in de tabellen hebben als eenheid m (meter) en zijn tot op cm of mm afgeronde waarden van tot op mm gelogde waarden. De verwachte nauwkeurigheid van de vlottermeting is 1 cm.

Foutieve metingen worden zoveel als mogelijk voorkomen door een permanente kwaliteitscontrole van de getijdata en een tweewekelijks preventief onderhoud met visuele controle van de installaties naast minstens een jaarlijks groot onderhoud. Wanneer hierbij tekortkomingen worden vastgesteld volgt spoedig een correctief onderhoud. Jaarlijks wordt een topografische inmeting gedaan van de (hoogte-)positie van alle maregraafopstellingen, waarbij tussen alle metingen minder dan 5 mm verschil is vastgesteld.

Tijdsintervallen zijn afgerond tot op de gehele minuut en tijdstippen worden weergegeven in UTC (Universal Time Coordinated). De waterstanden zijn uitgedrukt t.o.v. TAW en t.o.v. LAT (cf. MDK LAT-model van 2010).

In de tabellen worden ook gemiddelden over één periode van de nodale cyclus van de maan (18,6 jaar) weergegeven (bv. de periode 2002.3-2020).

2.A. Gemiddeld getij

- **HW (LW)** is genomen als de hoogste (laagste) waarde van vijf-minuutdata binnen één tij-cyclus (tij-cyclus ≈ 12h 25min = een halve maan-dag[7]).
- **Gemiddeld getij** per jaar is het gemiddelde van alle HW (LW) die zijn voorgekomen in dat jaar.
- **Halftijvlak** = (HW+LW)/2
- **Tijverschil** = HW-LW
- **Gemiddelde duur van stijging (daling)** per jaar is het gemiddelde van de tijd tussen HW en het erop volgend LW (LW en erop volgend HW) voor alle voorgekomen HW⇨LW (LW⇨HW) cycli in dat jaar.

Tabel A.1. Gemiddeld getij te Nieuwpoort voor de periode 2011-2020.

Jaar	HW		LW		Halftijvlak		Tij-verschil	Gemiddelde duur van		Aantal waarnemingen	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m	m	stijging u:m	daling u:m	HW	LW
2011	4,459	5,109	0,328	0,978	2,393	3,043	4,131	5:32	6:53	705	706
2012	4,468	5,118	0,311	0,961	2,390	3,040	4,158	5:31	6:55	707	707
2013	4,457	5,107	0,279	0,929	2,368	3,018	4,178	5:32	6:53	706	705
2014	4,522	5,172	0,302	0,952	2,412	3,062	4,221	5:29	6:56	705	705
2015	4,505	5,155	0,313	0,963	2,409	3,059	4,192	5:31	6:54	705	706
2016	4,527	5,177	0,347	0,997	2,437	3,087	4,180	5:31	6:54	707	707
2017	4,526	5,176	0,360	1,010	2,443	3,093	4,167	5:32	6:54	706	705
2018	4,507	5,157	0,314	0,964	2,410	3,060	4,193	5:30	6:55	705	705
2019	4,521	5,171	0,382	1,032	2,452	3,102	4,139	5:32	6:53	705	706
2020	4,514	5,164	0,400	1,050	2,457	3,107	4,115	5:32	6:54	707	707
1961-1970	4,336	4,986	0,262	0,912	2,299	3,457	4,074	5:34	6:51	6578	6577
1971-1980	4,366	5,016	0,242	0,892	2,304	3,462	4,124	5:32	6:53	7059	7058
1981-1990	4,393	5,043	0,347	0,997	2,37	3,528	4,046	5:32	6:54	7056	7057
1991-2000	4,448	5,098	0,305	0,955	2,377	3,535	4,143	5:32	6:53	7058	7059
2001-2010	4,453	5,103	0,383	1,033	2,418	3,576	4,071	5:34	6:52	7056	7056
2011-2020	4,501	5,151	0,333	0,983	2,417	3,067	4,167	5:31	6:54	7058	7059
1962.3-1980	4,348	4,998	0,254	0,904	2,301	3,459	4,094	5:33	6:52	13174	13175
1972.3-1990	4,384	5,034	0,298	0,948	2,341	3,499	4,086	5:32	6:54	13176	13176
1982.3-2000	4,42	5,07	0,328	0,978	2,374	3,532	4,092	5:32	6:53	13177	13179
1992.3-2010	4,457	5,107	0,349	0,999	2,403	3,561	4,108	5:33	6:52	13176	13177
2002.3-2020	4,476	5,126	0,355	1,005	2,415	3,065	4,120	5:33	6:53	13135	13136

Tabel A.2. Gemiddeld getij te Oostende voor de periode 2011-2020.

Jaar	HW		LW		Halftijvlak		Tij-verschil	Gemiddelde duur van		Aantal waarnemingen	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m	m	stijging u:m	daling u:m	HW	LW
2011	4,339	4,839	0,438	0,938	2,389	2,889	3,901	5:45	6:40	705	706
2012	4,368	4,868	0,475	0,975	2,421	2,921	3,894	5:45	6:41	707	707
2013	4,362	4,862	0,452	0,952	2,407	2,907	3,910	5:46	6:40	706	705
2014	4,389	4,889	0,431	0,931	2,410	2,910	3,958	5:44	6:42	705	705
2015	4,379	4,879	0,418	0,918	2,398	2,898	3,961	5:45	6:41	705	706
2016	4,396	4,896	0,441	0,941	2,418	2,918	3,955	5:45	6:41	707	707
2017	4,406	4,906	0,468	0,968	2,437	2,937	3,937	5:45	6:40	706	705
2018*	4,403	4,903	0,428	0,928	2,416	2,916	3,975	5:44	6:42	705	705
2019*	4,432	4,932	0,499	0,999	2,465	2,965	3,933	5:45	6:40	705	706
2020*	4,427	4,927	0,507	1,007	2,467	2,967	3,920	5:45	6:40	707	707
1931-1940	4,205	4,705	0,344	0,844	2,275	3,163	3,861	-	-	665	6647
1941-1950	4,193	4,693	0,38	0,88	2,287	3,175	3,813	-	-	6012	5987
1951-1960	4,235	4,735	0,357	0,857	2,296	3,184	3,878	5:44	6:41	7047	7048
1961-1970	4,256	4,756	0,374	0,874	2,315	3,203	3,882	5:44	6:41	7055	7056
1971-1980	4,279	4,779	0,337	0,837	2,308	3,196	3,942	5:43	6:42	7059	7059
1981-1990	4,279	4,779	0,437	0,937	2,358	3,246	3,842	5:42	6.43	7056	7056
1991-2000	4,327	4,827	0,393	0,893	2,36	3,248	3,934	5:42	6:43	7059	7059
2001-2010	4,328	4,828	0,483	0,983	2,406	3,294	3,845	5:45	6:41	7057	7056
2011-2020	4,39	4,89	0,456	0,956	2,423	2,923	3,934	5:45	6:41	7058	7059
1952.3-1970	4,251	4,751	0,362	0,862	2,307	3,195	3,889	5:44	6:41	13397	13398
1962.3-1980	4,264	4,764	0,356	0,856	2,31	3,198	3,908	5:44	6:41	13178	13179
1972.3-1990	4,284	4,784	0,39	0,89	2,337	3,225	3,894	5:43	6:42	13176	13176
1982.3-2000	4,302	4,802	0,416	0,916	2,359	3,247	3,886	5:42	6:43	13178	13179
1992.3-2010	4,331	4,831	0,442	0,942	2,387	3,275	3,889	5:43	6:42	13176	13175
2002.3-2020	4,359	4,859	0,469	0,969	2,414	2,914	3,890	5:45	6:41	13135	13136

Tabel A.3. Gemiddeld getij te Zeebrugge voor de periode 2011-2020.

Jaar	HW		LW		Halftijvlak		Tij-verschil	Gemiddelde duur van		Aantal waarnemingen	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m	m	stijging u:m	daling u:m	HW	LW
2011	4,255	4,485	0,595	0,825	2,425	2,655	3,660	6:01	6:24	705	706
2012	4,296	4,526	0,622	0,852	2,459	2,689	3,674	5:60	6:26	707	707
2013	4,326	4,556	0,610	0,840	2,468	2,698	3,717	6:02	6:24	706	705
2014	4,360	4,590	0,600	0,830	2,480	2,710	3,761	5:59	6:27	705	705
2015	4,288	4,518	0,570	0,800	2,429	2,659	3,718	6:00	6:25	705	706
2016	4,301	4,531	0,591	0,821	2,446	2,676	3,710	6:01	6:25	707	707
2017	4,306	4,536	0,610	0,840	2,458	2,688	3,696	6:01	6:24	706	705
2018	4,289	4,519	0,565	0,795	2,427	2,657	3,723	6:00	6:25	705	705
2019	4,306	4,536	0,634	0,864	2,470	2,700	3,672	6:01	6:25	705	706
2020	4,294	4,524	0,653	0,883	2,473	2,703	3,641	5:60	6:26	707	707
1961-1970	4,172	4,402	0,528	0,758	2,350	2,768	3,644	5:56	6:29	6982	6956
1971-1980	4,213	4,443	0,499	0,729	2,356	2,774	3,714	5:55	6:30	7059	7058
1981-1990	4,205	4,435	0,578	0,808	2,392	2,810	3,627	5:57	6:28	7056	7056
1991-2000	4,228	4,458	0,546	0,776	2,387	2,805	3,682	6:00	6:25	7059	7058
2001-2010	4,234	4,464	0,627	0,857	2,431	2,849	3,607	6:02	6:25	7057	7056
2011-2020	4,302	4,532	0,605	0,835	2,454	2,684	3,697	6:00	6:25	7058	7059
1962.3-1980	4,190	4,420	0,514	0,744	2,352	2,770	3,676	5:55	6:29	13172	13178
1972.3-1990	4,214	4,444	0,542	0,772	2,378	2,796	3,672	5:56	6:29	13176	13176
1982.3-2000	4,209	4,439	0,564	0,794	2,387	2,805	3,645	5:59	6:17	13178	13178
1992.3-2010	4,233	4,463	0,593	0,823	2,413	2,831	3,640	6:01	6:25	13177	13176
2002.3-2020	4,266	4,496	0,613	0,843	2,439	2,669	3,654	6:1	6:24	13134	13135

* Vanaf mei 2018 verandering van getijmeetlocatie, zie Appendix I

2.B. Gemiddeld springtij

- **HW (LW)** is genomen als de hoogste (laagste) waarde van vijf-minuutdata binnen één tij-cyclus (tij-cyclus ≈ 12h 25min = een halve maan-dag[7])
- **HW (LW) bij springtij** wordt gedefinieerd als het gemiddelde van de twee HW (LW) die per dag voorkomen op dag 3 en dag 18 indien nieuwe maan als dag 1 genomen wordt en waarbij een nieuwe dag start om 00:00h (zie ook Appendix II)
- **Gemiddeld springtij HW (LW)** per jaar is het gemiddelde van alle HW (LW) bij springtij, gedefinieerd zoals hierboven, die zijn voorgekomen in dat jaar
- **Tijverschil** = HW-LW bij springtij
- **Gemiddelde duur van stijging (daling)** per jaar is het gemiddelde van de tijd tussen HW en het erop volgend LW (LW en erop volgend HW) van de twee cyclussen op de springtij-dag voor alle voorgekomen HW⇨LW (LW⇨HW) cycli tijdens springtij in dat jaar (dus op alle springtij-dagen)

Tabel B.1. Gemiddeld springtij te Nieuwpoort voor de periode 2011-2020.

