



Koninklijk Marine Kadettenkorps National Opleidings Centrum

Cursus Kadetten



Getijdenleer

Samengesteld door : Cattoor Hubert
Mees Vincent

Eerste uitgave: juni 2003
© Nationaal Opleidings Centrum

Inhoud

GETIJDENLEER :	2
1. Inleiding :	2
2. De getijden :	2
2.1. Ontstaan van de getijden :	2
2.2. Het dagverloop der getijden :	3
2.3. Dubbel daagse getij :	4
2.4. De hoogte van het getij :	5
2.4.1. Springtij :	5
2.4.2. Kranktij of Doodtij :	6
2.4.3. De ongelijkheid der getijden :	6
2.5. Getijden nabij de Belgische kust en omgevende zeeën :	6
2.5.1. Inleiding :	6
2.5.2. De leeftijd van het getij :	7
2.6. De getijtafels :	7
2.6.1. De legende van de getijtafels :	7
2.6.2. Uurgordels en de tijdaanwijzing :	9
2.7. Het reductievlak of nulvlak – reductievlak of vergelijkingsvlak :	10
2.8. De getijdenkromme :	10
2.8.1. De duur van de Rijzing (D.R.)	10
2.8.2. Duur van de daling (D.D.)	10
2.9. Negatieve getijdenhoogte :	11
2.10. Negatieve kaartdiepte :	11
3. Het berekenen van het getij :	12
3.1. Inleiding :	12
3.2. De regel der twaalfden :	12
3.3. Toepassingen op de regel van 12 – volgens de werkelijke duurtijd tussen HW en LW :	13
3.3.1. Het zoeken van de getijdenhoogte te 10u20? Getijdengegevens zie 3.2.	13
3.3.2. Opzoeken van het tijdstip waarbij een ondiepte kan overvaren worden :	15
3.3.3. Opzoeken van het tijdstip waarbij een 'droogvallende plaats ' kan overvaren worden :	17
3.4. Voorstelling "regel der twaalfden" :	21
Herhalingsvragen en opdrachten (1/7)	22

De inhoud van deze cursus blijft eigendom van het K.M.K. Gebruik ervan is enkel toegestaan voor intern gebruik. Voor extern gebruik, onder welke vorm dan ook, dient men daartoe schriftelijke toestemming te bekomen.

Verantwoordelijke Vorming Nationale Staf

GETIJDENLEER :

1. Inleiding :

De kennis van de voortdurende beweging van de watermassa (getijden) van de zee is voor de zeevaart van groot belang, vooral in verband :

- 1° het aanlopen van een haven
- 2° het op kaart uitzetten van een koers met invloeden van de stroom
- 3° het berekenen van de juiste waterdiepte
- 4° het opzoeken van de stroomrichting en sterkte.

Tegenwoordig kan men de getijdenbeweging voor een lange periode van een jaar en meer vooraf berekenen en vaststellen.

De resultaten van deze berekeningen vindt men terug in :

- getijtafels
- stroomatlassen
- stroomkaarten
- zeekaarten
- zeemansgidsen
- e.d.

2. De getijden :

Onder de getijden verstaan we :

- De verticale beweging van het water ,die men getij noemt en
- De horizontale beweging van het water die men getijstroom noemt

2.1.Ontstaan van de getijden :

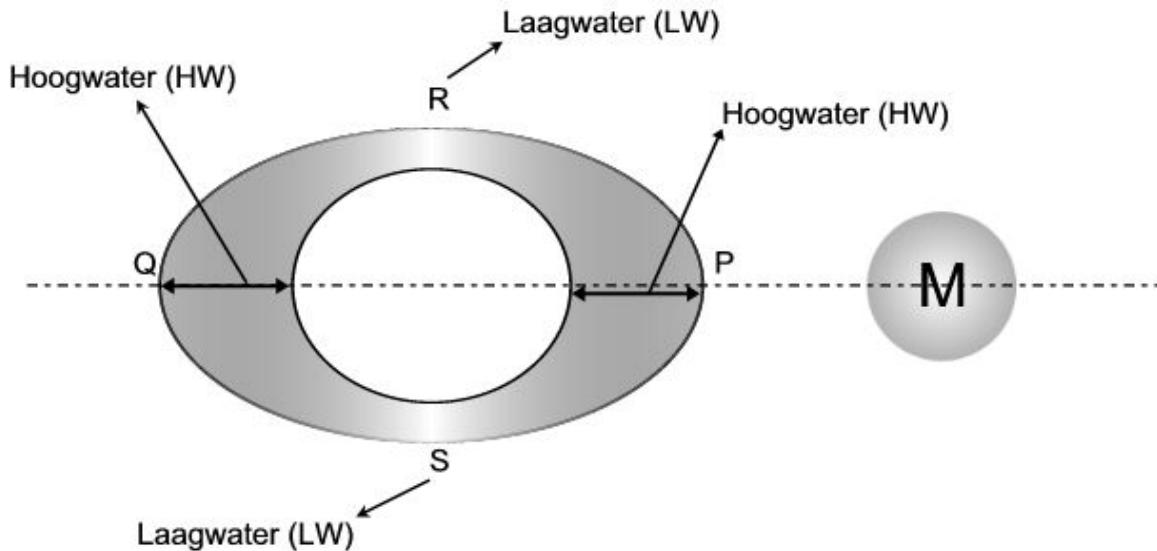
De getijden ontstaan hoofdzakelijk door :

- 1° de middelpuntvliedende kracht ,veroorzaakt door de draaibeweging van de aarde rond haar ingebeelde as (dagverloop der getijden)
- 2° de omloop van de maan rond de aarde (maandverloop der getijden)
- 3° de aantrekkingskracht die de maan op de aarde uitoefent
- 4° de aantrekkingskracht die de zon op de aarde uitoefent (veel minder)

De aantrekkingskracht van de maan is groter dan die van de zon. Dit steunt op de wet van Newton (de grootte van de aantrekkingskracht, tussen twee lichamen, is omgekeerd evenredig met het kwadraat van hun afstand)

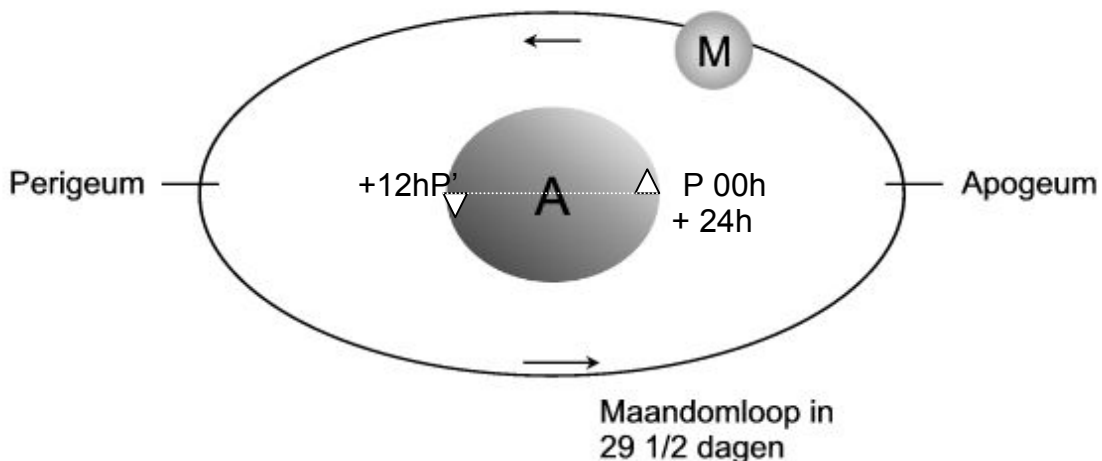
2.2. Het dagverloop der getijden :