Jaar	HW		LW		Tij-verschil m	Gemiddelde duur van		Totale duur van één getij u:m	Aantal waarnemingen	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m		stijging u:m	daling u:m		HW	LW
2011	4,827	5,477	-0,037	0,613	4.864	5:22	6:58	12:20	50	50
2012	4,872	5,522	-0,060	0,590	4.932	5:17	7:02	12:19	50	50
2013	4,881	5,531	-0,041	0,609	4.922	5:18	6:60	12:18	48	48
2014	4,925	5,575	-0,073	0,577	4.998	5:16	7:03	12:20	50	50
2015	4,886	5,536	-0,055	0,595	4.941	5:17	7:01	12:18	50	50
2016	4,964	5,614	0,032	0,682	4.932	5:19	7:02	12:20	50	50
2017	4,936	5,586	-0,007	0,643	4.943	5:18	7:02	12:19	48	48
2018	4,969	5,619	0,008	0,658	4.962	5:18	7:01	12:19	50	50
2019	4,993	5,643	0,124	0,774	4.869	5:22	6:58	12:20	50	50
2020	4,993	5,643	0,119	0,769	4.874	5:19	7:02	12:21	50	50
1961-1970	4,754	5,404	-0,097	0,553	4.851	5:22	6:57	12:19	496	496
1971-1980	4,782	5,432	-0,105	0,545	4.887	5:21	6:58	12:19	494	494
1981-1990	4,833	5,483	0,008	0,658	4.825	5:18	7:01	12:19	492	492
1991-2000	4,855	5,505	-0,043	0,607	4.898	5:20	6:59	12:19	496	496
2001-2010	4,870	5,520	0,026	0,676	4.845	5:21	6:57	12:18	494	494
2011-2020	4,925	5,575	0,001	0,651	4.923	5:19	7:01	12:19	496	496
1962.3-1980	4,753	5,403	-0,100	0,550	4.853	5:21	6:58	12:19	926	924
1972.3-1990	4,815	5,465	-0,038	0,612	4.853	5:20	6:58	12:18	930	928
1982.3-2000	4,842	5,492	-0,016	0,634	4.858	5:19	7:00	12:19	922	922
1992.3-2010	4,861	5,511	-0,007	0,643	4.867	5:20	6:58	12:18	924	924
2002.3-2020	4,901	5,551	0,020	0,670	4.881	5:20	6:59	12:19	922	922

Tabel B.2. Gemiddeld springtij te Oostende voor de periode 2011-2020.

Jaar	HW		LW		Tij-verschil m	Gemiddelde duur van		Totale duur van één getij u:m	Aantal waarnemingen	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m		stijging u:m	daling u:m		HW	LW
2011	4,681	5,181	0,101	0,601	4,580	5:36	6:42	12:18	50	50
2012	4,733	5,233	0,133	0,633	4,600	5:34	6:47	12:21	50	50
2013	4,749	5,249	0,159	0,659	4,589	5:33	6:45	12:18	48	48
2014	4,756	5,256	0,078	0,578	4,678	5:33	6:48	12:21	50	50
2015	4,717	5,217	0,070	0,570	4,646	5:32	6:45	12:18	50	50
2016	4,791	5,291	0,150	0,650	4,641	5:34	6:46	12:20	50	50
2017	4,773	5,273	0,124	0,624	4,649	5:34	6:48	12:22	48	48
2018*	4,826	5,326	0,145	0,645	4,682	5:35	6:43	12:18	50	50
2019*	4,873	5,373	0,260	0,760	4,613	5:38	6:41	12:19	50	50
2020*	4,869	5,369	0,251	0,751	4,618	5:37	6:44	12:21	50	50
1931-1940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1941-1950	4,585	5,085	0,085	0,043	4,500	5:37	6:42	12:19	344	345
1951-1960	4,638	5,138	0,055	0,028	4,583	5:37	6:42	12:19	490	485
1961-1970	4,650	5,150	0,037	0,019	4,613	5:37	6:44	12:21	495	494
1971-1980	4,664	5,164	0,015	0,008	4,649	5:34	6:45	12:19	494	494
1981-1990	4,693	5,193	0,128	0,064	4,565	5:33	6:47	12:20	492	492
1991-2000	4,710	5,210	0,071	0,036	4,639	5:31	6:47	12:18	496	496
2001-2010	4,719	5,219	0,156	0,078	4,564	5:34	6:44	12:19	494	494
2011-2020	4,777	5,277	0,147	0,647	4,630	5:35	6:45	12:20	496	496
1952.3-1970	4,646	5,146	0,040	0,020	4,606	5:37	6:43	12:20	938	931
1962.3-1980	4,654	5,154	0,026	0,013	4,628	5:37	6:43	12:20	924	924
1972.3-1990	4,686	5,186	0,082	0,041	4,604	5:34	6:45	12:19	922	922
1982.3-2000	4,700	5,200	0,100	0,050	4,600	5:33	6:47	12:20	922	922
1992.3-2010	4,713	5,213	0,106	0,336	4,607	5:32	6:46	12:18	924	924
2002.3-2020	4,751	5,251	0,157	0,657	4,594	5:35	6:45	12:20	922	922

Tabel B.3. Gemiddeld springtij te Zeebrugge voor de periode 2011-2020.

Jaar	HW		LW		Tij-verschil m	Gemiddelde duur van		Totale duur van één getij u:m	Aantal waarnemingen	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m		stijging u:m	daling u:m		HW	LW
2011	4.574	4.804	0.302	0.532	4.272	5:60	6:19	12:19	50	50
2012	4.647	4.877	0.321	0.551	4.326	5:56	6:23	12:19	50	50
2013	4.703	4.933	0.355	0.585	4.348	5:59	6:20	12:19	48	48
2014	4.723	4.953	0.285	0.515	4.438	5:55	6:25	12:20	50	50
2015	4.613	4.843	0.254	0.484	4.358	5:59	6:21	12:20	50	50
2016	4.696	4.926	0.342	0.572	4.354	5:60	6:19	12:19	50	50
2017	4.668	4.898	0.298	0.528	4.370	5:60	6:20	12:20	48	48
2018	4.703	4.933	0.320	0.550	4.383	5:59	6:21	12:20	50	50
2019	4.729	4.959	0.428	0.658	4.301	6:01	6:18	12:18	50	50
2020	4.721	4.951	0.440	0.670	4.281	5:59	6:21	12:20	50	50
1961-1970	4.557	4.787	0.222	0.452	4.335	5:52	6:28	12:20	485	487
1971-1980	4.588	4.818	0.209	0.439	4.379	5:51	6:28	12:19	494	494
1981-1990	4.599	4.829	0.299	0.529	4.300	5:54	6:26	12:20	492	492
1991-2000	4.586	4.816	0.258	0.488	4.328	5:57	6:21	12:18	496	496
2001-2010	4.601	4.831	0.335	0.565	4.266	5:59	6:20	12:20	494	494
2011-2020	4.678	4.908	0.335	0.565	4.343	5:59	6:21	12:19	496	496
1962.3-1980	4.570	4.800	0.222	0.452	4.348	5:51	6:28	12:19	924	924
1972.3-1990	4.603	4.833	0.264	0.494	4.339	5:54	6:24	12:18	922	922
1982.3-2000	4.583	4.813	0.281	0.511	4.302	5:56	6:23	12:19	922	922
1992.3-2010	4.599	4.829	0.298	0.528	4.301	5:58	6:20	12:18	924	924
2002.3-2020	4.641	4.871	0.338	0.568	4.303	5:60	6:19	12:19	922	922

* Vanaf mei 2018 verandering van getijmeetlocatie, zie Appendix I

2.C. Gemiddeld doodtij

- HW (LW) is genomen als de hoogste (laagste) waarde van vijf-minuutdata binnen één tij-cyclus (tij-cyclus ≈ 12h 25min = een halve maan-dag[7])
- HW (LW) bij doodtij wordt gedefinieerd als het gemiddelde van de twee HW (LW) die per dag voorkomen op dag 10 en dag 25 indien nieuwe maan als dag 1 genomen wordt en waarbij een nieuwe dag start om 00:00h (zie ook Appendix II)
- Gemiddeld doodtij HW (LW) per jaar is het gemiddelde van alle HW (LW) bij doodtij, zoals gedefinieerd hierboven, die zijn voorgekomen in dat jaar
- Tijverschil = HW-LW bij doodtij
- Gemiddelde duur van stijging (daling) per jaar is het gemiddelde van de tijd tussen HW en het erop volgend LW bij doodtij (LW en erop volgend HW) van de twee cyclussen op de doodtij-dag voor alle voorgekomen HW⇨LW (LW⇨HW) cycli tijdens doodtij in dat jaar (dus op alle doodtij-dagen)

Tabel C.1. Gemiddeld doodtij te Nieuwpoort voor de periode 2011-2020.

Jaar	HW		LW		Tij-verschil m	Gemiddelde duur van		Totale duur van één getij u:m	Aantal waarnemingen	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m		stijging u:m	daling u:m		HW	LW
2011	3,966	4,616	0,834	1,484	3,132	5:45	6:52	12:37	48	48
2012	3,934	4,584	0,758	1,408	3,176	5:44	6:55	12:39	50	50
2013	3,940	4,590	0,708	1,358	3,232	5:47	6:51	12:38	50	50
2014	3,995	4,645	0,725	1,375	3,270	5:46	6:52	12:38	50	50
2015	3,999	4,649	0,790	1,440	3,209	5:47	6:50	12:37	48	48
2016	3,993	4,643	0,800	1,450	3,193	5:48	6:50	12:38	50	50
2017	4,015	4,665	0,835	1,485	3,180	5:51	6:50	12:41	50	50
2018	3,945	4,595	0,754	1,404	3,192	5:45	6:54	12:39	50	50
2019	3,939	4,589	0,793	1,443	3,146	5:49	6:51	12:39	48	48
2020	4,049	4,699	0,947	1,597	3,102	5:49	6:49	12:39	50	50
1961-1970	3,782	4,432	0,709	1,359	3,073	5:49	6:50	12:39	431	409
1971-1980	3,828	4,478	0,675	1,325	3,153	5:46	6:51	12:37	496	494
1981-1990	3,825	4,475	0,791	1,441	3,034	5:48	6:52	12:40	492	492
1991-2000	3,924	4,574	0,749	1,399	3,175	5:48	6:50	12:38	494	494
2001-2010	3,893	4,543	0,821	1,471	3,072	5:51	6:50	12:41	494	493
2011-2020	3,978	4,628	0,794	1,128	3,184	5:47	6:51	12:38	494	494
1962.3-1980	3,790	4,440	0,690	1,340	3,100	5:48	6:51	12:39	928	904
1972.3-1990	3,835	4,485	0,734	1,384	3,101	5:46	6:52	12:38	922	921
1982.3-2000	3,876	4,526	0,769	1,419	3,107	5:45	6:51	12:36	922	922
1992.3-2010	3,922	4,572	0,787	1,437	3,135	5:49	6:50	12:39	922	921
2002.3-2020	3,936	4,586	0,813	1,463	3,123	5:49	6:50	12:39	920	920

Tabel C.2. Gemiddeld doodtij te Oostende voor de periode 2011-2020.

Jaar	HW		LW		Tij-verschil m	Gemiddelde duur van		Totale duur van één getij u:m	Aantal waarnemingen	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m		stijging u:m	daling u:m		HW	LW
2011	3,885	4,385	0,914	1,414	2,971	5:56	6:42	12:38	48	48
2012	3,881	4,381	0,884	1,384	2,997	5:53	6:45	12:39	50	50
2013	3,891	4,391	0,846	1,346	3,045	5:53	6:44	12:38	50	50
2014	3,907	4,407	0,819	1,319	3,088	5:55	6:42	12:37	50	50
2015	3,923	4,423	0,867	1,367	3,056	5:54	6:44	12:38	48	48
2016	3,916	4,416	0,874	1,374	3,042	5:58	6:39	12:37	50	50
2017	3,945	4,445	0,917	1,417	3,028	6:01	6:41	12:42	50	50
2018*	3,889	4,389	0,832	1,332	3,056	5:56	6:44	12:40	50	50
2019*	3,890	4,390	0,868	1,368	3,022	5:54	6:44	12:39	48	48
2020*	4,007	4,507	1,017	1,517	2,990	5:59	6:40	12:39	50	50
1931-1940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1941-1950	3,711	4,211	0,792	1,292	2,919	5:55	6:45	12:40	363	339
1951-1960	3,715	4,215	0,736	1,236	2,979	5:52	6:45	12:37	480	459
1961-1970	3,730	4,230	0,785	1,285	2,945	5:56	6:44	12:40	492	476
1971-1980	3,772	4,272	0,728	1,228	3,044	5:54	6:44	12:38	496	493
1981-1990	3,744	4,244	0,840	1,340	2,904	5:54	6:46	12:40	492	492
1991-2000	3,832	4,332	0,795	1,295	3,037	5:53	6:44	12:37	494	494
2001-2010	3,804	4,304	0,886	1,386	2,918	5:55	6:44	12:39	494	493
2011-2020	3,913	4,413	0,884	1,339	3,030	5:56	6:43	12:39	494	494
1952.3-1970	3,733	4,233	0,759	1,259	2,974	5:54	6:45	12:39	923	892
1962.3-1980	3,784	4,284	0,753	1,253	3,031	5:55	6:45	12:40	926	900
1972.3-1990	3,767	4,267	0,785	1,285	2,982	5:53	6:45	12:38	922	920
1982.3-2000	3,790	4,290	0,816	1,316	2,974	5:54	6:45	12:39	922	922
1992.3-2010	3,831	4,331	0,844	1,344	2,987	5:54	6:44	12:38	922	921
2002.3-2020	3,863	4,363	0,893	1,393	2,970	5:57	6:42	12:39	920	920

Tabel C.3. Gemiddeld doodtij te Zeebrugge voor de periode 2011-2020.