Laten we aannemen dat de aarde volledig bedekt is met water, dan zal de maan de watermassa naar zich toetrekken en een vloedberg doen ontstaan (plaats P) Langs de andere kant van de aardbol (plaats Q) zorgt de 'middelpuntvliedende kracht' voor een tweede vloedberg (ophoping van water). Zo ontstaat er op hetzelfde ogenblik op 2 verschillende plaatsen hoogwater (HW)

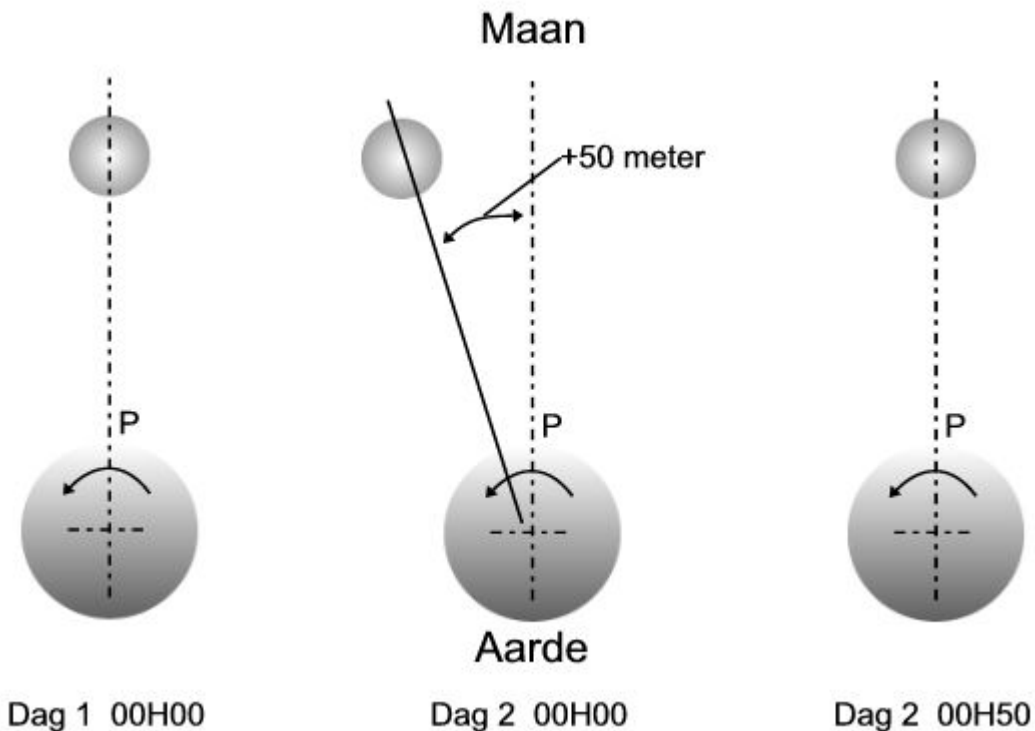


In de plaatsen **R** en **S** is op dit ogenblik een deel van het water weggetrokken. Op die beide plaatsen is het bijgevolg laagwater (LW)

Als de aarde roteert om zijn eigen noord – zuid as, zal punt **P** zich na 12 h in het afgebeelde punt **P'** bevinden en na 24 h weer op dezelfde plaats zijn. Om de 12 h zou dan hoogwater optreden en om de 12 h laagwater.



Dit is echter niet het geval, omdat de maan in **29 ½ dag** om de aarde draait. Na één aardomwenteling is de maan een stuk verder verplaatst op haar baan rond de aarde.



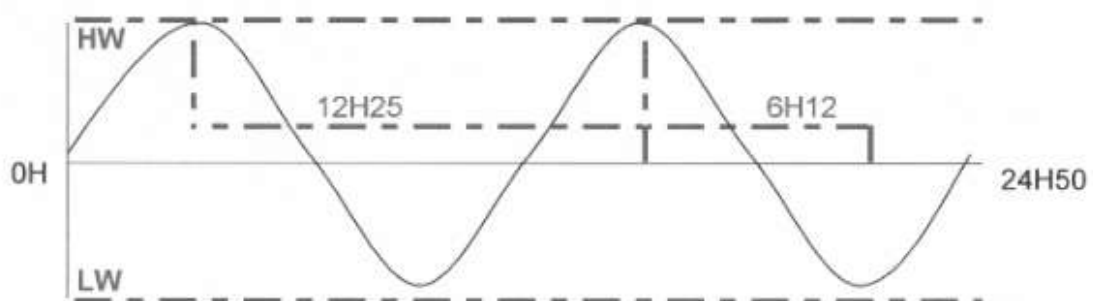
Het gevolg daarvan is dat na 24 h, punt P en de maan niet meer in één lijn zullen staan maar dat de aarde nog een tijdje verder moet roteren, alvorens punt P en de maan opnieuw in één lijn komen te liggen. Dit duurt gemiddeld 50 minuten per dag. In dat feit vinden we de verklaring van de 'dagelijkse vertraging' van het getij.

Besluit : in 24h en 50m heeft men 2 maal HW en heeft men 2 maal LW
24h50m = één maansdag

2.3. Dubbel daagse getij :

Wanneer het verschijnsel van "rijzend en dalend water", met de daarmee gepaard gaande "horizontale beweging" tweemaal in 24h 50 m (één maansdag) wordt waargenomen, spreekt men van een 'dubbel daagse getij'.

Dit is het geval in onze streken , waar gedurende de tijdsruimte van 24h50m, we 2 maal HW en 2 maal LW waarnemen.



2.4. De hoogte van het getij :

De hoogte van het getij (Amplitude) wordt sterk beïnvloed door de stand van de maan en de zon ten opzichte van de aarde. Men spreekt dan van Springtij en van Kranktij (Doodtij).

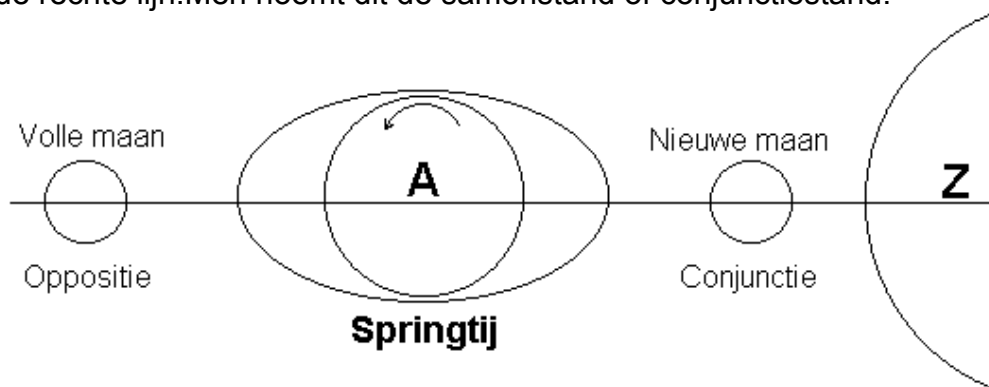
2.4.1. Springtij :

-Staan de zon, maan en de aarde in éénzelfde rechte lijn, dan spreekt men van **Springtij**.

-Dit verschijnsel doet zich tweemaal in +- 30 dagen voor (29 ½ dag)

Springtij van nieuwe maan – Conjunctie stand

-Bij nieuwe maan staan de zon en de maan aan dezelfde kant van de aarde en in éénzelfde rechte lijn. Men noemt dit de samenstand of conjunctiestand.