Jaar	HW		LW		Tij-verschil m	Gemiddelde duur van		Totale duur van één getij u:m	Aantal waarnemingen	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m		stijging u:m	daling u:m		HW	LW
2011	3,842	4,072	1,014	1,244	2,828	6:07	6:35	12:43	48	48
2012	3,829	4,059	0,972	1,202	2,857	6:02	6:37	12:39	50	50
2013	3,865	4,095	0,956	1,186	2,909	6:07	6:31	12:39	50	50
2014	3,894	4,124	0,939	1,169	2,955	6:02	6:36	12:38	50	50
2015	3,852	4,082	0,970	1,200	2,882	6:05	6:33	12:38	48	48
2016	3,838	4,068	0,961	1,191	2,877	6:02	6:33	12:35	50	50
2017	3,866	4,096	0,982	1,212	2,884	6:08	6:31	12:38	50	50
2018	3,800	4,030	0,915	1,145	2,885	6:05	6:34	12:39	50	50
2019	3,792	4,022	0,949	1,179	2,843	6:07	6:34	12:42	48	48
2020	3,904	4,134	1,111	1,341	2,792	6:06	6:33	12:39	50	50
1961-1970	3,675	3,905	0,887	1,117	2,788	6:04	6:34	12:38	482	470
1971-1980	3,714	3,944	0,856	1,086	2,858	6:02	6:35	12:37	496	496
1981-1990	3,697	3,927	0,938	1,168	2,759	6:03	6:36	12:39	492	492
1991-2000	3,768	3,998	0,904	1,134	2,864	6:04	6:34	12:38	494	494
2001-2010	3,743	3,973	0,983	1,213	2,760	6:06	6:34	12:40	494	493
2011-2020	3,848	4,078	0,977	1,582	2,871	6:05	6:34	12:39	494	494
1962.3-1980	3,690	3,920	0,872	1,102	2,818	6:03	6:35	12:38	924	908
1972.3-1990	3,713	3,943	0,897	1,127	2,816	6:03	6:35	12:38	922	922
1982.3-2000	3,730	3,960	0,919	1,149	2,811	6:04	6:35	12:39	922	922
1992.3-2010	3,768	3,998	0,968	1,198	2,800	6:05	6:33	12:38	922	921
2002.3-2020	3,798	4,028	0,980	1,210	2,818	6:6	6:33	12:39	920	920

* Vanaf mei 2018 verandering van getijmeetlocatie, zie Appendix I

2.D. Frequentie van hoog- en laagwaterstanden

- **HW (LW)** is genomen als de hoogste (laagste) waarde van vijf-minuutdata binnen één tij-cyclus (tij-cyclus ≈ 12h 25min = een halve maan-dag[7])
- **Aantal HW (LW)** die zijn voorgekomen per jaar zijn ingedeeld in intervallen per 10 cm
- **Totaal** gesommeerd over 10 jaar per interval wordt weergegeven in de tabel en ook als percentage uitgedrukt t.o.v. het totaal aantal voorgekomen HW (LW) in de 10 jaar

Tabel D.1. Frequentie van hoogwaterstanden te Nieuwpoort voor de periode 2011-2020.

TAW	Aantal HW										Totaal	
cm	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*	2019*	2020*	10 jaar	%
300 - 310	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0,04
310 - 320	0	2	1	0	1	1	0	1	0	0	6	0,09
320 - 330	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4	0,06
330 - 340	0	4	2	2	0	1	0	0	2	0	11	0,16
340 - 350	2	3	7	2	2	1	3	5	2	1	28	0,4
350 - 360	6	8	12	1	4	3	8	8	5	5	60	0,85
360 - 370	14	11	10	6	4	13	14	7	8	9	96	1,36
370 - 380	18	17	14	12	17	15	12	15	13	16	149	2,11
380 - 390	28	24	20	19	20	17	21	25	33	26	233	3,3
390 - 400	36	30	36	28	32	37	24	29	28	34	314	4,45
400 - 410	29	38	48	37	39	34	36	44	35	47	387	5,48
410 - 420	38	44	54	57	51	47	48	46	49	47	481	6,81
420 - 430	50	68	45	50	42	44	49	42	38	44	472	6,69
430 - 440	71	39	52	47	50	54	42	53	46	52	506	7,17
440 - 450	62	54	62	51	57	61	49	59	65	48	568	8,05
450 - 460	85	60	44	74	82	51	69	54	59	69	647	9,17
460 - 470	57	75	75	57	67	52	68	55	52	63	621	8,8
470 - 480	65	57	52	82	74	68	67	63	68	58	654	9,27
480 - 490	56	56	54	56	61	64	63	48	64	51	573	8,12
490 - 500	38	45	61	50	35	55	53	60	53	44	494	7
500 - 510	23	39	34	33	30	32	36	41	44	33	345	4,89
510 - 520	14	18	10	31	13	29	17	25	13	26	196	2,78
520 - 530	6	11	5	6	7	17	10	8	13	18	101	1,43
530 - 540	2	2	2	2	11	5	7	8	9	5	53	0,75
540 - 550	2	0	2	1	4	6	6	5	4	4	34	0,48
550 - 560	2	0	0	0	0	0	2	1	1	3	9	0,13
560 - 570	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	6	0,09
570 - 580	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0,04
580 - 590	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	0,04
>590	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
TOTAAL	705	707	706	705	705	707	706	705	705	707	7058	100%

* Vanaf mei 2018 verandering van getijmeetlocatie, zie Appendix I

Tabel D.2. Frequentie van laagwaterstanden te Nieuwpoort voor de periode 2011-2020.

TAW cm	Aantal LW										Totaal	
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*	2019*	2020*	10 jaar	%
< -80	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,02
-80 - -70	1	2	0	1	1	2	0	0	1	0	8	0,11
-70 - -60	5	1	0	1	1	0	2	2	1	1	14	0,2
-60 - -50	7	5	10	6	7	2	2	2	5	3	49	0,69
-50 - -40	10	8	9	12	11	8	6	7	7	11	89	1,26
-40 - -30	18	20	21	19	23	15	16	23	11	9	175	2,48
-30 - -20	29	36	23	21	33	19	30	29	15	16	251	3,56
-20 - -10	39	43	54	49	45	32	28	40	27	31	388	5,5
-10 - 0	56	58	71	63	53	51	41	56	36	36	521	7,38
0 - 10	59	58	62	66	60	65	73	79	70	63	655	9,28
10 - 20	65	67	59	75	62	77	63	61	80	67	676	9,58
20 - 30	61	65	69	56	64	60	76	63	68	75	657	9,31
30 - 40	70	66	72	70	72	79	71	53	63	75	691	9,79
40 - 50	56	55	52	52	49	64	54	63	66	55	566	8,02
50 - 60	50	52	52	45	48	51	55	56	59	55	523	7,41
60 - 70	41	45	52	45	50	53	43	51	45	50	475	6,73
70 - 80	31	30	26	35	33	38	45	44	42	36	360	5,1
80 - 90	27	39	25	27	32	31	29	25	33	39	307	4,35
90 - 100	29	17	19	23	18	23	23	15	34	25	226	3,2
100 - 110	21	13	9	18	12	16	16	13	13	22	153	2,17
110 - 120	14	12	8	9	16	8	15	11	12	13	118	1,67
120 - 130	11	7	5	4	7	6	5	5	8	11	69	0,98
130 - 140	1	2	2	4	1	3	3	5	3	5	29	0,41
140 - 150	1	3	1	0	1	1	2	2	2	4	17	0,24
150 - 160	1	0	1	1	2	0	2	0	1	2	10	0,14
160 - 170	1	0	0	1	4	2	3	0	3	0	14	0,2
170 - 180	2	0	2	0	0	0	1	0	0	1	6	0,08
180 - 190	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	5	0,07
190 - 200	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,03
200 - 210	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
>210	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,02
TOTAAL	706	707	705	705	706	707	705	705	706	707	7059	100%

* Vanaf mei 2018 verandering van getijmeetlocatie, zie Appendix I

Tabel D.3. Frequentie van hoogwaterstanden te Oostende voor de periode 2011-2020.

TAW cm	Aantal HW										Totaal	
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	10 jaar	%
290 - 300	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,01
300 - 310	0	3	1	0	1	1	0	1	0	0	7	0,1
310 - 320	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	5	0,07
320 - 330	1	3	2	1	0	1	0	0	0	0	8	0,11
330 - 340	2	2	4	1	3	1	2	4	2	0	21	0,3
340 - 350	4	5	11	2	3	2	4	6	4	4	45	0,64
350 - 360	14	11	8	4	3	9	13	7	3	6	78	1,11
360 - 370	18	14	11	14	14	14	15	8	15	9	132	1,87
370 - 380	25	25	21	17	20	23	15	25	23	21	215	3,05
380 - 390	39	20	30	30	25	32	24	31	30	37	298	4,22
390 - 400	35	40	41	32	44	37	39	38	38	42	386	5,47
400 - 410	33	44	47	63	54	44	57	52	42	51	487	6,9
410 - 420	59	74	71	61	48	54	39	46	44	48	544	7,71
420 - 430	68	40	51	48	52	67	57	48	49	50	530	7,51
430 - 440	83	68	57	68	71	60	52	63	67	51	640	9,07
440 - 450	74	65	60	63	82	55	72	70	59	77	677	9,59
450 - 460	74	79	76	79	80	65	84	55	64	64	720	10,2
460 - 470	52	58	62	79	75	77	65	59	67	65	659	9,34
470 - 480	53	56	63	55	52	60	64	68	70	52	593	8,4
480 - 490	35	50	49	36	37	48	47	52	58	44	456	6,46
490 - 500	18	28	22	33	17	24	25	34	28	32	261	3,7
500 - 510	11	10	11	13	7	17	10	14	19	26	138	1,96
510 - 520	1	10	0	3	12	11	8	14	12	13	84	1,19
520 - 530	5	1	3	1	2	4	8	6	7	5	42	0,6
530 - 540	0	0	1	0	1	1	3	1	2	3	12	0,17
540 - 550	1	0	1	0	0	0	2	0	0	3	7	0,1
550 - 560	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	6	0,09
560 - 570	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0,04
570 - 580	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0,03
>580	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
TOTAAL	705	707	706	705	705	707	706	705	705	707	7058	100%

Tabel D.4. Frequentie van laagwaterstanden te Oostende voor de periode 2011-2020.

TAW	Aantal LW										Totaal	
cm	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	10 jaar	%
< -70	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,02
-70 - -60	2	1	0	1	2	2	1	2	0	0	11	0,16
-60 - -50	2	2	0	0	1	0	0	0	2	1	8	0,11
-50 - -40	6	3	4	5	6	3	1	4	3	3	38	0,54
-40 - -30	9	6	5	6	9	7	5	3	5	7	62	0,88
-30 - -20	16	12	12	16	16	7	14	14	11	10	128	1,81
-20 - -10	26	17	22	20	34	27	23	26	15	16	226	3,2
-10 - 0	36	35	31	33	46	32	33	38	22	26	332	4,7
0 - 10	53	55	50	53	52	50	38	61	28	37	477	6,76
10 - 20	58	49	68	70	60	70	65	60	61	55	616	8,73
20 - 30	72	64	70	79	71	69	78	79	88	62	732	10,37
30 - 40	64	65	67	71	57	69	67	66	73	83	682	9,66
40 - 50	62	75	68	63	72	70	76	58	65	81	690	9,77
50 - 60	64	65	72	55	58	77	60	60	72	59	642	9,09
60 - 70	51	57	50	60	50	53	49	63	64	55	552	7,82
70 - 80	45	54	55	41	44	54	52	45	51	50	491	6,96
80 - 90	35	41	49	41	41	35	48	48	37	44	419	5,94
90 - 100	33	36	24	28	28	23	26	25	35	32	290	4,11
100 - 110	27	28	22	28	18	28	23	17	32	30	253	3,58
110 - 120	18	14	13	17	13	13	16	17	13	19	153	2,17
120 - 130	10	10	11	7	14	5	16	8	14	15	110	1,56
130 - 140	8	9	2	5	5	5	2	5	5	10	56	0,79
140 - 150	5	4	4	2	1	5	4	4	4	4	37	0,52
150 - 160	0	2	1	0	2	0	1	2	1	4	13	0,18
160 - 170	1	0	2	1	2	1	3	0	1	1	12	0,17
170 - 180	3	0	0	1	3	1	1	0	3	1	13	0,18
180 - 190	0	1	1	0	0	1	3	0	0	0	6	0,08
190 - 200	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0,03
200 - 210	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	4	0,06
>210	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,02
TOTAAL	706	707	705	705	706	707	705	705	706	707	7059	100%

Tabel D.5. Frequentie van hoogwaterstanden te Zeebrugge voor de periode 2011-2020.

TAW	Aantal HW										Totaal	
cm	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	10 jaar	%
280 - 290	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0,04
290 - 300	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0,03
300 - 310	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	5	0,07
310 - 320	0	2	0	1	1	1	0	1	0	0	6	0,09
320 - 330	1	1	3	1	3	0	2	3	4	0	18	0,26
330 - 340	4	5	9	2	3	4	4	3	2	2	38	0,54
340 - 350	8	5	7	3	1	7	9	10	3	10	63	0,89
350 - 360	14	14	8	4	10	9	15	9	15	7	105	1,49
360 - 370	26	18	15	13	18	29	22	18	25	26	210	2,98
370 - 380	35	29	28	19	28	31	18	36	38	44	306	4,34
380 - 390	38	37	29	29	39	35	42	33	27	34	343	4,86
390 - 400	36	38	42	43	56	37	47	51	42	49	441	6,25
400 - 410	54	68	55	61	53	59	49	58	51	54	562	7,96
410 - 420	73	54	69	62	56	64	60	55	56	54	603	8,54
420 - 430	75	60	53	60	69	68	56	69	72	67	649	9,2
430 - 440	82	72	61	64	80	64	73	77	70	81	724	10,26
440 - 450	77	67	68	57	75	55	80	50	66	65	660	9,35
450 - 460	65	67	69	99	78	67	65	38	43	38	629	8,91
460 - 470	40	57	59	68	57	70	62	81	86	66	646	9,15
470 - 480	43	52	48	44	33	42	50	44	47	36	439	6,22
480 - 490	20	35	50	36	16	35	22	39	30	42	325	4,6
490 - 500	8	13	15	25	16	15	8	9	7	11	127	1,8
500 - 510	2	9	8	12	7	10	9	12	14	10	93	1,32
510 - 520	3	1	2	1	2	3	6	4	3	1	26	0,37
520 - 530	0	0	2	0	2	1	3	1	2	6	17	0,24
530 - 540	1	0	2	0	0	0	2	0	0	2	7	0,1
540 - 550	0	0	0	0	1	0	2	0	2	1	6	0,09
550 - 560	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0,03
560 - 570	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0,03
>570	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
TOTAAL	705	707	706	705	705	707	706	705	705	707	7058	100%

Tabel D.6. Frequentie van laagwaterstanden te Zeebrugge voor de periode 2011-2020.

TAW	Aantal LW										Totaal	
cm	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	10 jaar	%
<-60	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
-60 - -50	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	4	0,06
-50 - -40	0	0	0	1	1	2	0	0	2	0	6	0,08
-40 - -30	3	3	0	1	2	0	0	1	0	2	12	0,17
-30 - -20	7	2	2	1	7	2	2	3	3	3	32	0,45
-20 - -10	10	6	7	8	12	6	7	4	10	8	78	1,1
-10 - 0	16	11	14	17	18	7	17	20	6	9	135	1,91
0 - 10	22	25	24	22	37	27	29	30	16	18	250	3,54
10 - 20	46	37	31	34	53	50	32	56	30	31	400	5,67
20 - 30	58	57	56	61	54	59	55	65	61	57	583	8,26
30 - 40	70	62	83	78	71	62	61	62	43	50	642	9,09
40 - 50	75	66	71	79	68	75	89	80	105	69	777	11,01
50 - 60	63	80	63	75	66	82	68	64	69	82	712	10,09
60 - 70	78	86	85	57	69	79	81	66	74	89	764	10,82
70 - 80	56	58	61	69	63	75	49	74	82	60	647	9,17
80 - 90	55	61	67	54	43	60	65	54	58	71	588	8,33
90 - 100	39	40	45	44	45	33	41	37	28	25	377	5,34
100 - 110	35	43	34	35	28	27	42	31	41	41	357	5,06
110 - 120	21	26	21	30	21	26	22	17	34	38	256	3,63
120 - 130	23	15	16	18	12	16	15	20	14	19	168	2,38
130 - 140	10	14	10	9	17	5	12	9	14	12	112	1,59
140 - 150	8	5	5	5	6	6	7	5	8	8	63	0,89
150 - 160	5	5	3	3	3	2	2	4	2	5	34	0,48
160 - 170	2	2	1	1	1	2	1	1	0	5	16	0,23
170 - 180	0	0	0	0	4	1	1	0	2	2	10	0,14
180 - 190	3	0	2	1	2	2	3	0	3	1	17	0,24
190 - 200	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	5	0,07
200 - 210	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4	0,06
210 - 220	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	6	0,08
220 - 230	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,01
230 - 240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01
>240	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
TOTAAL	706	707	705	705	706	707	705	705	706	707	7059	100%

2.E. Hoogste/laagste hoogwater en hoogste/laagste laagwater

- **HW (LW)** is genomen als de hoogste (laagste) waarde van vijf-minuutdata binnen één tij-cyclus (tij-cyclus ≈ 12h 25min = een halve maan-dag[71])
- **Hoogste en laagste HW (LW)** zijn de hoogste en laagste waarden van HW (LW) die zijn voorgekomen in dat jaar met de bijhorende datum (dag-maand)

Tabel E.1. Hoogste/laagste hoogwater en laagwater te Nieuwpoort voor de periode 2011-2020.

Jaar	Hoogste HW			Laagste HW			Hoogste LW			Laagste LW		
	TAW m	LAT m	datum	TAW m	LAT m	datum	TAW m	LAT m	datum	TAW m	LAT m	datum
2011	5,52	6,17	9 dec	3,29	3,94	14 mrt	1,73	2,38	4 dec	-0,72	-0,07	21 feb
2012	5,31	5,96	17 okt	3,10	3,75	2 feb	2,42	3,07	5 jan	-0,75	-0,10	10 feb
2013	6,18	6,83	6 dec	3,19	3,84	20 feb	1,79	2,44	30 nov	-1,10	-0,45	14 feb
2014	5,67	6,32	21 okt	3,32	3,97	11 mrt	2,08	2,73	22 okt	-0,91	-0,26	1 feb
2015	5,68	6,33	28 nov	3,16	3,81	15 jan	1,81	2,46	10 jan	-0,78	-0,13	22 mrt
2016	5,47	6,12	10 feb	3,12	3,77	23 dec	1,83	2,48	3 feb	-0,71	-0,06	12 mrt
2017	5,89	6,54	14 jan	3,44	4,09	20 apr	1,81	2,46	29 okt	-0,67	-0,02	13 feb
2018	5,83	6,48	3 jan	3,02	3,67	16 dec	1,47	2,12	12 mrt	-0,68	-0,03	1 mrt
2019	5,74	6,39	30 sep	3,38	4,03	7 okt	1,84	2,49	27 jan	-0,70	-0,05	22 mrt
2020	5,85	6,50	10 feb	3,48	4,13	12 okt	2,27	2,92	26 sep	-0,64	0,01	4 apr
1961-1970	6,10*	6,75	21 mrt 61	2,80	3,45	19 jan 63	2,34	2,99	1 nov 65	-1,00	-0,35	27 feb 67
1971-1980	6,00	6,65	12 jan 78	2,95	3,60	6 mrt 71	2,11	2,76	3 jan 76	-1,10	-0,45	19 jan 72
1981-1990	5,97	6,62	2 feb 83	2,58	3,23	15 okt 83	2,53	3,18	12 dec 90	-1,07	-0,42	19 mrt 88
1991-2000	6,14	6,79	15 nov 93	2,71	3,36	27 feb 92	2,23	2,88	30 jan 00	-0,95	-0,30	5 dec 95
2001-2010	5,89	6,54	9 nov 07	2,92	3,57	13 mrt 03	2,80	3,45	25 nov 05	-0,90	-0,25	13 dec 08
2011-2020	6,18	6,83	6 dec 13	3,02	3,67	16 dec 18	2,42	3,07	5 jan 12	-1,10	-0,45	14 feb 13

* benaderende gegevens

Tabel E.2. Hoogste/laagste hoogwater en laagwater te Oostende voor de periode 2011-2020.

Jaar	Hoogste HW			Laagste HW			Hoogste LW			Laagste LW		
	TAW m	LAT m	datum	TAW m	LAT m	datum	TAW m	LAT m	datum	TAW m	LAT m	datum
2011	5,41	5,91	9 dec	3,23	3,73	14 mrt	1,80	2,30	7 okt	-0,64	-0,14	21 feb
2012	5,21	5,71	30 aug	3,03	3,53	2 feb	2,46	2,96	5 jan	-0,62	-0,12	10 feb
2013	6,19	6,69	6 dec	3,08	3,58	22 mrt	1,92	2,42	28 okt	-1,06	-0,56	14 feb
2014	5,55	6,05	21 okt	3,20	3,70	25 jan	2,10	2,60	22 okt	-0,82	-0,32	1 feb
2015	5,53	6,03	28 nov	3,02	3,52	15 jan	1,91	2,41	10 jan	-0,65	-0,15	22 mrt
2016	5,34	5,84	19 okt	3,03	3,53	23 dec	1,89	2,39	3 feb	-0,65	-0,15	11 mrt
2017	5,65	6,15	14 jan	3,35	3,85	23 mrt	1,84	2,34	29 okt	-0,61	-0,11	13 feb
2018*	5,71	6,21	3 jan	2,95	3,45	16 dec	1,53	2,03	11 feb	-0,67	-0,17	1 mrt
2019*	5,62	6,12	30 sep	3,34	3,84	7 okt	2,01	2,51	27 jan	-0,58	-0,08	10 dec
2020*	5,73	6,23	10 feb	3,43	3,93	12 okt	2,33	2,83	26 sep	-0,50	-0,00	10 apr
1941-1950	6,01	6,51	26 jan 44	2,69	3,19	20 okt 47	1,97	2,47	4 feb 44	-0,97	-0,47	18 okt 47
1951-1960	6,66	7,16	1 feb 53	2,80	3,30	15 jun 51	2,05	2,55	1 feb 53	-0,98	-0,48	31 jan 56
1961-1970	5,88	6,38	21 mrt 61	2,83	3,33	31 jan 62	2,56	3,06	1 nov 65	-1,09	-0,59	15 mrt 56
1971-1980	5,90	6,40	3 jan 76	2,86	3,36	30 dec 76	2,28	2,78	3 jan 76	-1,01	-0,51	19 jan 72
1981-1990	5,76	6,26	27 feb 90	2,53	3,03	15 okt 83	2,59	3,09	5 nov 85	-1,02	-0,52	19 mrt 88
1991-2000	5,95	6,45	15 nov 93	2,63	3,13	27 feb 92	2,32	2,82	21 feb 93	-0,96	-0,46	5 jan 95
2001-2010	5,98	6,48	9 nov 07	2,85	3,35	1 jan 04	2,83	3,33	25 nov 05	-0,87	-0,37	13 dec 08
2011-2020	6,19	6,69	6 dec 13	2,95	3,45	16 dec 18	2,46	2,96	5 jan 12	-1,06	-0,56	14 feb 13

Tabel E.3. Hoogste/laagste hoogwater en laagwater te Zeebrugge voor de periode 2011-2020.