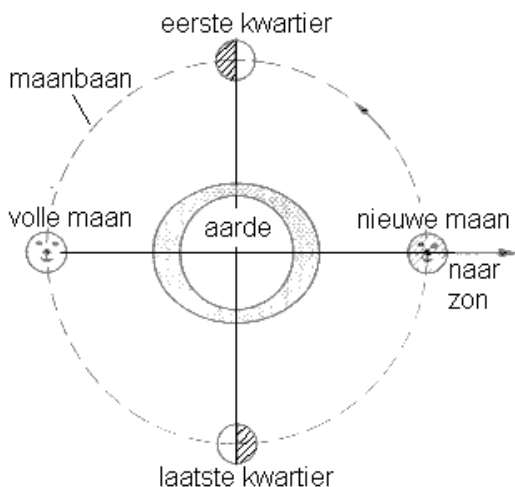


-De hoogste waarden van zon – en maangetij vallen dan samen, met als gevolg de 'hoogste hoogwater – en het laagste laagwaterstand'

-Springtij van volle maan - Oppositiestand

-Ongeveer 15 dagen na nieuwe maan treedt de volle maan op. Zon en maan staan dan niet aan dezelfde kant van de aarde, maar wel in éénzelfde rechte lijn. Bij volle maan zullen zon en maan weer samenwerken, wat resulteert in het springtij van volle maan.

Nadat het nieuwe maan geweest is, 'raakt' de maan achter bij de zon. (de zon, maan en aarde blijven niet meer in eenzelfde rechte lijn).



Na ongeveer 7 ½ dag, staan de zon, maan en de aarde in een hoek van 90°.

-Het is dan 'eerste kwartier'.

-15 dagen na nieuwe maan is het 'volle maan'.

-22 ½ dag na nieuwe maan is het 'laatste kwartier'.

-30 dagen na nieuwe maan, is het terug 'nieuwe maan' en begint de omloop opnieuw.

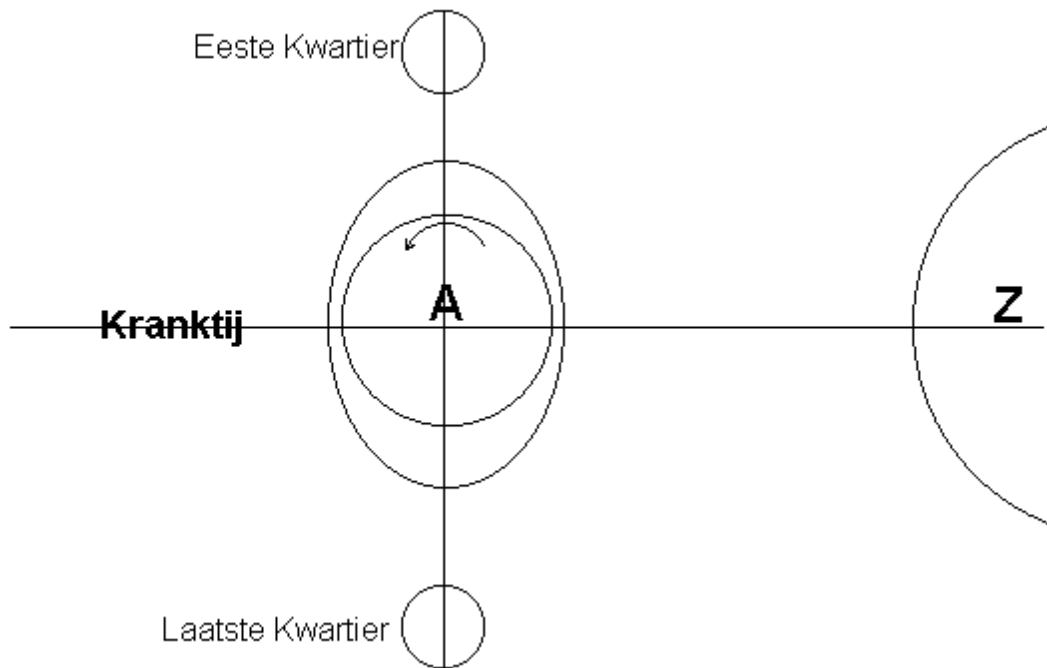
In de bovenstaande figuur ziet men de onderlinge stand van de zon, maan en aarde in een maansomloop van +- 30 dagen ($29 \frac{1}{2}$).

2.4.2. Kranktij of Doodtij :

Staan de zon, maan en aarde in een hoek van 90° , dan spreekt men van **Kranktij**.

-Dit verschijnsel doet zich tweemaal in +- 30 dagen ($29 \frac{1}{2}$ dag) voor en wel bij eerste - en laatste kwartierstand van de maan.

-De zon en de maan werken elkaar tegen, zodat nu het 'laagste hoogwater en het hoogste laagwaterstand' zich zal voordoen.



2.4.3. De ongelijkheid der getijden :

Het feit dat de omloop van de maan rond de aarde niet cirkelvormig is, zoals soms gemakshalve, doch verkeerdelijk, wordt voorgesteld, maar 'elliptisch' verloopt, heeft tot gevolg dat de afstand tussen beiden niet altijd even groot is.

Daaruit volgt dat er, wat betreft de getijbewegingen, nogal verschillen kunnen optreden die van plaats tot plaats kunnen veranderen.

2.5. Getijden nabij de Belgische kust en omgevende zeeën :

2.5.1. Inleiding :

De getijbewegingen voor onze Belgische kust worden vooral beïnvloed door een opgewekte getijgolf die vanuit 2 richtingen de Noordzee binnenlopen. Het ene gedeelte komt binnen via het 'Nauw van Kales' (Engels Kanaal), terwijl het andere gedeelte afkomstig is van Ierland en Schotland.

2.5.2. De leeftijd van het getij :

Tengevolge van de traagheid en van de tijd die de getijgolf nodig heeft voor het afleggen van een bepaalde afstand, verloopt er enige tijd tussen volle of nieuwe maan en het bijhorende springtij en tussen eerste – of laatste kwartier en het bijhorende kranktij.

Zo duurt het ongeveer +- 52 h, vooraleer de opgewekte getijgolf onze kusten bereikt. Dit noemt men de leeftijd van het getij.

SAMENVATTING
Op onze Belgische kust
-SPRINGTIJ bij volle en nieuwe maan + 52 h hoogwater extra hoog en laag water extra laag
-KRANKTIJ bij eerste- en laatste kwartier + 52 h hoogwater minder hoog en laag water minder laag

2.6. De getijtafels :

In de getijtafels vindt men de gegevens terug van de uren en de hoogten van de getijden voor de verschillende havens. De meest gebruikte getijtafel is de “Admiralty Tide Tables“ uitgegeven door de Britse Hydrografische dienst van de Navy. Dit lijvig getijdenboek uitgegeven in verschillende volumes omvat wereldwijd de gegevens van alle belangrijke havens.

“Volume 1” omvat de gegevens voor de havens in de Europese wateren en de Middellandse Zee.

Ook op lokaal vlak worden er getijtafels gemaakt. Zo heeft de hydrografische dienst van België een getijdenboekje uitgegeven met de gegevens van de voornaamste Belgische havens. (het blauw – geel getijdenboekje)