Jaar	Hoogste HW			Laagste HW			Hoogste LW			Laagste LW		
	TAW m	LAT m	datum	TAW m	LAT m	datum	TAW m	LAT m	datum	TAW m	LAT m	datum
2011	5,36	5,59	9 dec	3,21	3,44	14 mrt	2,02	2,25	7 okt	-0,38	-0,15	28 dec
2012	5,16	5,39	31 aug	3,00	3,23	2 feb	2,67	2,90	5 jan	-0,38	-0,15	10 feb
2013	6,13	6,36	6 dec	3,00	3,23	22 mrt	2,12	2,35	30 nov	-0,84	-0,61	14 feb
2014	5,67	5,90	21 okt	3,16	3,39	25 jan	2,18	2,41	22 okt	-0,44	-0,21	1 feb
2015	5,44	5,67	28 nov	2,89	3,12	15 jan	2,14	2,37	10 jan	-0,50	-0,27	22 mrt
2016	5,24	5,47	10 feb	2,93	3,16	23 dec	1,98	2,21	3 feb	-0,43	-0,20	11 mrt
2017	5,49	5,72	14 jan	3,23	3,46	23 mrt	2,03	2,26	13 jan	-0,51	-0,28	13 feb
2018	5,61	5,84	3 jan	2,85	3,08	16 dec	1,63	1,86	11 feb	-0,53	-0,30	1 mrt
2019	5,49	5,72	30 sep	3,24	3,47	11 dec	2,20	2,43	28 jan	-0,47	-0,24	10 dec
2020	5,50	5,73	10 feb	3,34	3,57	12 okt	2,36	2,59	26 sep	-0,33	-0,10	10 apr
1961-1970	5,86	6,09	21 mrt 61	2,69	2,92	31 jan 62	2,78	3,01	2 nov 65	-0,83	-0,60	15 mrt 64
1971-1980	5,86	6,09	5 jan 76	2,76	2,99	30 dec 76	2,51	2,74	30 jan 76	-0,77	-0,54	19 jan 72
1981-1990	5,73	5,96	2 feb 83	2,49	2,72	20 feb 88	2,78	3,01	6 nov 85	-0,81	-0,58	19 mrt 88
1991-2000	5,88	6,11	15 nov 93	2,60	2,83	27 feb 92	2,44	2,67	21 feb 93	-0,71	-0,48	5 jan 95
2001-2010	5,95	6,18	9 nov 07	3,23	3,46	1 mei 01	2,99	3,22	25 nov 05	-0,58	-0,35	13 dec 08
2011-2020	6,13	6,36	6 dec 13	2,85	3,08	16 dec 18	2,67	2,90	5 jan 12	-0,84	-0,61	14 feb 13

* Vanaf mei 2018 verandering van getijmeetlocatie, zie Appendix I

2.F. Stormvloeden in de periode 2011-2020

Als **stormvloed** (stormtij) worden gerekend HW die door weerkundige invloed een grenspeil (t.o.v. TAW) bereiken of overschrijden van:

- 5,70 m voor Nieuwpoort
- 5,55 m voor Oostende
- 5,45 m voor Zeebrugge

Als één van de locaties het bovenstaande peil bereikte of overschreed (met een lager genomen afrondingsmarge van 1 cm), worden de waarden voor de drie locaties weergegeven in de tabel F.

Tabel F. Alle bekende stormvloeden tussen 2011-2020. De vetgedrukte waarden betreffen overschrijdingen van het grenspeil.

Datum	Nieuwpoort		Oostende		Zeebrugge	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m
6 dec 2013	**6,18**	6,83	**6,19**	6,69	**6,13**	6,36
6 dec 2013	**5,74**	6,39	**5,64**	6,14	**5,56**	5,79
21 okt 2014	5,67	6,32	**5,55**	6,05	**5,67**	5,9
28 nov 2015	5,68	6,33	5,53	6,03	**5,44**	5,67
13 jan 2017	**5,72**	6,37	5,45	5,95	**5,46**	5,69
14 jan 2017	**5,89**	6,54	**5,65**	6,15	**5,49**	5,72
3 jan 2018	**5,83**	6,48	**5,71**	6,21	**5,61**	5,84
30 sep 2019	**5,74**	6,39	**5,62**	6,12	**5,49**	5,72
10 feb 2020	**5,85**	6,5	**5,73**	6,23	**5,5**	5,73

In de periode 2011-2020 kenden Nieuwpoort en Oostende zeven stormvloeden en Zeebrugge negen. De maximale overschrijdingen waren 48 cm voor Nieuwpoort, 64 cm voor Oostende en 68 cm in Zeebrugge, allen op 6 december 2013 ("Sinterklaasstorm"). Een verdere analyse van deze stormvloeden is te vinden in de respectievelijke Stormrapporten[11]. Voor stormvloeden in eerdere periodes wordt verwezen naar eerder getijoverzichten[5].

2.G. Gemiddelde waterstand (middenstand)

De **gemiddelde waterstand** wordt berekend door het gemiddelde te nemen van alle waterstanden die per dag berekend werden met de Doodson x_0 filter[8],[9] (zie Appendix II). Deze waarden worden ook aangeleverd aan de Permanent Service for the Mean Sea Level in Liverpool[12].

Tabel G.1. Jaargemiddelde waterstanden voor 2011-2020.

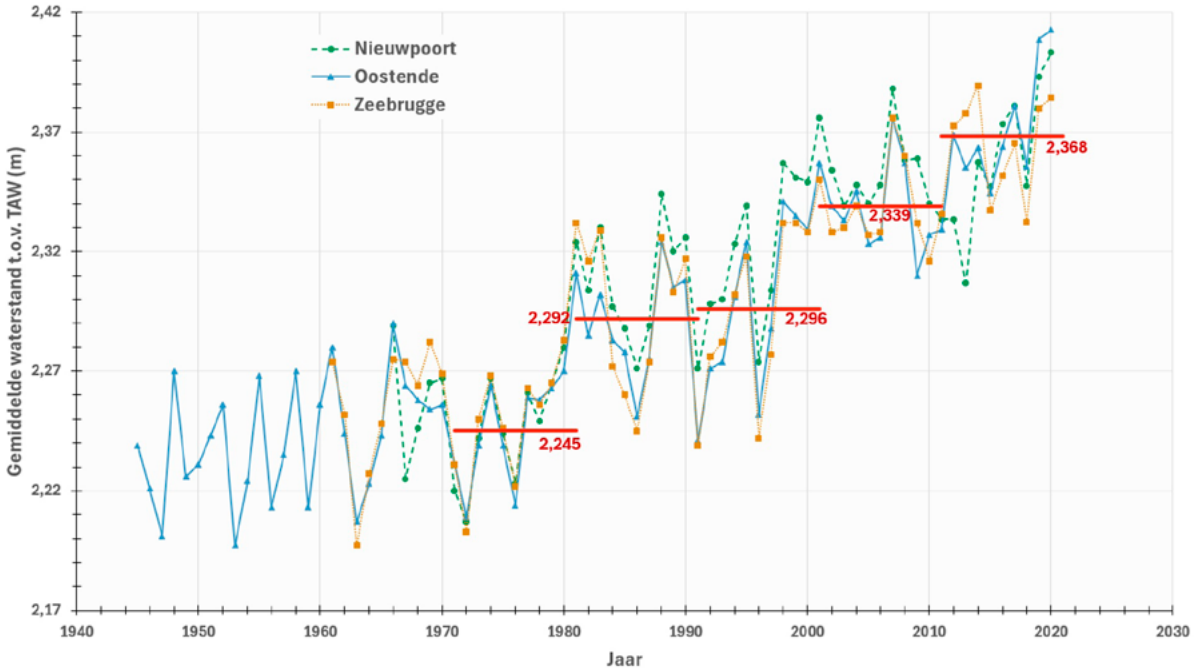
Jaar	Nieuwpoort		Oostende		Zeebrugge	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m
2011	2,334	2,984	2,329	2,829	2,336	2,566
2012	2,335	2,985	2,369	2,869	2,372	2,602
2013	2,307	2,957	2,355	2,855	2,378	2,608
2014	2,357	3,007	2,363	2,863	2,389	2,619
2015	2,347	2,997	2,345	2,845	2,337	2,567
2016	2,373	3,023	2,364	2,864	2,352	2,582
2017	2,381	3,031	2,381	2,881	2,365	2,595
2018	2,348	2,998	2,356*	2,856*	2,332	2,562
2019	2,393	3,043	2,409*	2,909*	2,380	2,610
2020	2,403	3,053	2,413*	2,913*	2,384	2,614
2011-2020	2,358	3,008	2,368	2,868	2,363	2,593

Tabel G.2. Jaargemiddelde waterstanden voor 2011-2020 in vergelijking met vorige periodes.

Jaar	Nieuwpoort		Oostende		Zeebrugge	
	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m	TAW m	LAT m
1941-1950	-	-	-	-	-	-
1951-1960	-	-	2,237	2,737	-	-
1961-1970	-	-	2,251	2,751	2,256	2,486
1971-1980	2,246	2,896	2,245	2,745	2,249	2,479
1981-1990	2,309	2,959	2,292	2,792	2,297	2,527
1991-2000	2,317	2,967	2,296	2,796	2,293	2,523
2001-2010	2,355	3,005	2,339	2,839	2,339	2,569
2011-2020	2,358	3,008	2,368	2,868	2,363	2,593
1952.3-1970	-	-	2,244	2,744	-	-
1962.3-1980	-	-	2,248	2,748	2,255	2,485
1972.3-1990	2,282	2,932	2,272	2,772	2,277	2,507
1982.3-2000	2,313	2,963	2,294	2,794	2,294	2,524
1992.3-2010	2,341	2,991	2,324	2,824	2,321	2,551
2002.3-2020	2,355	3,005	2,356	2,856	2,349	2,579

De jaargemiddelde waterstanden vanaf 1966 voor Nieuwpoort, 1945 voor Oostende en 1961 voor Zeebrugge en tot 2020 worden weergegeven in Fig. G.1[1]-[5]. De gemiddelde waterstanden per 10 jaar voor Oostende vanaf 1971-1980 tot 2011-2020 zijn ook weergegeven in Fig. G.1 (rode lijnen).

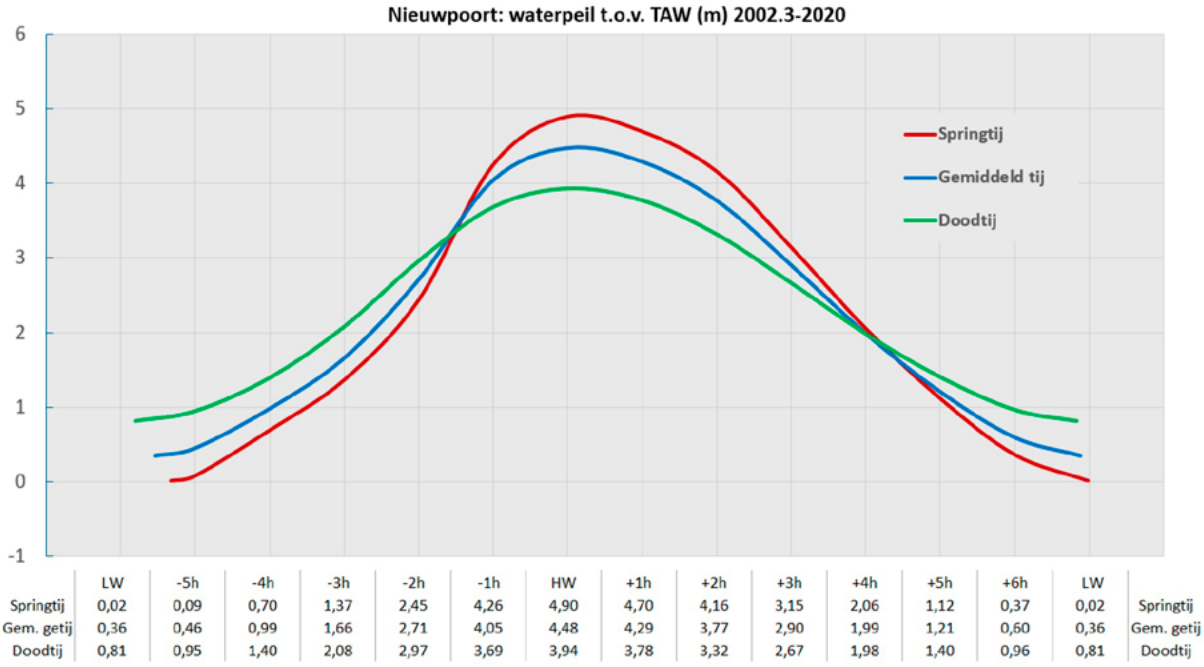
* Vanaf mei 2018 verandering van getijmeetlocatie, zie Appendix I



Figuur G.1. Jaargemiddelde waterstanden voor Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge. In rood zijn de tienjarig gemiddelde waterstanden voor Oostende aangegeven..

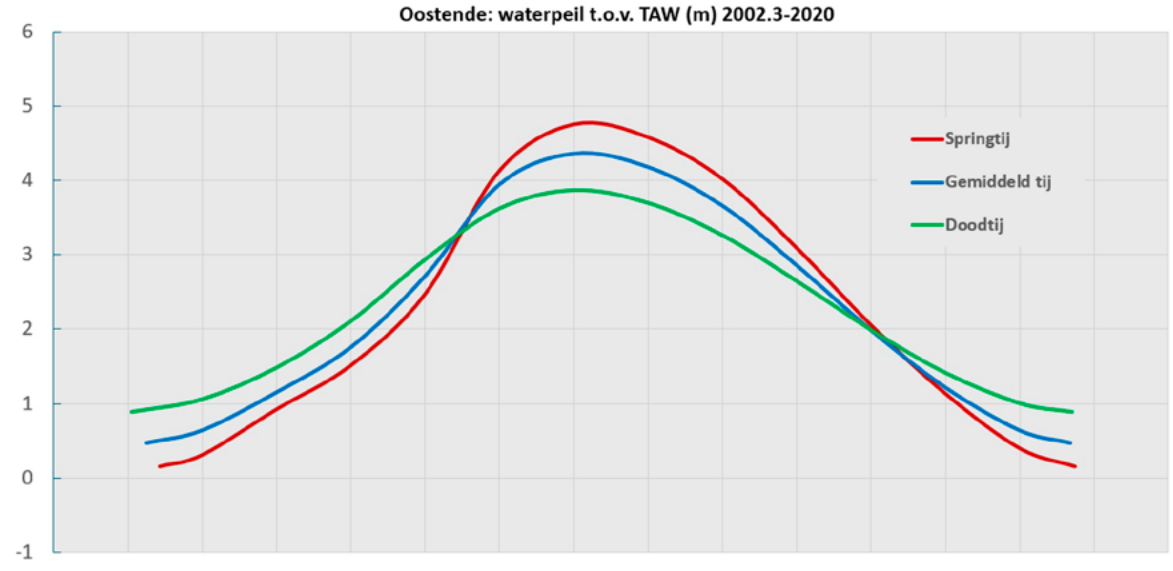
Hoofdstuk 3. Gemiddelde getijkrommen 2002-2020

- Het gemiddelde van de waterstand op ieder uur, t.o.v. het HW-tijdstip, gerekend over een periode van 18,613 jaar[7] voorgaand aan het einde van 2020, m.a.w. tussen 23/05/2002 en 31/12/2020 ("2002.3-2020").
- Dit gemiddelde is genomen van alle waarden (op alle dagen) voor de gemiddeld tij-curve en voor de waarden tijdens springtij/doodtij voor de spring- en doodtij- curven (op springtij-/doodtij-dagen volgens definitie VH, zie ook Appendix II)



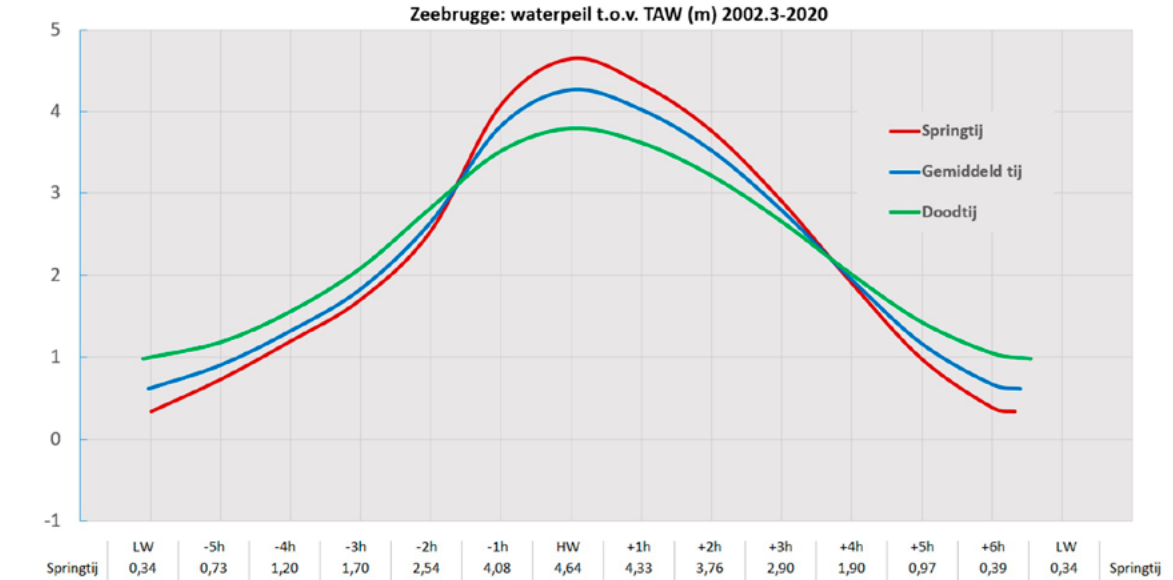
	LW	-5h	-4h	-3h	-2h	-1h	HW	+1h	+2h	+3h	+4h	+5h	+6h	LW	
Springtij	0,02	0,09	0,70	1,37	2,45	4,26	4,90	4,70	4,16	3,15	2,06	1,12	0,37	0,02	Springtij
Gem. getij	0,36	0,46	0,99	1,66	2,71	4,05	4,48	4,29	3,77	2,90	1,99	1,21	0,60	0,36	Gem. getij
Doodtij	0,81	0,95	1,40	2,08	2,97	3,69	3,94	3,78	3,32	2,67	1,98	1,40	0,96	0,81	Doodtij

Figuur 3.1. Gemiddelde getijkrommen voor Nieuwpoort.



	LW	-5h	-4h	-3h	-2h	-1h	HW	+1h	+2h	+3h	+4h	+5h	+6h	LW	
Springtij	0,16	0,31	0,92	1,51	2,47	4,13	4,75	4,58	4,02	3,09	2,05	1,13	0,40	0,16	Springtij
Gem. getij	0,47	0,64	1,15	1,76	2,71	3,95	4,36	4,18	3,66	2,85	1,98	1,21	0,64	0,47	Gem. getij
Doodtij	0,89	1,06	1,49	2,11	2,94	3,62	3,86	3,69	3,26	2,64	1,99	1,41	1,01	0,89	Doodtij

Figuur 3.2. Gemiddelde getijkrommen voor Oostende.



	LW	-5h	-4h	-3h	-2h	-1h	HW	+1h	+2h	+3h	+4h	+5h	+6h	LW	
Springtij	0,34	0,73	1,20	1,70	2,54	4,08	4,64	4,33	3,76	2,90	1,90	0,97	0,39	0,34	Springtij
Gem. getij	0,61	0,90	1,32	1,83	2,65	3,82	4,27	4,02	3,53	2,79	1,94	1,16	0,67	0,61	Gem. getij
Doodtij	0,98	1,18	1,56	2,09	2,83	3,52	3,80	3,62	3,22	2,66	2,01	1,43	1,05	0,98	Doodtij

Figuur 3.3. Gemiddelde getijkrommen voor Zeebrugge.

Appendix I.
Overzicht van de getijmeetopstellingen

Voor de historiek der tijwaarnemingen langs de Belgisch kust vóór 2011, wordt verwezen naar de vorige publicaties.[1]-[5] In deze periode was de registratie analoog met vlottertoestellen, waarbij de aflezingen tot op 1 cm voor de hoogte en 1 minuut voor de tijd gebeurden.

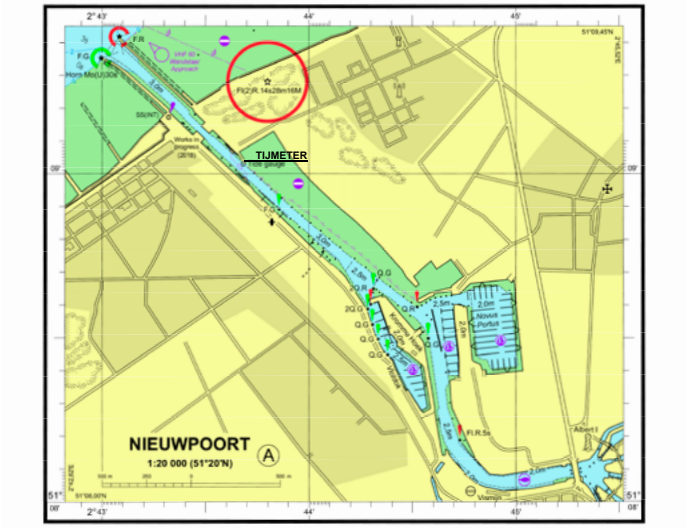
De historiek van de meetopstellingen tussen 2011 en 2020 wordt hieronder beschreven.

Nieuwpoort

De getijmeting in Nieuwpoort werd gedaan via een vlottermeting met toestel type OTT 20.030 en ATOS AE200 uitleesunit tot 15/06/2022. Na deze datum werd de OTT-maregraaf vervangen door een Hyquest Solutions AD375MA.

De vlotter (Ø 200 mm) bevindt zich in een geventileerde buis (Ø 250 mm) met een vernauwde opening (Ø 50 mm) op meer dan 0,5 m van de zeebodem.

De locatie van de getijmetingen is onveranderd gebleven in 2011-2020: 51°09,04'N 002°43,69'E.



Figuur I.1. Locatie van de maregraafhut in Nieuwpoort.