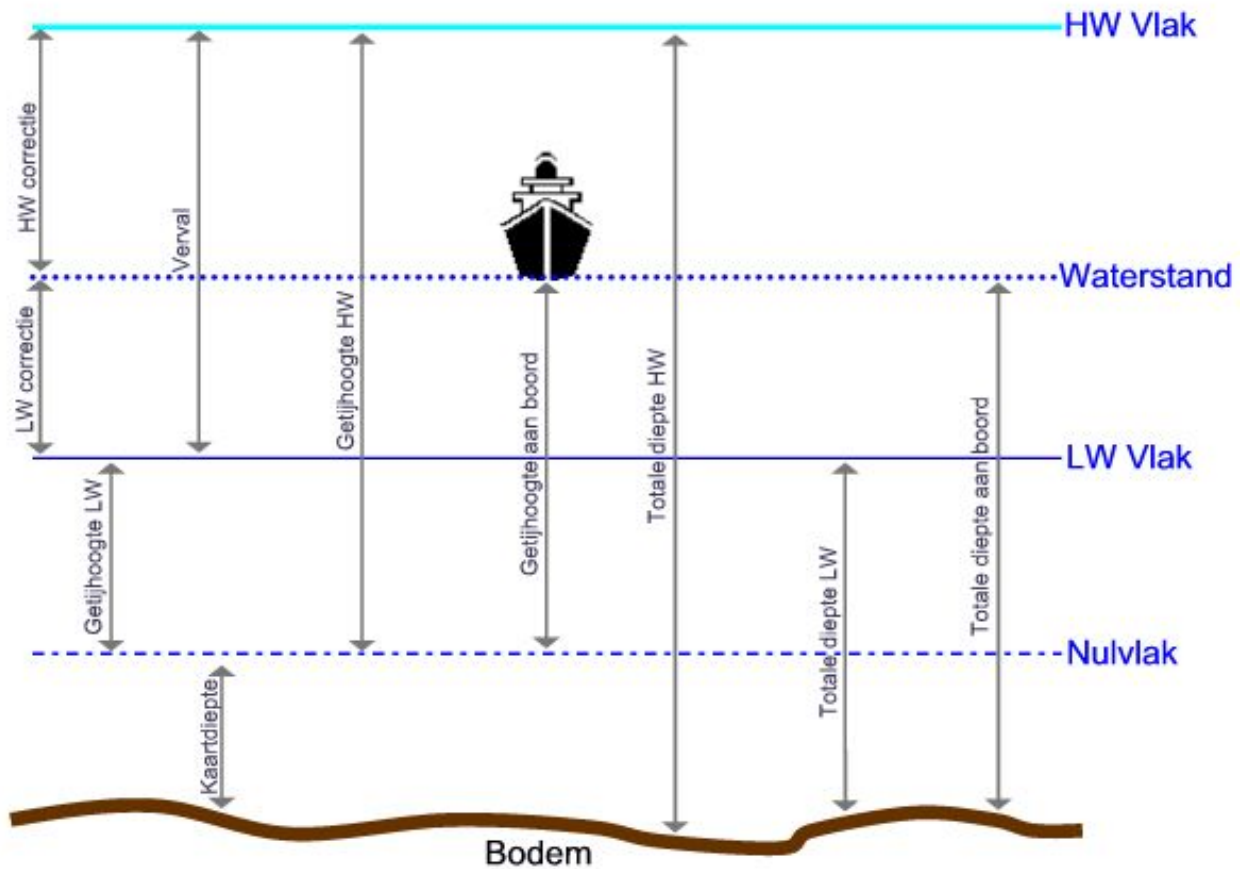
2.6.1. De legende van de getijtafels :

Vooraleer een getijdenboek te gebruiken is het van belang eerst de legende te raadplegen.

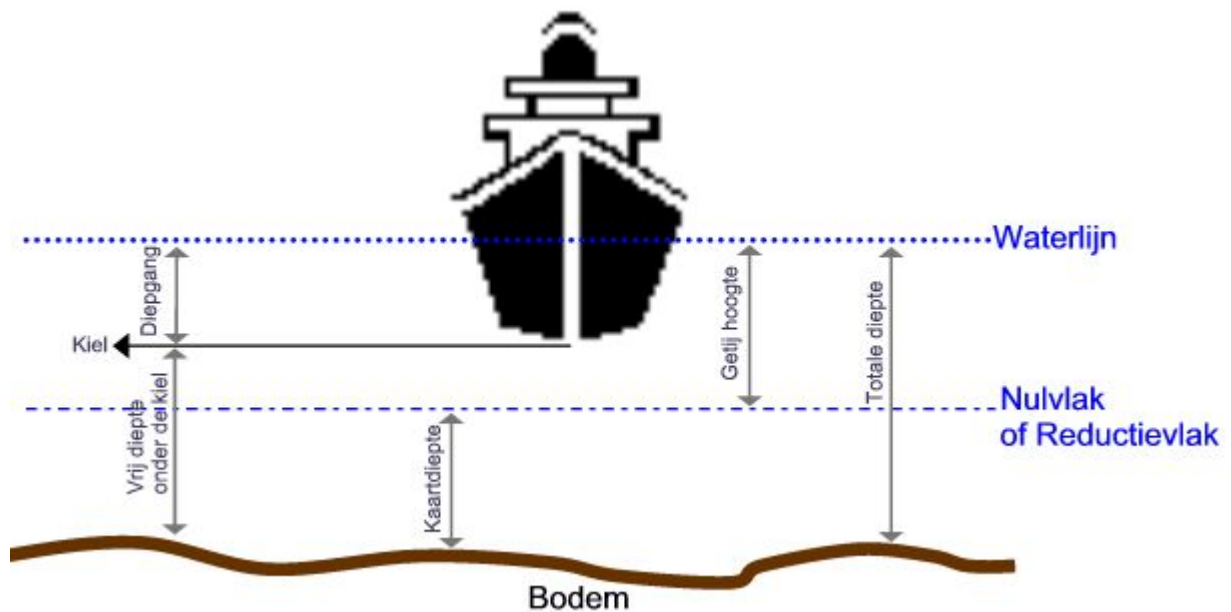
Zo ziet men in de getijdenboek van België dat er in de legende inlichtingen worden verstrekt nopens :

- de tijdsaanwijzingen van de uren van HW en LW en
- het reductievlak (nulvlak) vanwaar de hoogte van het getij wordt berekend
- de eenheid waarin de hoogten van de getijden worden uitgedrukt.

Vooraleer verder te gaan is het van belang enkele veel voorkomende begrippen in de getijdenleer te verklaren. Onderstaande figuur illustreert deze begrippen.



Nog enkele begrippen :



2.6.2. Uurgordels en de tijdaanwijzing :

Bij het gebruik van de getijtafels dient er rekening gehouden met de bestaande uurzones en tijdaanwijzingen die soms verschillend kunnen zijn. Zo krijgen we lokale uren, zomertijd, wintertijd, U.T of GMT (Universal Time of Greenwich Mean Time)

Daarenboven is de aarde onderverdeeld in uurzones. In 24 h maakt de aarde één omwenteling van 360°, zodat één uurzone een waarde heeft van 15°.

Alle uurzones worden gerekend t.o.v. die van de O – meridiaan van Greenwich, die begrensd wordt door de meridiaan van 7°,5 E en de meridiaan van 7°,5 W (= 15°)
De tijdaanwijzing in die uurzone is dan U.T. of G.M.T.(zie tabel onderaan)

30°W		15°W		Greenwich 00°		15°E		30°E	
Zone + 02		Zone + 01		Zone 00		Zone - 1		Zone - 02	
UT – 2h		UT – 1h		GMT of UT		UT + 1h		UT + 2h	
OSCAR		NOVEMBER		ZOULOU		ALPHA		BRAVO	
Westerlengte = VROEGER					Oosterlengte = LATER				

De Belgische getijtafels drukken meestal de uren uit in 'lokale tijd'; de uurverschillen van zomer en wintertijd zijn reeds aangepast.

De uurverschillen tussen België en Het Verenigd Koninkrijk (U K) zijn echter niet aangepast.

Lokale tijden		
	Verenigd Koninkrijk U.K.	België
Wintertijd	GMT of U.T.	GMT + 1h
Zomertijd	GMT + 1h	GMT + 2h

2.7. Het reductievlak of nulvlak – reductievlak of vergelijkingsvlak :

Onder het reductievlak, vergelijkingsvlak of nulvlak wordt verstaan, het referentievlak vanwaar de hoogten van het getij worden berekend. (afgemeten)

Zo zien we in de Belgische getijtafels dat er voor de getijdenhoogten twee verschillende reductievlakken kunnen voorkomen :

-voor **geel** geldt :

-**T.A.W.**= **T**weede **A**lgemene **W**aterpassing en waarbij de getijdenhoogten uitgedrukt worden in meter. Dit nulvlak wordt als referentievlak door de hydrografische diensten gebruikt.

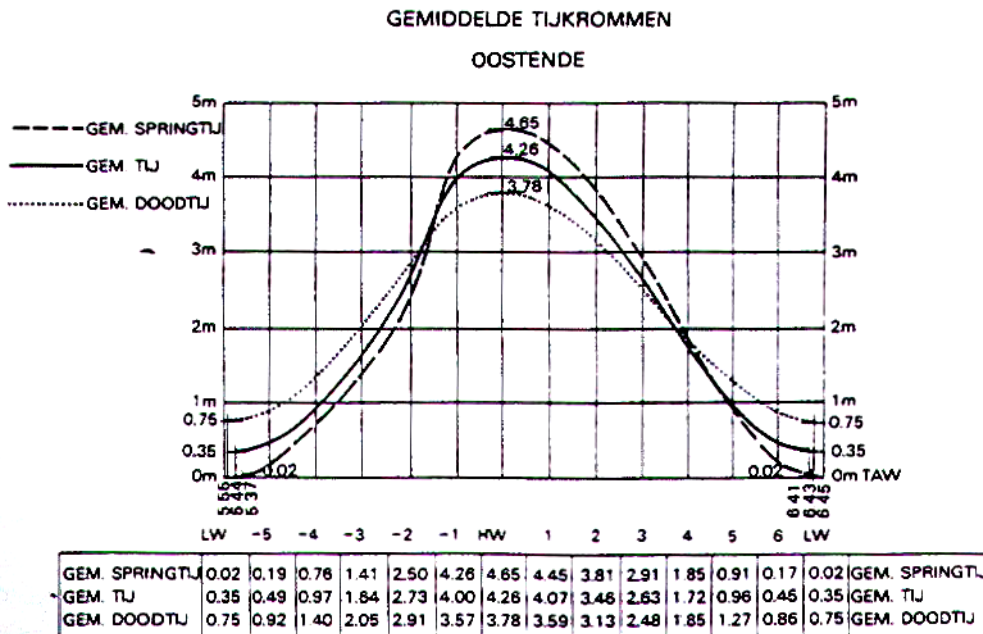
-voor **blauw** geldt :

-**G.L.L.W.S** = **G**emiddeld **L**aagst **L**aag **W**ater **S**pringtij en waarbij de getijdenhoogten uitgedrukt worden in decimeter. Dit nulvlak wordt als referentievlak gebruikt op Belgische zeekaarten .

De hoogteverschillen tussen die beide nulvlakken vindt men terug in de legende. Bij het berekenen van het getij dient men er uiteraard rekening mee te houden.

2.8. De getijdenkromme :

De getijdenkromme is de grafiek van het getijdenverloop , waarbij de getijdenhoogte is weergegeven in functie van de tijd. Voor elke belangrijke haven is in de getijtafels een getijdenkromme voorzien. Onderstaande figuur stelt de gemiddelde tijkrommen (getijdenkromme) van Oostende voor.



2.8.1. De duur van de Rijzing (D.R.)

De duur van de rijzing is de tijdsduur die het water nodig heeft om van L W – hoogte naar het daaropvolgende H W te stijgen

2.8.2. Duur van de daling (D.D.)

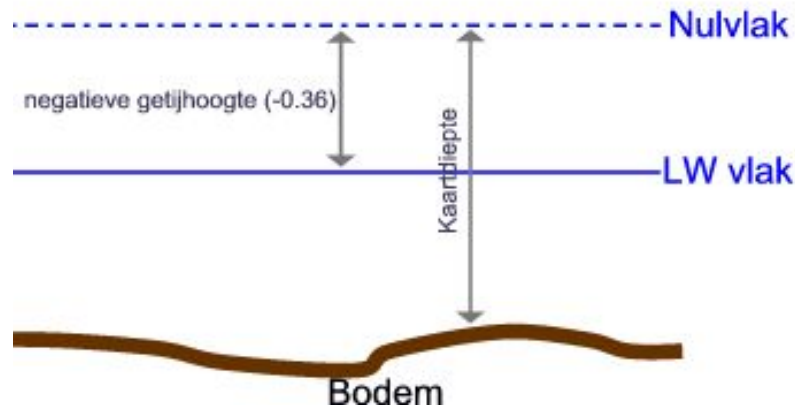
De duur van de daling is de tijdsduur die het water nodig heeft om van H W – hoogte Naar het daaropvolgende L W te dalen.

2.9. Negatieve getijdenhoogte :

De getijdenhoogte is de afstand gemeten tussen het nulvlak en het watervlak (HW of LW).

Meestal ligt het watervlak dan boven het nulvlak. Het kan gebeuren dat het watervlak Van L W onder het nulvlak komt te liggen. Men spreekt dan van een negatieve getijdenhoogte. Dit komt voor in de Belgische getijtafels. Een negatieve getijdenhoogte wordt dan als volgt voorgesteld :

Voorbeeld negatieve getijdenhoogte uitgedrukt in meter : **- 0.36**



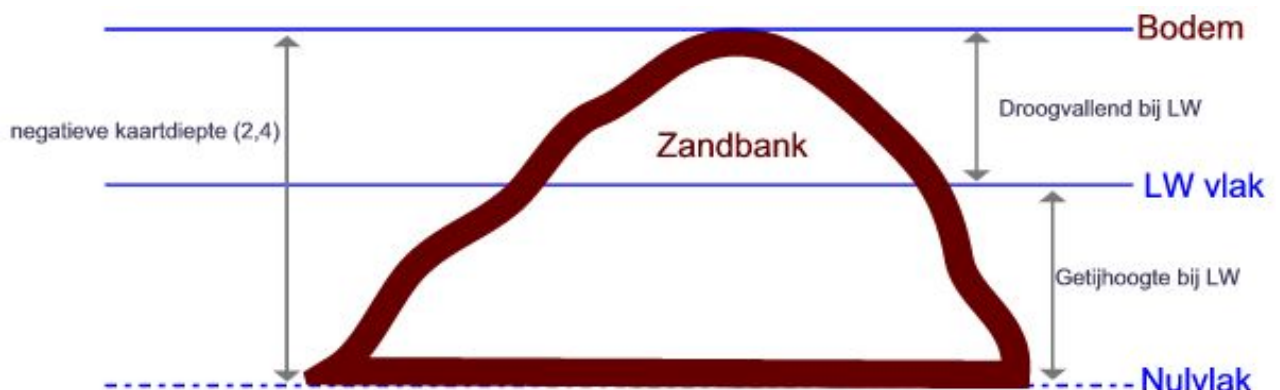
Bij de bereken van het getij dient men daar uiteraard rekening, omdat dit invloed heeft op alle andere berekeningen.

2.10. Negatieve kaartdiepte :

Een negatieve kaartdiepte mag niet verward worden met een negatieve getijhoogte. Men spreekt van een negatieve kaartdiepte, wanneer een plaats op de zeekaart droog komt te vallen bij LW. (zandbanken, strand e.d)

Een droogvallende plaats wordt op de zeekaart als volgt voorgesteld :

Voorbeeld droogvallende plaats uitgedrukt in meter : **2.4**



3.Het berekenen van het getij :

3.1. Inleiding :

Er bestaan verschillende manieren om de hoogte van het getij voor een bepaalde plaats en op ieder willekeurige moment van de dag te bepalen.

De gegevens van het getij die men in de getijtafels terug vindt zijn echter gemiddelden en berusten niet enkel op wiskundige gegevens en sterrenkundige waarnemingen , maar ook op langdurige metingen en waarnemingen van de getijdenhoogten en getijstromen.

Voorzichtigheid gebied nochtans niet 100% op de gevonden cijfers en gegevens te betrouwen. De verstandige zeeman zal deze gegevens, volgens de omstandigheden, zodanig weten te beoordelen, dat ze de veiligheid van het schip ten goede komen. (het nemen van een veiligheidsmarge bij het binnenlopen van een haven of bij het overvaren van een ondiepte).

Immers, verschillende niet voorziene factoren , kunnen bij de getijden een rol spelen en daardoor de beste berekeningen en voorspellingen in de war sturen.(wind)

3.2.De regel der twaalfden :

In de getijtafels zien we dat de duur van de rijzing niet gelijk is aan de duur van de daling van het daaropvolgend getij.Daarbij komt nog dat het bijhorend verval niet rechtlijnig verloopt.

Om nu de hoogte van het getij te vinden tussen het HW en LW en omgekeerd zou men in feite moeten rekening houden met al deze factoren.

De regel der twaalfden is een praktische manier om dit te berekenen.

Bij de regel der twaalfden gaat men van het principe uit dat het verloop van het verval altijd 6 uur “op “ en altijd 6 uur “neer” is

Ten opzichte van HW (zowel voor als na) ziet het verloop van een getij er als volgt uit

Tussen HW en 1 uur voor of na.....	1/12 van het verval
Tussen HW en 2 uur voor of na.....	3/12 van het verval
Tussen HW en 3 uur voor of na.....	6/12 van het verval
Tussen HW en 4 uur voor of na.....	9/12 van het verval
Tussen HW en 5 uur voor of na.....	11/12 van het verval
Tussen HW en 6 uur voor of na.....	12/12 van het verval

De bovenstaande tabel maakt duidelijk dat volgens het ”principe van de regel van 12” alhoewel het verloop van het getij niet regelmatig is :

de totale duurtijd = 6 uur = 360 minuten

en dat

$1/6$ van de totale duurtijd = 60 minuten = intervaltijd (tussentijd)

Dit is echter niet juist, zodat we in feite rekening moeten houden met de “werkelijke duurtijd” en waarvan we 1/6 deel als intervaltijd moeten nemen.

Laat ons dit verduidelijken met een voorbeeld :

HW	05.27	46 dm	Werkelijke tijdsduur = 06u29 m = 389 minuten $1/6$ werkelijke duurtijd = $\frac{389}{6} = 64,8 =$ intervaltijd = 65 minuten $1/12$ verval = $\frac{41}{12} = 3,4$ dm
LW	<u>11.53</u>	5 dm	
Tijdsduur	06.29	41dm	
Verval			

3.3 Toepassingen op de regel van 12 – volgens de werkelijke duurtijd tussen HW en LW :

3.3.1. Het zoeken van de getijdenhoogte te 10u20? Getijdengegevens zie 3.2.

HW +aantal 1/6 duurtijd	Duur tijdinterval	Getijuren	Tussenverloop der twaalfden	Totaal verloop der twaalfden	Verandering verval per intervaltijd	Hoogte van het getij
HW		05.27				46
	65 min		- 1/12		- 3,4	
+1/6		06.32		- 1/12		42,6
	65 min		- 2/12		- 6,8	
+2/6		07.37		- 3/12		35,8
	65 min		- 3/12		- 10,2	
+3/6		08.42		- 6/12		25,6
	65 min		- 3/12		- 10,2	
+4/6		09.47		- 9/12		15,4
	65 min		- 2/12		- 6,8	
+5/6		10.52		- 11/12		8,6
	65 min		- 1/12		- 3,4	
+6/6	LW	11.57		- 12/12		5,2

Oplossing : Het zoeken van de getij- hoogte te 10u 20

Wil men nu de getijhoogte vinden te 10u20 (10.20) dan weten al dat :

-10.20 ligt tussen **09.47** en tussen **10.52**

de getijhoogte om 09.47 = 15,4

de getijhoogte om 10.52 = 8,6

-het tijdsverschil bedraagt 65 minuten

-het getij hoogteverschil bedraagt $15,4 - 8,6 = 6,8$ dm = $2/12$ van het verval

-Het tijdsverschil tussen 09.47 en 10.20 bedraagt echter 33 minuten.

Een simpele regel van drie maakt ons duidelijk dat :

In 65 minuten verlaagt de getijhoogte van 6,8

In 1 minuut “ “ “ “ $\frac{6,8}{65}$

in 33 minuten “ “ “ “ $\frac{6,8 \times 33}{65} = 3,4$

Om 10.20 is de hoogte van het getij : $15,4 - 3,4 = 12 \text{ dm}$

De regel van 12 gaat echter van het principe uit dat de duur van een getij 6 uur is. Er wordt dus geen rekening gehouden met de “werkelijke tijdsduur”.

Zo is $\frac{1}{6}$ van de tijdsduur (duur interval) volgens de regel altijd **60 minuten**

Past men nu die regel toe ,dan ziet de tabel er als volgt uit :

HW + aantal $\frac{1}{6}$ duurtijd	Duur tijdinterval	Getijuren	Tussenverloop der twaalfden	Totaal verloop der twaalfden	Verandering verval per intervaltijd	Hoogte van het getij
HW		05.27				46
	60 min		- 1/12		- 3,4	
+ 1/6		06.27		- 1/12		42,6
	60 min		- 2/12		- 6,8	
+ 2/6		07.27		- 3/12		35,8
	60 min		- 3/12		- 10,2	
+ 3/6		08.27		- 6/12		25,6
	60 min		- 3/12		- 10,2	
+ 4/6		09.27		- 9/12		15,4
	60 min		- 2/12		- 6,8	
+ 5/6		10.27		- 11/12		8,6
	60 min		- 1/12		- 3,4	
+ 6/6		11.27		- 12/12		5,2

Gaat men nu de waterstand (hoogte van het getij) berekenen voor 10u20, dan komt men aan het volgend resultaat.

- 0u.20 ligt nu tussen **09u.27** en **10u27**

de getijhoogte om 09.27 = 15.4 dm

de getijhoogte om 10.27 = 8.6 dm

getij hoogteverschil = 6.8 dm

-tijdsverschil tussen 09u.27 en 10u.27 = 60 minuten (interval)

-tijdsverschil tussen 09u.27 en 10.20 bedraagt nu 53 minuten

Een simpele regel van drie maakt ons nu duidelijk dat :

In 60 minuten verlaagt de getijhoogte van 6,8 dm

In 1 minuut “ “ “ van $\frac{6,8}{60}$

in 53 minuten “ “ “ van $\frac{6,8 \times 53}{60} = 6$ dm

Om 10.20 is de hoogte van het getij : $15,4 - 6 = 9,4$ dm

Hier zien we een duidelijk, doch weliswaar, klein verschil tussen het toepassen van de regel van twaalf volgens het principe en het toepassen ervan volgens de werkelijke duurtijd van het getij.

Anderzijds kan men ook stellen dat er bij de uitslag der berekeningen altijd een veiligheidsmarge (veiligheidsdiepte onder de kiel) aan toegevoegd wordt.

Besluit : de regel van twaalf kan enkel toegepast worden voor getijden met een relatief klein verval en waarvan het getijdenverloop harmonisch verloopt, zoals bij ons het geval is

Bij getijden waarvan het verloop een groter verval kent, is toch enige voorzichtigheid geboden.

Bij getijden die geen harmonisch verloop kennen maakt men altijd gebruik van de voor dit getij passende getijdenkromme.

Dit is ook een van de redenen waarom de regel van twaalf in de beroepsvaart zelden aan bod komt.

Bij het toepassen van de regel der twaalfden, houdt men altijd rekening met de werkelijke duurtijd

3.3.2. Opzoeken van het tijdstip waarbij een ondiepte kan overvaren worden :

Men wil bij Vlissingen een ondiepte overvaren (afsnijden), waarvan de kaartdiepte op het ondiepste deel = 1 dm. De tijd aan boord = 09.00 uur en de diepgang van het schip = 35 dm. De veiligheidsmarge (vrije diepte onder de kiel) = 1 meter (10 dm)

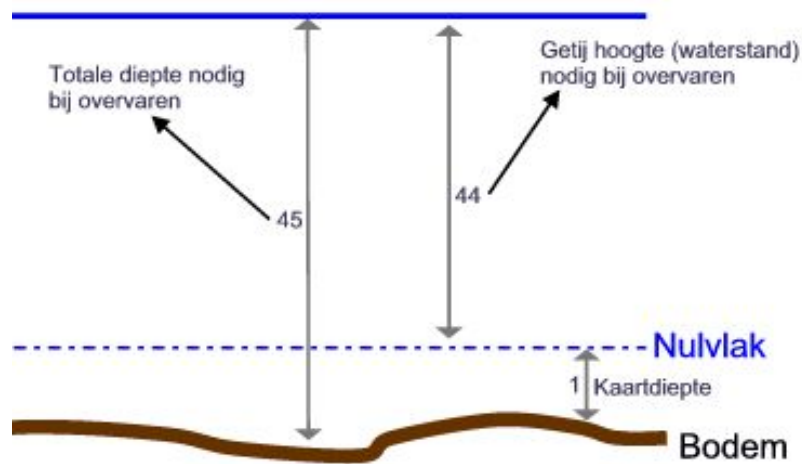
Hoe laat kan men die ondiepte overvaren ?

Oplossing volgens "1/6 werkelijke duurtijd"

- Zoek de getij gegevens op van het dichtstbijzijnde waarnemingspunt (in dit geval Vlissingen) Er op letten dat alle getij- hoogten en kaartdiepten in decimeter worden herleid.

	getij uren	hoogte	
	HW 14.39	55 dm	$1/12 \text{ verval} = \frac{54}{12} = 4,5 \text{ dm}$
	LW 08.59	1 dm	
Werkelijke duur van de rijzing =	05.40	54 dm	$1/6 \text{ duurtijd} = 05\text{u } 40 \text{ m} =$
verval	↑		$340 : 12 = 56,6 \text{ min} = \mathbf{57 \text{ min}}$

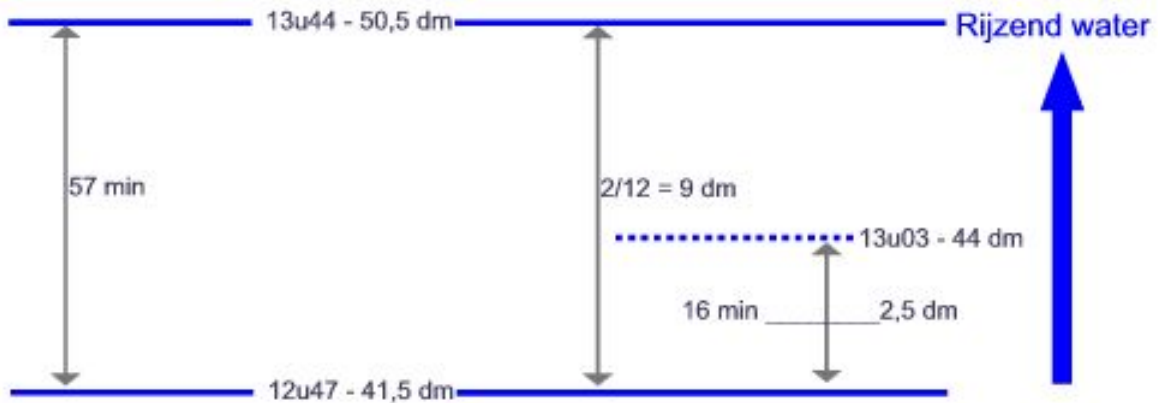
Totale diepte nodig bij overvaren = diepgang + veiligheid = 35 + 10 = 45 dm
Getijhoogte nodig bij overvaren = totale diepte – kaartdiepte = 45 – 1 = 44 dm



- Maak een tabel : Het water is aan het rijzen. Duur van de rijzing (D.R.) = 05h40m

aantal 1/6 van de Duur v/d Rijzing	Getij- uren + tussenverloop	Tussenverloop der twaalfden	Bijkomende getij-hoogte in dm	Totale hoogte van het getij
+ 6/6 D.R = H W	14.41 (14.39)			55
		1/12	+ 4,5	
+ 5/6 D.R	13.44			50,5
		2/12	+ 9	
+ 4/6 D.R	12.47			41,5
		3/12	+ 13,5	
+ 3/6 D.R	11.50			28
		3/12	+ 13,5	
+ 2/6 D.R	10.53			14,5
		2/12	+ 9	
+ 1/6 D.R	09.56			5,5
		1/12	+ 4,5	
LW	08.59			1

De tabel maakt ons duidelijk dat de gewenste waterstand (44 dm) zich bevindt in het arceerde gedeelte. Merk ook het kleine verschil tussen de berekende – en het werkelijke uur van HW.



De figuur bovenaan stelt het arceerde gedeelte van de tabel voor.
Het getij- hoogteverschil is er $2/12$ van het verval = 9 dm en het tijdsverschil = 57 minuten

Ook zien we dat de getij- hoogte om 12u47 = 41,5 dm ; dit is nog 2,5 dm te kort om de nodige getij- hoogte van 44 dm te bereiken; anders gezegd, het water moet nog een tijdje rijzen.

Een simpele regel van drie toont ons dat, voor :

9 dm	rijzing van het water	de tijdsduur =	57 minuten
1 dm	“ “ “ “ “ “	=	$\frac{57}{9}$
2,5 dm	“ “ “ “ “ “	=	$57 \times \frac{2,5}{9} = 15,8$ min
Afgerond = 16 min			

Uur overvaren van de ondiepte = 12u47 min + 16 min = 13u03 min

3.3.3. Opzoeken van het tijdstip waarbij een ‘droogvallende plaats’ kan overvaren worden :

Men wil bij Nieuwpoort een ‘droogvallende plaats’ overvaren (afsnijden), waarvan de kaartdiepte = 0.3 meter. De tijd aan boord = 16.00 uur en de diepgang van het schip = 30 dm.

We nemen een veiligheidsmarge van 1 meter.

Hoe laat kan men die ‘droogvallende plaats’ overvaren?

Oplossing volgens 'werkelijke duurtijd'

- Zoek de getijdengegevens op van het dichtst bijzijnde waarnemingspunt (in dit geval Nieuwpoort). Er op letten dat alle kaartdiepten en getij- hoogten worden herleid in decimeter.

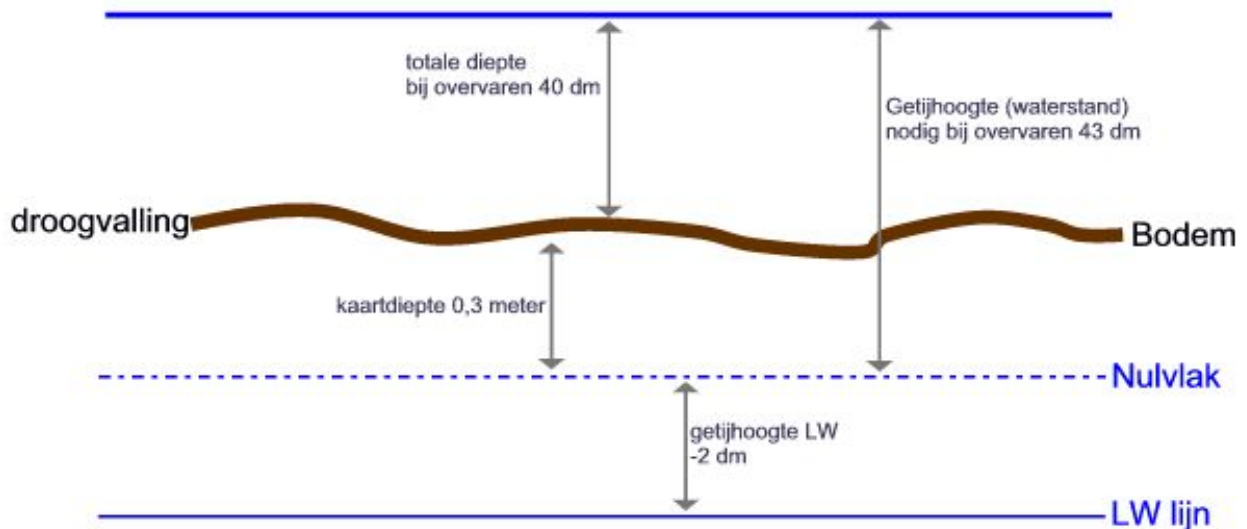
	Getij- uren	hoogte/dm	
	HW 21.56	64	1/12 verval = $\frac{66}{12} = 5,5\text{dm}$
	LW <u>16.20</u>	<u>02</u>	
Werkelijke duur van de rijzing =	05.36	66	

Verval _____ ↑

$1/6 \text{ duurtijd} = 5\text{u } 36 = \frac{336}{6} = 56 \text{ min}$

Opgelet : We hebben hier te maken met niet enkel **een negatieve kaartdiepte (0.3 meter)**
maar ook met **een negatieve getij- hoogte (- 02 dm)**

Totale diepte nodig bij overvaren = diepgang + veiligheid = 30 + 10 = 40 dm
Getij- hoogte nodig bij overvaren = totale diepte – kaartdiepte = 40 – (-) 03 = 43 dm



Het water is vanaf 16u20min aan het rijzen en de duur van de rijzing = 05u36 min

Beschouwen we nu de tabel :

aantal 1/6 van de duur v/d rijzing	<u>Getij- uren + tussenverloop</u>	Tussenverloop der twaalfden	Bijkomende getij – hoogte in dm	<u>Totale hoogte van het getij</u>
+ 6/6 D.R = H W	21.56			64
		1/12	+ 5,5	
+ 5/6 D.R	21.00			58,5
		2/12	+ 11	
+ 4/6 D.R	20.04			47,5
		3/12	+ 16,5	
+ 3/6 D.R	19.08			31
		3/12	+ 16,5	
+ 2/6 D.R	18.12			24,5
		2/12	+ 11	
+ 1/6 D.R	17.16			3,5
		1/12	+ 5,5	
L W	16.20			- 02

De tabel maakt ons duidelijk dat de gewenste waterstand (43 dm) zich bevindt in het arceerde gedeelte.

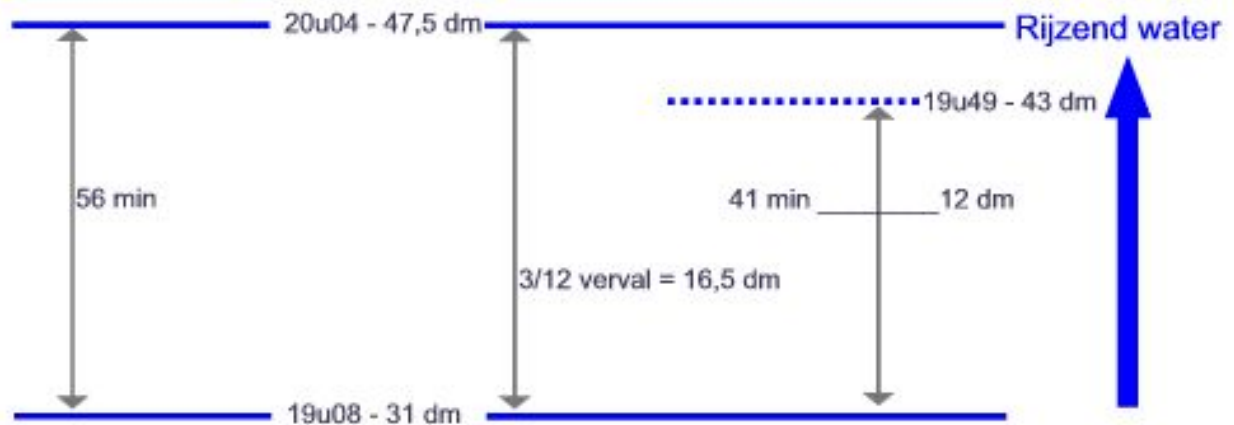
Het getij – hoogteverschil is er 3/12 van het verval = 16,5 dm en het tijdsverloop = 56 minuten

We zien duidelijk dat de getij- hoogte om 19u08 = 31 dm; dit is nog 12 dm te kort om de nodige getij- hoogte van 43 dm te bereiken.

Het water moet nog een tijdje rijzen.

Een simpele regel van drie toont ons dat, voor

16,5 dm	rijzing van het water	de tijdsduur = 56 minuten
1 dm	“ “ “ “ “ “	= $\frac{56}{16,5}$
12 dm	“ “ “ “ “ “	= $\frac{56 \times 12}{16,5} = 40,72$ minuten
Afgerond = 41 min		
Uur overvaren van de droogvallende plaats = 19u.08 min + 41 min = 19u 49 min		



Bovenstaande figuur stelt het arceerde gedeelte van de tabel op blz. 18 voor.

Opmerking

Bij het berekenen van getijdenhoogten en diepten, dient er op gelet dat het nulvlak van de kaart waarop men werkt overeenstemt met het nulvlak waarvan de getijdengegevens worden berekend.

Indien dit niet het geval is dient een correctie te worden toegepast.

Bij het berekenen van getijdenhoogten en diepten, dient er voor gezorgd alle gegevens te herleiden naar een en dezelfde eenheid.

Herhalingsvragen en opdrachten (1/7)

1. Waarom is de kennis van de getijden voor de zeevaart van groot belang ?
2. Waar vindt men de resultaten van de getijdenberekeningen in terug ?
3. Wat verstaat je onder
 - 3.1. het getij
 - 3.2. de getijstroom ?
4. Geef vier oorzaken waardoor de getijden ontstaan
5. Wat is het rechtstreeks gevolg van :
 - 5.1. het dagverloop van de getijden
 - 5.2. de maanverloop
6. Hoe lang duurt :
 - 6.1. één maansdag
 - 6.2. één maanomloop rond de aarde ?
7. Wat verstaat men onder ' een dubbel daags getij ' ?
8. Bij welke maanstanden spreekt men van
 - 8.1. conjunctiestand
 - 8.2. oppositiestand ?
9. Bij welke maanstanden spreekt men van
 - 9.1. Springtij
 - 9.2. Kranktij (Doodtij)
10. Bij welke maanstanden krijgen we :
 - 10.1. de hoogste hoogwaterstand
 - 10.2. de laagste hoogwaterstand
 - 10.3. de laagste laagwaterstand
 - 10.4. de hoogste laagwaterstand ?
11. Wat ligt er aan de basis van de ongelijkheid van de getijden ? Geef uitleg
12. Door welke getijdengolf wordt het getij op onze kusten sterk beïnvloed ?
13. Wat ligt er aan de basis dat er in onze streken een vertraging in het getijden – verschijnsel optreedt ?
 - 13.1. Hoeveel uren bedraagt deze vertraging ?
 - 13.2. Hoe noemt men dit verschijnsel ?
14. Welke gegevens vindt men zoal terug in de getijdenboekwerken ?

15. Duid aan op een figuur :

- 15.1. HW correctie
- 15.2. LW correctie
- 15.3. Verval
- 15.4. getijdenhoogte LW
- 15.5. getijdenhoogte HW

- 15.6. getijdenhoogte aan boord
- 15.7. totale diepte HW
- 15.8. totale diepte LW
- 15.9. totale diepte aan boord
- 15.10. de kaartdiepte

16. Duid aan op een figuur :

- 16.1. de diepgang
- 16.2. vrije diepte
- 16.3. getijdenhoogte

- 16.4. de kaartdiepte
- 16.4. de totale diepte