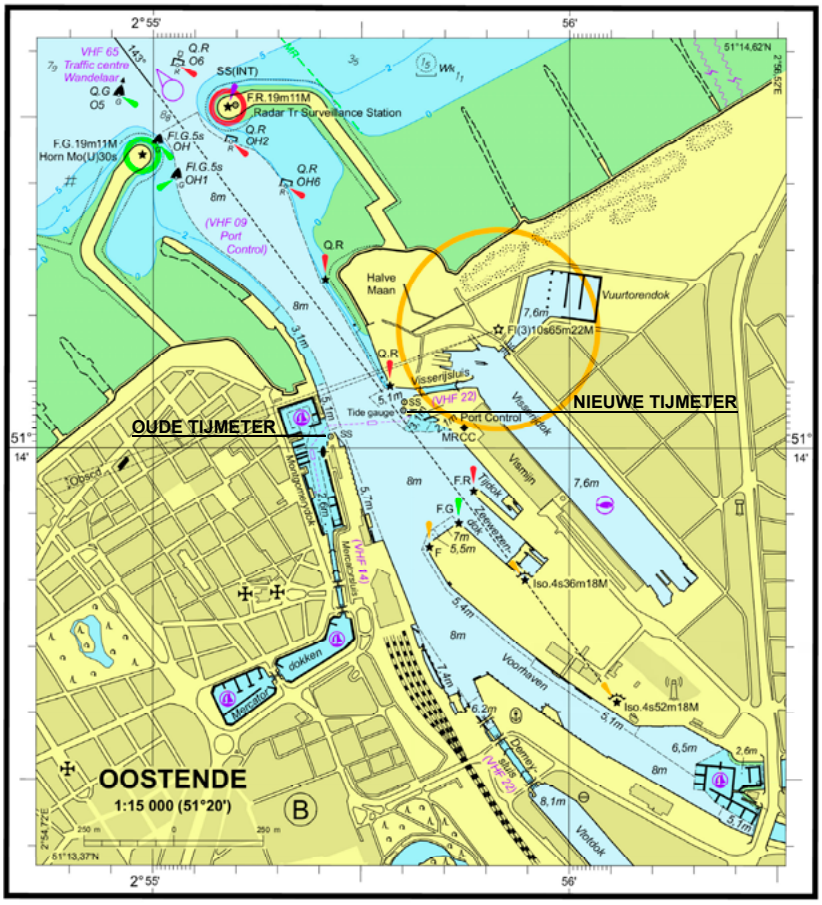
Figuur I.2. Links: buitenzicht maregraafhut in de vaargeul van Nieuwpoort;
Midden: maregraaf vlotter type OTT 20.030;
Rechts: Hyquest AD375MA vlotter.

Oostende

In de maregraafhut aan de ingang van het Montgomerydok werd het getij gemeten met een vlotter type OTT 20.030 tot 22 mei 2018. Na deze datum werd een nieuwe, nabijgelegen getijhut in Oostende in werking gesteld waarin de getijmeting met vlotter en een Hyquest Solutions AD375MA werd gedaan.

Voor beide opstellingen bevinden de vlotters (Ø 200 mm) zich in een geventileerde buis (Ø 250 mm) met een vernauwde opening (Ø 50 mm) op meer dan 0,5 m van de zeebodem.

De locatie van de oorspronkelijke maregraafhut tot 22/05/2018 (Montgomerydok) was gelegen op 51°14,02'N 002°55,43'E. De nieuwe maregraafhut is gelegen op 51°14,06'N 002°55,60'E.



Figuur I.3. Locaties van de oude- en nieuwe maregraafhut in Oostende.



Figuur I.4. Links: oorspronkelijke maregraafhut te Oostende aan het Montgomerydok; Rechts: maregraaf vlotter type OTT 20.030.

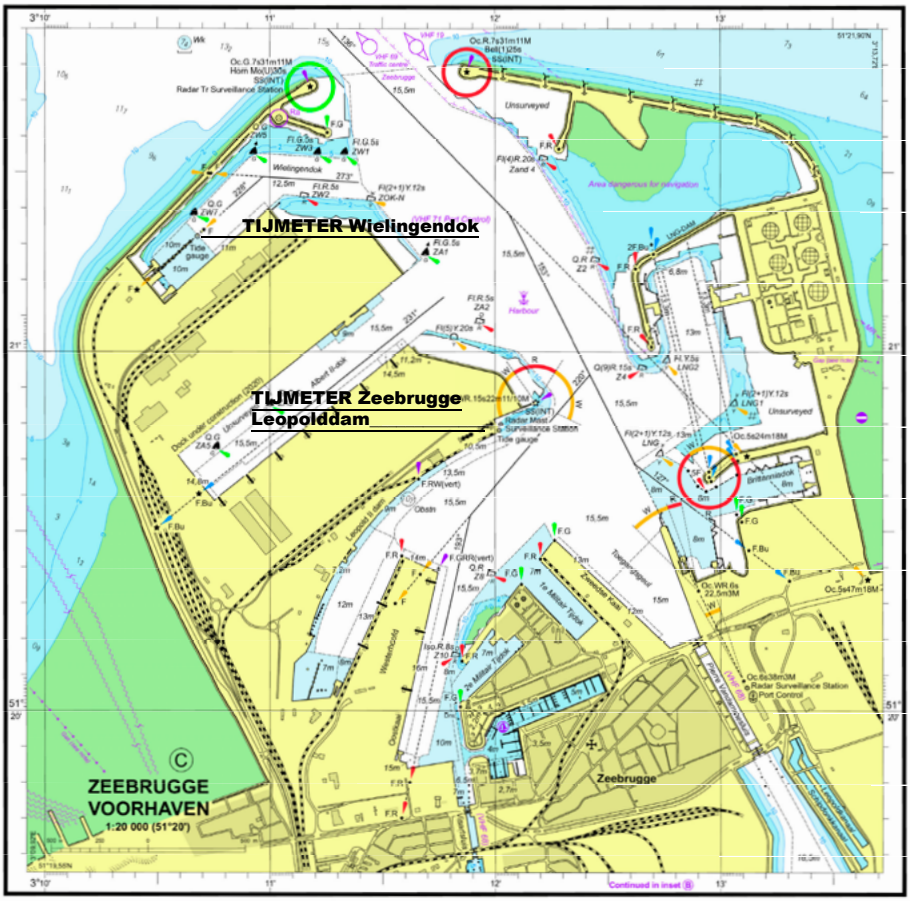


Figuur I.5. Links: maregraafhut in Oostende aan de Visserijsluis (sinds 2018), gezien van op ponton overzet; Rechts: Hyquest AD375MA vlottermaregraaf in getijhut Oostende.

Zeebrugge

De getijmeting aan de Leopold II-dam werd gedaan met een vlotter type toestel OTT 20.030 tot 2015, nadien werd overgeschakeld naar een vlotter type toestel Hyquest AD375MA.

De vlotter (Ø 200 mm) bevindt zich in een geventileerde buis (Ø 200 mm) met een vernauwde opening (Ø 50 mm) op meer dan 0,5 m van de zeebodem. De locatie van de maregraafhut is onveranderd gebleven in 2011-2020: 51°20,78'N 003°12,02'E.



Figuur I.6. Locatie van de maregraafhut in Zeebrugge
(de locatie van een tweede getijmeting aan het Wielingendok wordt ook weergegeven).



Figuur I.7. Links: Maregraafhut aan de Leopold II-Dam in Zeebrugge;
Midden: maregraaf vlotter type OTT 20.030;
Rechts: AD375MA in getijhut Leopold II-dam in Zeebrugge.

Appendix II. Begrippenlijst

DOODSON FILTER

De Doodson x_0-filter[6],[7] werd ontworpen om bij de berekening van de gemiddelde waterstand (MSL) de invloed van de periodieke getijcomponenten te beperken. De **gemiddelde waterstand** wordt als volgt berekend:

1. Per dag wordt het gemiddelde van de waterstand berekend door de waterstandswaarde op het uur (vijf-minuut waarde), tot 19h vóór en 19h na 12:00h, te vermenigvuldigen met een gewichtsfactor en deze te sommeren. De gewichtsfactoren voor ieder uur staan in onderstaande tabel.

i	Uur	Gewicht_i
-19	dag -1 17:00h	1/30
-18	dag -1 18:00h	0
-17	dag -1 19:00h	1/30
-16	dag -1 20:00h	0
-15	dag -1 21:00h	0
-14	dag -1 22:00h	1/30
-13	dag -1 23:00h	0
-12	00:00h	1/30
-11	01:00h	1/30
-10	02:00h	0
-9	03:00h	2/30
-8	04:00h	0
-7	05:00h	1/30
-6	06:00h	1/30
-5	07:00h	0
-4	08:00h	2/30
-3	09:00h	1/30
-2	10:00h	1/30
-1	11:00h	2/30
0	12:00h	0
1	13:00h	2/30
2	14:00h	1/30
3	15:00h	1/30
4	16:00h	2/30
5	17:00h	0
6	18:00h	1/30
7	19:00h	1/30
8	20:00h	0
9	21:00h	2/30
10	22:00h	0
11	23:00h	1/30
12	dag +1 00:00h	1/30
13	dag +1 01:00h	0
14	dag +1 02:00h	1/30
15	dag +1 03:00h	0
16	dag +1 04:00h	0
17	dag +1 05:00h	1/30
18	dag +1 06:00h	0
19	dag +1 07:00h	1/30

$$Gemiddelde\ waterstand\ per\ dag = \sum_{i=-19}^{i=19} (waterstand\ op\ uur\ (12+i)) * (gewicht_i)$$

2. Om tot de gemiddelde waterstand per jaar te komen wordt het gemiddelde genomen van alle dagwaarden berekend zoals in punt 1 hierboven

LAT (Laagste Astronomisch Tij) (EN: Lowest Astronomical Tide)
De laagst mogelijke waterstand die door elke combinatie van astronomische oorzaken kan voorspeld worden op een gegeven locatie en bij gemiddelde meteorologische omstandigheden[6], zie Fig.III.1. De LAT referenties per locatie zijn bepaald over een periode van 19 jaar vóór 2009.
Sinds 1 februari 2026 is de naam van het referentievlak gewijzigd van LAT (Lowest Astronomical Tide) naar ALAT (Approximate Lowest Astronomical Tide). Het referentievlak zelf blijft ongewijzigd.

SPRINGTIJ (FR: vive eau/EN: spring tide) en **DOODTIJ** (FR: morte-eau/EN: neap tide)
Springtij is het getij met een maximum tijverschil, doodtij is het getij met een minimum tijverschil. Het tijdstip van springtij (doodtij) ijlt na op de stand van de maan, springtij (doodtij) treedt op enkele dagen na nieuwe/volle maan (eerste-/laatste kwartierstand v.d. maan)[7]. Dit is de zgn. ouderdom van het getij.

De definitie van spring- en doodtij die wordt gehanteerd door het Waterbouwkundig Laboratorium (Departement MOW) voor het Schelde-estuarium[13] enerzijds en in eerdere 10-jarige getijoverzichten van de Vlaamse Hydrografie[1]-[5] anderzijds, zijn licht verschillend voor wat betreft tijdstip en tijdspanne van het spring- en doodtij.

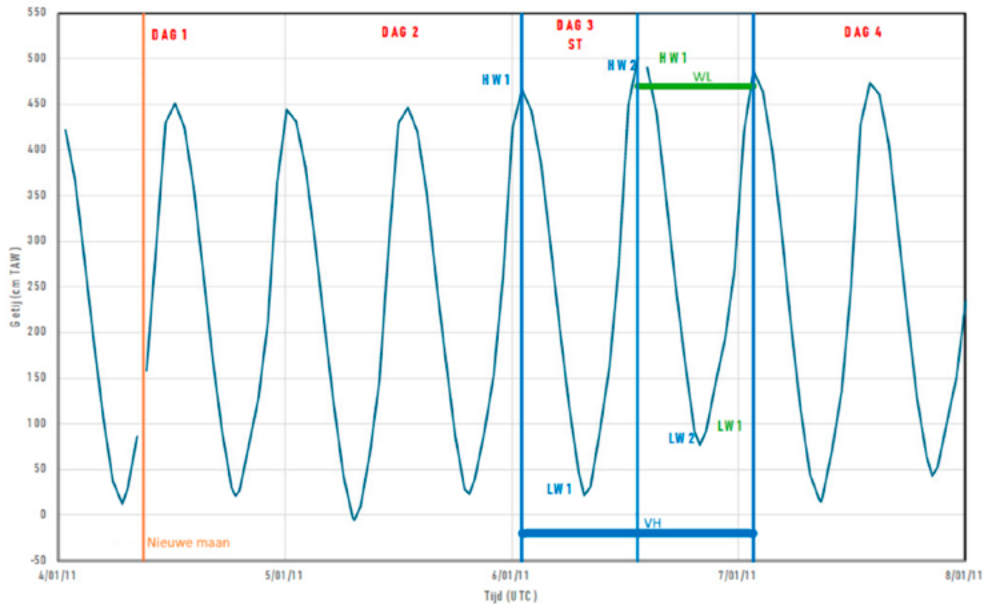
De definitie van HW (LW) bij springtij van de Vlaamse Hydrografie (VH):
HW (LW) bij springtij is het gemiddelde van de twee HW (LW) die per dag voorkomen op dag 3 en dag 18 indien nieuwe maan als dag 1 genomen wordt en waarbij een nieuwe dag start om 00:00h.

De definitie van HW (LW) bij springtij van het Waterbouwkundig Laboratorium (WL) is:
Het vijfde HW te Antwerpen dat volgt op nieuwe of volle maan te Ukkel (meridiaan/longitude Ukkel), met het daaropvolgend LW.

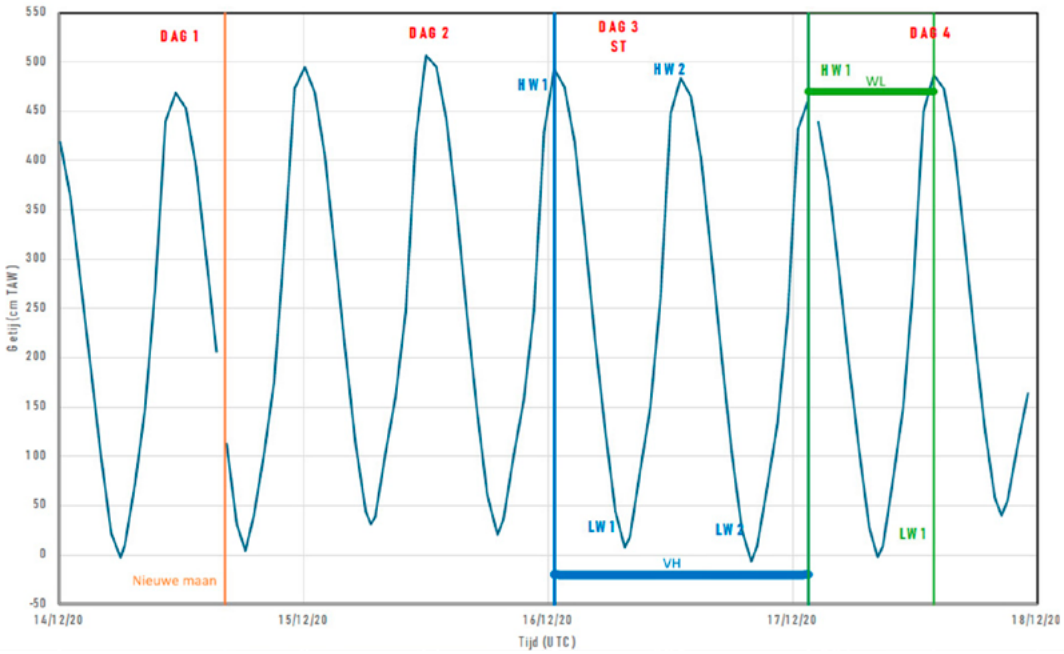
Voor doodtij gelden analoge definities.

Het gemiddelde wordt genomen van de twee HW standen op de springtij-dag in de definitie VH, de definitie van het WL neemt slechts één HW stand en soms kan deze verschillend zijn van beide HW gebruikt in de definitie van VH.

In figuur II.1 is het geval te zien dat het HW bij springtij in definitie WL één van de HW is in definitie VH.
Figuur II.2 illustreert een geval waar het HW bij springtij in definitie WL valt na beide HW in definitie VH. Bijgevolg kunnen verschillen verwacht worden bij het hanteren van de twee rekenwijzen.



Figuur II.1. HW en LW te Oostende bij springtij volgens definitie VH (blauw) en WL (groen).



Figuur II.2. HW en LW te Oostende bij springtij volgens definitie VH (blauw) en WL (groen), zonder gemeenschappelijk HW.

Een berekening voor Nieuwpoort, van het gemiddelde over 10 jaar bij springtij/doodtij volgens beide definities geeft een verschil die te zien is in tabel II.1. Op de gemiddelde waarden levert dit een verschil van slechts een paar cm. De verschillen in hoogste/laagste HW (LW) kunnen enkele dm zijn wegens bv. een HW(LW) bij storm die wel of niet meegerekend wordt in één definitie maar niet in de andere.

Tabel II.1. Verschil tussen gemiddelde HW(LW) berekend volgens definities VH en WL voor Nieuwpoort over de periode 2011-2020.

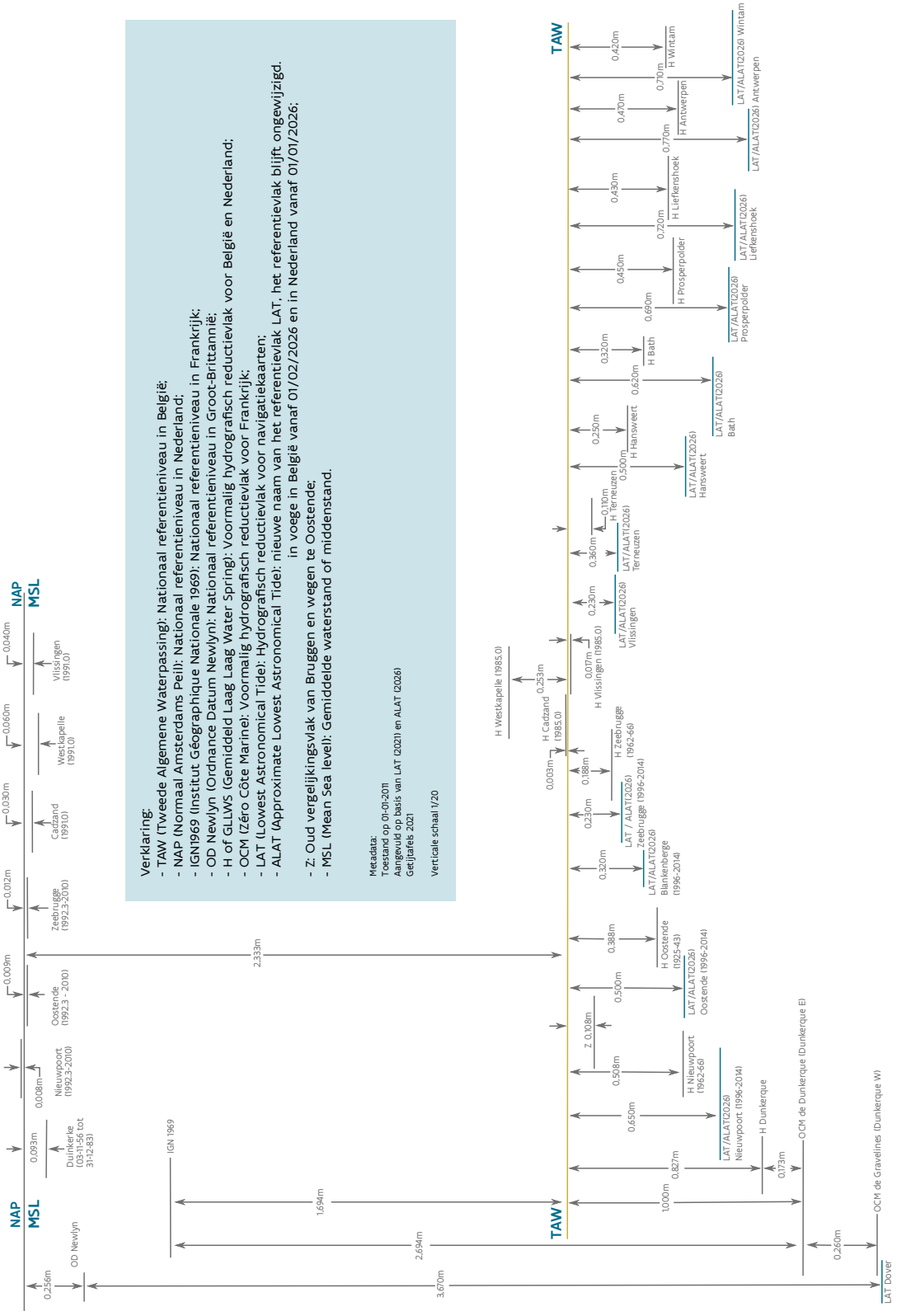
Periode 2011-2020	Verschil tussen waarden berekend volgens definities VH-WL					
	Gemiddeld HW (cm)	Hoogste HW (cm)	Laagste HW (cm)	Gemiddeld LW (cm)	Hoogste LW (cm)	Laagste LW (cm)
bij springtij	-1,5	16,9	-11,9	0,9	16,3	-16,5
bij doodtij	1,8	16,5	-7,6	3,0	34,6	-5,3

Voor homogeniteit met eerdere 10-jarige getijoverzichten wordt de VH definitie aangehouden.

TAW (TWEEDE ALGEMENE WATERPASSING) (FR: Deuxième nivellement général (DNG))
De Tweede Algemene Waterpassing (TAW) is het vergelijkingsvlak van het Nationaal Geografische Instituut, ontstaan uit de waterpassing van 1946-1948 en fungeert als referentie van de waterpassing in België. Zie Fig.III.1

Appendix III.
Onderlinge ligging van referentievlakken

De tabelwaarden worden weergegeven t.o.v. TAW (Tweede Algemene Waterpassing) en LAT (laagste astronomisch tij) als referentiehoogte (reductievlak) (Appendix II) Fig.III.1 geeft een vergelijking van de heersende en historische referentievlakken[6].



Figuur III.1. Historische en heersende referentievlakken in Belgische en omringende wateren, t.o.v. TAW.
Bemerk dat in februari 2026 de naamgeving van LAT veranderd is naar ALAT (Approximate LAT).

Referenties

1. Van Cauwenberghe, C., 1977. Overzicht van de tijwaarnemingen langs de Belgische Kust. Periode: 1941-1970 voor Oostende 1959-1970 voor Nieuwpoort en Zeebrugge. *Tijdschrift der openbare werken van België* 1977-4, 339-350.
2. Van Cauwenberghe, C., 1985. Overzicht van de tijwaarnemingen langs de Belgische Kust. Periode: 1971-1980 voor Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge. *Tijdschrift der Openbare Werken van België* 1985-5, 437-457.
3. Van Cauwenberghe, C., 1993. Overzicht van de tijwaarnemingen langs de Belgische Kust. Periode 1981-1990 voor Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge. *Infrastructuur in het Leefmilieu* 93-6, 421-440.
4. Fremout, A., 2002. *Overzicht van de tijwaarnemingen langs de Belgische Kust. Periode 1991-2000 voor Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge.* Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Afdeling Waterwegen Kust, 38 p.
5. Vlaamse Hydrografie, 2016. *Overzicht van de tijwaarnemingen langs de Belgische Kust. Periode 2001-2010 voor Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge.* Vlaamse overheid, Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust, 41 pp.
6. https://www.agentschapmdk.be/nl/publicaties#referentievlakken
7. Gerkema, T., 2019. *An Introduction to Tides.* Cambridge University Press, 213 p.
8. Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), 1985. *Manual on Sea Level Measurement and Interpretation, vol. 1: Basic Procedures. IOC* Manuals and Guides nr. 14, 83 p.
9. Parker, B.B., 2007. *Tidal Analysis and Prediction.* NOAA Special Publication NOS CO-OPS 3, p. 127.
10. https://www.agentschapmdk.be/nl/publicaties#Stroomatlassen
11. https://www.agentschapmdk.be/nl/publicaties#stormrapporten-update
12. Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL) https://psmsl.org/
13. Meire, D., Michielsen, S., Bertels, J., Vereecken, H., Deschamps, M., 2024. *Tienjarig overzicht van de tijwaarnemingen in het Zeescheldebekken: Het decennium 2011-2020.* Versie 4.0. WL Rapporten, 23_061_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen