

Tidvatten

Europeiska farvatten



"Tidvattenuur" i puben i Ullapool



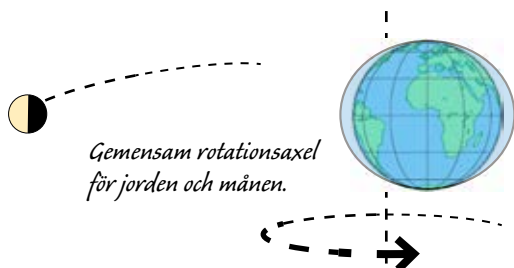
Tidvattnets orsaker

Månens och solens dragningskraft påverkar haven, vilket medför varierande vattenstånd och strömmar (tidvattenström benämns stream, andra strömmar benämns current). På de stora haven varierar vattenståndet med omkring 0,5 meter och obefintlig ström. Men när tidvattenvågen kommer in i trängre farvatten ökar skillnaderna mellan hög- och lågvatten och tidvattenströmmar kan bli betydande.

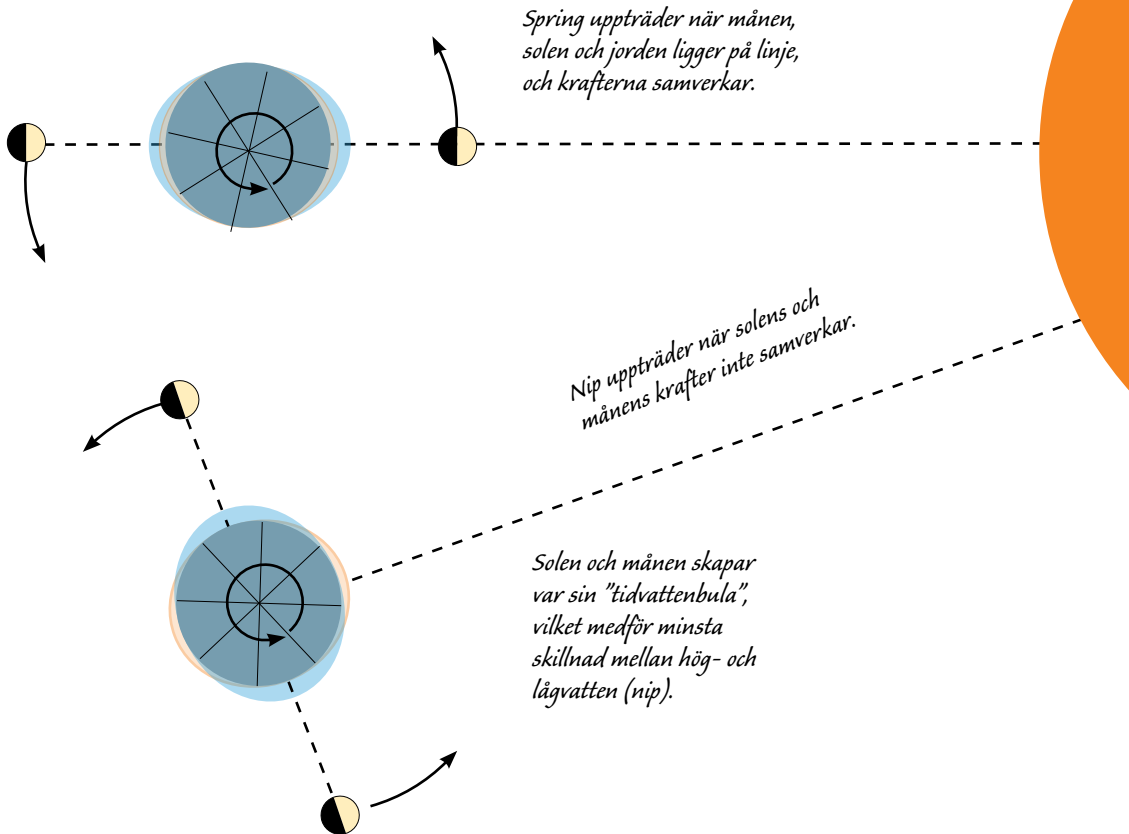
- Det är framförallt **månens dragningskraft** som är den stora kraften bakom tidvattenfenomenet.
- Därtill kommer **solens dragningskraft** som har mindre än hälften så stor inverkan som månen. Solens och månens tidvattenalstrande krafter kan antingen förstärka eller minska höjdskillnaden, beroende på jordens, månens och solens inbördes placeringar.
- Jorden utsätts för en **centrifugalkraft** eftersom jorden och månen har en rörelse kring en gemensam tyngdpunkt, som ligger vid sidan av jordens tyngdpunkt. På den sidan av jorden som vetter mot månen dominerar dragningskraften och på jordens motsatta sida dominerar centrifugalkraften. Havsytan buktar därför ut på två sidor av jorden. Jordens rotation gör att vi därför upplever två högvatten och två lågvatten per dygn. Men undantag förekommer, dels områden som Östersjön vilka inte har tidvatten, dels områden med bara ett hög-, och lågvatten per dygn. Dessutom finns varianter med dubbla hög- och lågvatten, som följd av lokala förhållanden.

När jorden, solen och månen ligger på linje samverkar deras krafter och det blir spring (Spring tide), med maximala tidvattenskillnader. När solens och månens krafter inte samverkar blir det nip (Neap tide), med minsta skillnad mellan hög- och lågvatten.

- **Meteorologiska förhållanden** som ihållande vind samt lufttryck. Teoretiskt kan en lufttrycksförändring på 10 mb ge 10 cm



Dragningskrafterna skapar "vattenbulan" på ena sidan av jorden och centrifugalkraften skapar den på andra sidan.



nivåförändring. Lågt lufttryck ger upphov till högre vattenstånd och högt lufttryck till lägre. Hård eller ihållande vind trycker vattnet framför sig och kan ge onormalt högt vatten vid en kust med pålandsvind.

- **Geografiska förhållanden**, som minskande djup och trängre farvatten bromsar tidvattenvågen. Tidvattnet får då större höjd och strömmen ökar fart. Det medför högre högsta och lägre lägsta nivåer, samt fördröjda tidpunkter för hög-, och lågvatten. Jordens rotation är ingen tidvattenalstrande kraft.

Även varierande avstånd mellan jorden – månen – solen och variationer i månens position i förhållande till jordens ekvatorplan inverkar på tidvattnet. När månen är närmast jorden kan dess tidvattenalstrande kraft vara upp till 20 % större än medelvärdet.

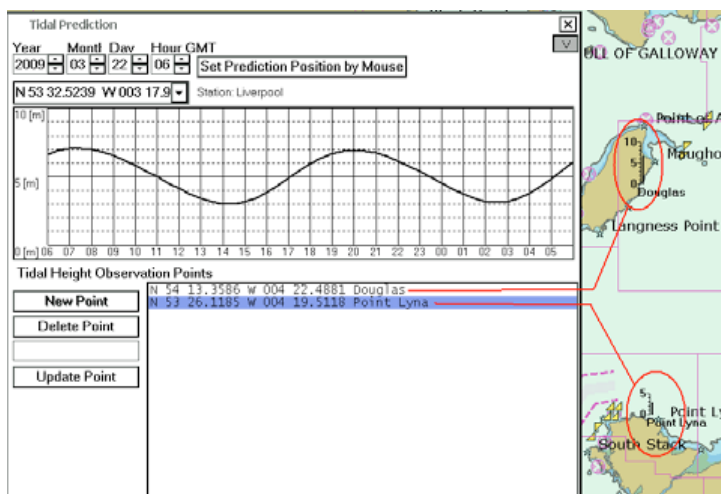
I noggranna beräkningar ingår ännu fler tidvattenskrafter, som beskrivs med s.k. Harmoniska konstanter.

I pdf.-dokumentet "Our restless tide" förklaras de tidvattenalstrande krafterna mer utförligt. (NOAA)

Tidvattendata

Navigatörens vanligaste tidvattenproblem gäller tidpunkter och vattendjup i hamnar, för passage in och ut. I öppna havet är det sällan ett problem eftersom sjökortets djupuppgifter har ett referensplan som sällan understigs. På öppet hav är det mer tidvattenströmmen (Tidal stream) som Navigatören behöver ta hänsyn till.

- Länder med tidvatten ger ut tidvattenstabeller. UKHO ger ut tidvattenstabeller "Admiral ty Tide Tables" ATT. för hamnar kring hela jorden.
- UKHO ger ut tidvattensberäkningsprogrammet "Admiralty Total Tide" avsett för professionella användare och godkänt som ersättning för tryckta tidvattentabeller. Demonstrationsexemplar finns på www.ukho.gov.uk. "Easy Tide" från UKHO är tillgängligt gratis på internet. Främst avsett för fritidsnavigatörer och ger bara beräkningar för sju dagar i följd.
- DP 560 SHM för Windows är ett dataprogram, som använder Harmoniska konstanter för sina beräkningar. Harmoniska konstanter är matematiska uttryck för de olika tidvattensalstrande krafterna. Dessa konstanter publiceras i ATT part III och i NP 160 från UKHO (Tidal harmonic constants for european waters).
- Uppgifter om tidvattenström finns i olika kartverk, likaså uppgifter om tidvattnets höjd på vissa hav, t.ex. Nordsjön.
- Många navigationsprogram har en tilläggsmodul som kan presentera tidvattenberäkningar.



Termer och definitioner

Källor med uppgifter som behövs för att beräkna tidpunkter och vattendjup innehåller många begrepp och förkortningar.

Standardhamn kallas en större hamn med ett för området representativt tidvatten och med kompletta tidvattensuppgifter, baserade på långa observationsperioder.

Sekundärhamn är en mindre hamn, vars tidvattensuppgifter kopplas till uppgifterna för en standardhamn.

Sjökortets referensyta, **Chart datum, CD**.

Tidvattnets höjd, **height of tide**, är vattenytans höjd över CD vid viss tidpunkt.

Ebb tide används som uttryck både för det fallande tidvattnet och utgående tidvattensström.

Flood tide, både stigande vatten och ingående ström.

Range (r) är skillnaden mellan ett högvatten och lågvatten före eller efter.

Rate är tidvattenströmmens fart i knop.

Spring (Springtide) är när det är största skillnad mellan hög- och lågvatten.

Nip (Neaptide) är när det är minsta skillnad mellan hög- och lågvatten.

Slack vatten (Slack water) period med obetydlig ström.

Drying height vid ett grund som blir torrlagt vid CD, är den understrukna siffran i sjökortet som visar "grundets" höjd över CD.



Duration of rise and fall, tiden mellan LW och HW.

LAT (Lowest Astronomical Tide) lägsta beräknade tidvattensnivå som uppstår under normala meteorologiska förhållanden och under någon kombination av astronomiska förhållanden. Den används som chart datum i nyproducerade engelska sjökort. Bara vid extrema meteorologiska förhållanden kan vattennivån falla under LAT.

HAT (Highest Astronomical Tide) den högsta tidvattensnivå som kan uppstå under normala meteorologiska förhållanden och under någon kombination av astronomiska förhållanden.

Höjd under bro eller luftledning, **Charted elevation** – referensytan i sjökortet bör kontrolleras, vanligen MHWS.

Age of tide, tidsintervall mellan ny- eller fullmåne och spring.

Tidvattenfönstret (Tidal window) är den period som tidvattnet möjliggör anlop av viss hamn inklusive begränsning av tvärgående ström i inloppet.

MSL (Mean sea level) medelvattenyta över CD.

MTL (Mean tide level) medel av alla HW och LW höjder.

Medelhögvatten vid spring (Mean Hight Water Spring, MHWS) uppgift i tidvattensdiagrammet för standardhamn.

Medelhögvatten vid nip (Mean Hight Water Neap, MHWN).

Medellågvatten vid spring (Mean Low Water Spring, MLWS).

Medellågvatten vid nip (Mean Low Water Neap, MLWN).

Standardhamn

Tid och höjd för hög- och lågvatten

Tidvattentabeller ger tider och höjder för hög- och lågvatten i standardhamnar. Observera vilken tid (lokaltid,) uppgifterna gäller för!

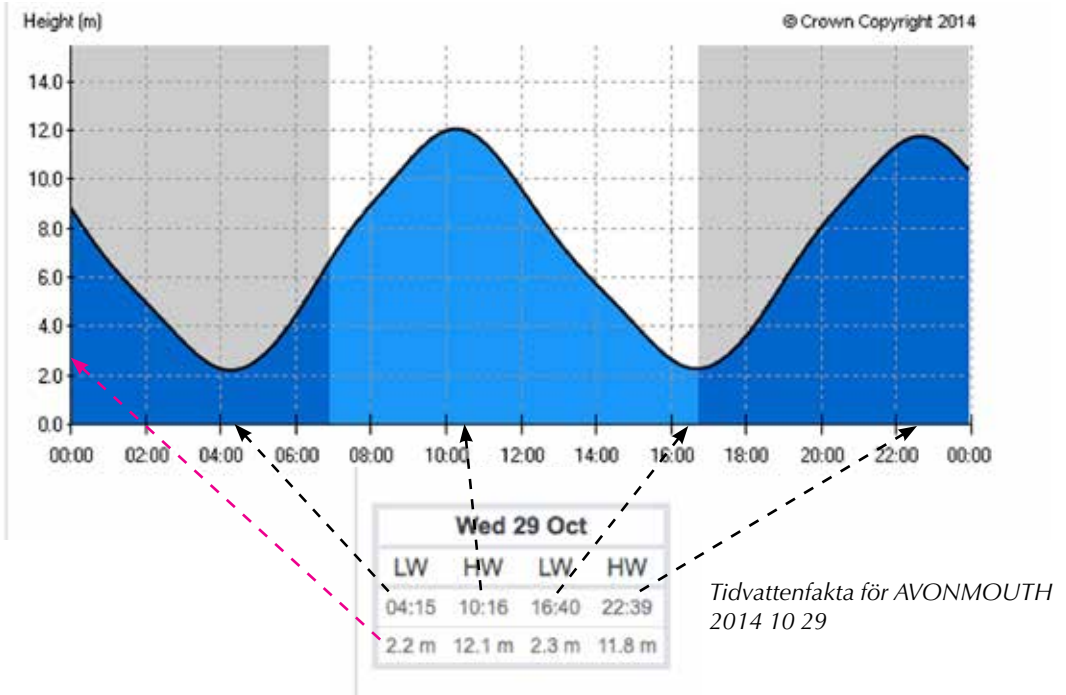
Dessa tabeller ger tider och höjder över Chart datum, men beskriver inte hur tidvattnet varierar mellan hög- och lågvatten.

Vill man veta mer om hur tidvattnet stiger och sjunker får man gå till tidvattenkurvan för respektive standardhamn, med vars hjälp vattennivåer mellan hög- och lågvatten kan beräknas. Tidvattenkurva ur Admiralty Tide Tables, se sid.10.

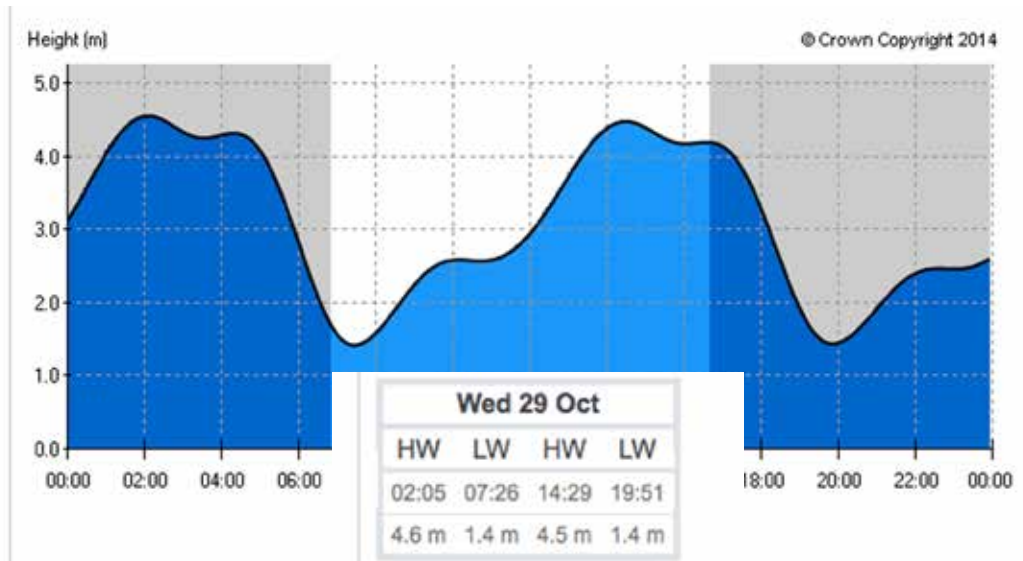
*Tidvattenuppgifter
för standardhamn
ur "Admiralty Tide
Tables"*

SCOTLAND - GREENOCK															
Lat 55°57'N LONG 4°46'W															
TIME ZONE UT(GMT)				TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS				YEAR 2006							
JANUARY			FEBRUARY			MARCH			APRIL						
Time	m	Time	m	Time	m	Time	m	Time	m	Time	m				
1 0052	3.3	16 0155	3.1	1 0226	3.3	16 0238	3.0	1 0123	3.3	16 0143	3.0	1 0211	3.4	16 0157	3.1
1 0615	0.6	16 0704	0.8	1 0738	0.4	16 0741	0.5	1 0630	0.2	16 0640	0.4	1 0727	0.1	16 0712	0.3
SU 1317	3.6	M 1344	3.6	W 1434	3.8	TH 1427	3.4	W 1334	3.8	TH 1330	3.3	SA 1434	3.7	SU 1405	3.2
1849	0.3	1917	0.6	2007	0.0	1952	0.4	1859	-0.2	1850	0.3	1926	0.1	1924	0.3
2 0144	3.3	17 0230	3.1	2 0309	3.4	17 0304	3.0	2 0205	3.4	17 0206	3.0	2 0246	3.5	17 0226	3.2
2 0703	0.8	17 0738	0.8	2 0822	0.4	17 0814	0.5	2 0712	0.2	17 0708	0.4	2 0609	0.2	17 0749	0.3
M 1400	3.7	TU 1418	3.6	TH 1516	3.9	F 1459	3.4	TH 1416	3.9	F 1359	3.3	SU 1513	3.6	M 1441	3.2
1937	0.2	1950	0.6	2054	0.1	2024	0.4	1941	-0.1	1918	0.3	2040	0.4	2004	0.3
3 0234	3.3	18 0302	3.0	3 0349	3.4	18 0332	3.1	3 0242	3.4	18 0229	3.1	3 0321	3.5	18 0257	3.2
3 0753	0.6	18 0813	0.8	3 0908	0.5	18 0948	0.5	3 0755	0.2	18 0740	0.3	3 0852	0.3	18 0831	0.3
TU 1444	3.7	W 1451	3.5	F 1558	3.8	SA 1532	3.4	F 1457	3.9	SA 1431	3.3	M 1551	3.4	TU 1519	3.1
2027	0.2	2025	0.6	2142	0.2	2100	0.4	2025	0.0	1951	0.3	2127	0.6	2049	0.5
4 0323	3.3	19 0335	3.0	4 0427	3.3	19 0402	3.0	4 0317	3.4	19 0256	3.1	4 0358	3.4	19 0330	3.1
4 0843	0.7	19 0849	0.8	4 0956	0.6	19 0928	0.6	4 0837	0.3	19 0814	0.3	4 0938	0.6	19 0919	0.5
W 1529	3.7	TH 1525	3.5	SA 1641	3.6	SU 1607	3.3	SA 1535	3.8	SU 1505	3.3	TU 1632	3.1	W 1600	3.0
2118	0.3	2101	0.6	2236	0.4	2140	0.5	2110	0.2	2027	0.3	2220	0.9	2140	0.7
5 0412	3.3	20 0409	3.0	5 0507	3.2	20 0435	2.9	5 0352	3.4	20 0325	3.1	5 0439	3.2	20 0406	3.0
5 0934	0.8	20 0925	0.8	5 1048	0.8	20 1029	0.7	5 0921	0.4	20 0853	0.4	5 1037	0.8	20 1019	0.6
TH 1616	3.7	F 1601	3.4	SU 1725	3.4	M 1645	3.2	SU 1614	3.6	M 1540	3.2	W 1720	2.8	TH 1648	2.8
2213	0.4	2139	0.6	2338	0.7	2237	0.7	2158	0.5	2108	0.4	2342	1.2	2240	0.9
6 0501	3.2	21 0445	3.0	6 0550	3.1	21 0511	2.8	6 0429	3.3	21 0356	3.0	6 0527	3.0	21 0455	2.8
6 1028	0.9	21 1007	0.9	6 1152	1.0	21 1102	0.9	6 1009	0.6	21 0937	0.6	6 1222	1.0	21 1130	0.7
F 1707	3.6	SA 1639	3.3	M 1815	3.1	TU 1728	3.0	M 1655	3.3	TU 1617	3.1	TH 1824	2.5	F 1757	2.6
2312	0.5	2223	0.7	2325	0.9	2325	0.9	2255	0.8	2156	0.6	2350	1.0	2350	1.0
7 0551	3.1	22 0524	2.9	7 0051	0.9	22 0558	2.7	7 0510	3.1	22 0429	2.9	7 0111	1.3	22 0617	2.7
1127	1.0	22 1054	1.0	7 0640	2.9	22 1207	1.0	7 1109	0.9	22 1032	0.7	7 0630	2.8	22 1253	0.7
SA 1802	3.4	SU 1721	3.2	W 1824	2.8	W 1824	2.8	TU 1741	3.0	W 1700	2.9	F 1950	1.0	SA 1932	2.6
		2314	0.8	1919	2.8			2254	0.9	2254	0.9	2114	2.5		
8 0017	0.6	23 0608	2.8	8 0206	1.0	23 0032	1.0	8 0019	1.1	23 0513	2.7	8 0220	1.2	23 0110	1.0
8 0643	3.0	1150	1.1	8 0746	2.6	23 0709	2.6	8 0558	2.9	23 0441	0.9	8 0514	2.7	23 0813	2.7
SU 1233	1.1	M 1809	3.0	W 1441	1.1	TH 1504	1.1	W 1252	1.1	TH 1758	2.7	SA 1450	0.8	SU 1412	0.5
1904	3.2			2143	2.7	1942	2.7	1839	2.6	2212	2.7	2212	2.7	2107	2.7
9 0123	0.7	24 0012	0.9	9 0311	1.0	24 0148	1.1	9 0145	1.2	24 0004	1.0	9 0318	1.0	24 0229	0.9
9 0742	3.0	24 0701	2.7	9 0948	2.9	24 0904	2.6	9 0659	2.3	24 0626	2.6	9 0956	2.9	24 0632	3.0
M 1345	1.1	TU 1253	1.2	TH 1546	0.9	F 1456	0.9	TH 1422	1.0	F 1303	0.9	SU 1539	0.7	M 1512	0.2
2026	3.1	1907	2.9	2252	2.9	2130	2.7	2141	2.6	1926	2.6	2254	2.8	2213	2.9
10 0226	0.8	25 0115	1.0	10 0407	0.9	25 0311	1.0	10 0252	1.1	25 0126	1.1	10 0403	0.8	25 0331	0.7
10 0901	3.0	25 0812	2.7	10 1050	3.1	25 1024	2.9	10 0923	2.7	25 0837	2.6	10 1044	3.0	25 1028	3.2
TU 1456	1.0	W 1404	1.1	F 1638	0.7	SA 1602	0.6	F 1525	0.9	SA 1437	0.7	M 1619	0.5	TU 1601	0.0
2149	3.1	2021	2.9	2342	3.0	2249	2.9	2241	2.7	2124	2.7	2332	2.9	2303	3.1
11 0324	0.8	26 0222	1.0	11 0454	0.8	26 0414	0.7	11 0348	1.0	26 0254	1.0	11 0441	0.6	26 0420	0.4
11 1011	3.1	26 0940	2.8	11 1137	3.2	26 1117	3.2	11 1031	3.0	26 1001	2.9	11 1123	3.1	26 1116	3.4
W 1556	0.9	TH 1517	1.0	SA 1717	0.6	SU 1651	0.2	SA 1614	0.7	SU 1541	0.4	TU 1653	0.4	W 1645	-0.1
2253	3.1	2146	2.9	2346	3.1	2346	3.1	2326	2.9	2237	2.9	2347	3.2	2347	3.2
12 0418	0.8	27 0328	0.9	12 0626	3.0	27 0503	0.5	12 0434	0.8	27 0356	0.7	12 0507	3.0	27 0503	0.2
12 1104	3.2	27 1045	3.0	12 0504	0.7	27 1204	3.4	12 1117	3.1	12 1054	3.2	12 0513	0.5	27 1203	3.5
TH 1646	0.7	F 1617	0.7	SU 1218	3.4	M 1735	0.0	SU 1653	0.5	M 1628	0.1	W 1156	3.1	TH 1727	-0.1
2346	3.1	2255	3.0	1753	0.5			2329	3.1	2329	3.1				

Det av UKHO utgivna och (vid uppkoppling mot internet) gratis tillgängliga programmet "Easy Tide" ger däremot både tabell och kurvor för aktuellt tidvatten.

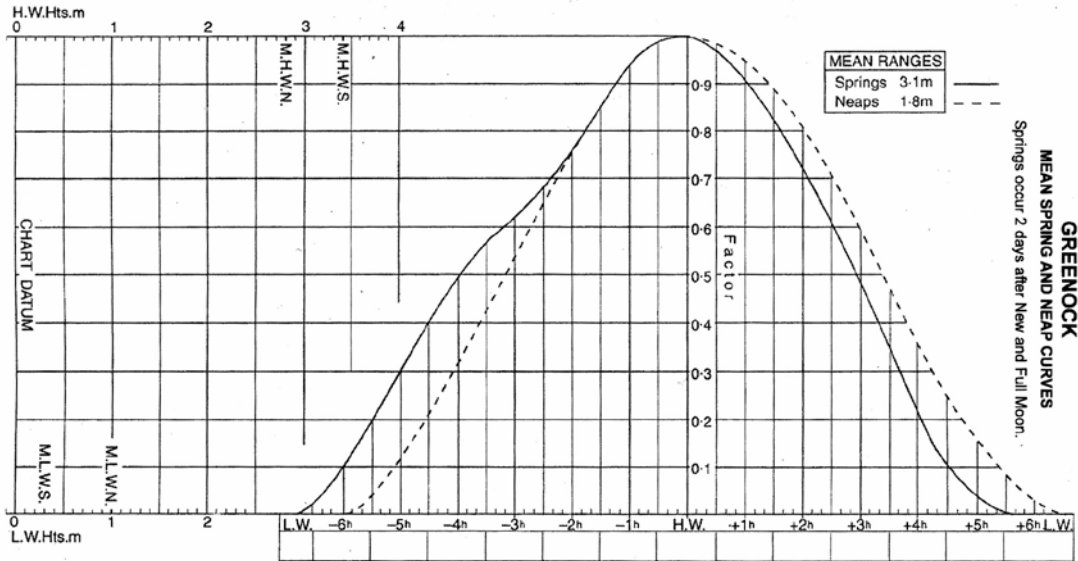


Även om sinusformade tidvatten är de vanligaste, förekommer även blandade varianter, vilket inte framgår av tidvattentabellen, men av kurvorna.



Höjder mellan HW och LW

I tidvattentabellen finns en kurva som beskriver tidvattnets karaktär och som används vid beräkningar av tid för viss höjd eller höjd vid viss tid. Dagens höjdskillnad styr om spring eller nippkurva ska användas, eller interpolering däremellan.



Tidvattenkurva för standardhamn ur "Admiralty Tide Tables", som beskriver tidvattnets karaktär. I detta fall har spring och nipp något olika karaktär. Diagrammet används för att beräkna tidvattnets höjd vid tidpunkter mellan HW och LW.

Den heldragna kurvan gäller för spring och den streckade för nipp.

För att avgöra vilken kurva som ska användas, eller om det behöver interpoleras mellan kurvorna, så jämför man aktuell range med uppgifterna om medelspring- och medelnipp-range.

X

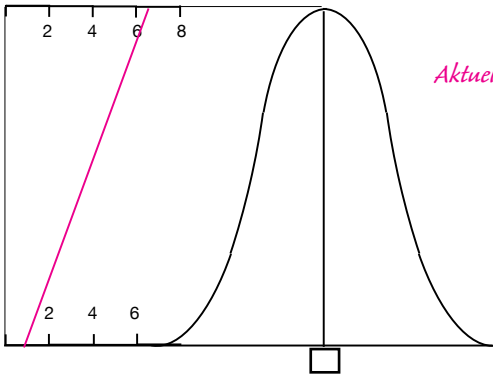
22	0429	2.9
	1032	0.7
	1700	2.9
	2254	0.9

I tabellen för GREENOCK avläses första HW till 2,9 m och följande LW till 0,7 m => Range = 2,2 m. Enligt tidvattendiagrammet är Mean spring range = 3,1 och Mean nipp range = 1 m. Dagens range är något närmare spring än mittemellan. Interpolera med ögonmått mellan kurvorna.

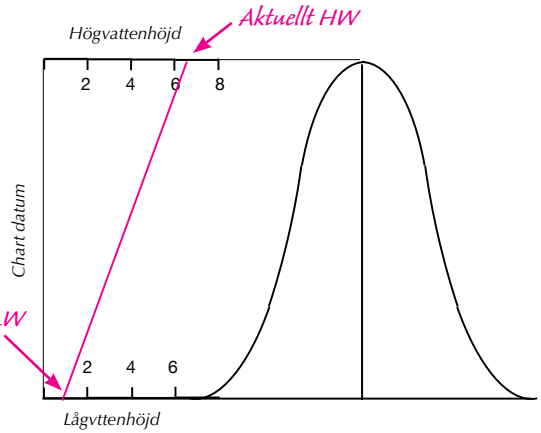
I tidvattenstabeller finns ett tvådelat diagram för beräkning av tider och höjder mellan hög- och lågvatten.

Börja med att markera dagens högvatten på den övre skalan och dagens lågvatten på den undre.

Föreana dem med röd linje.



Här fylls aktuell högvattentid in.

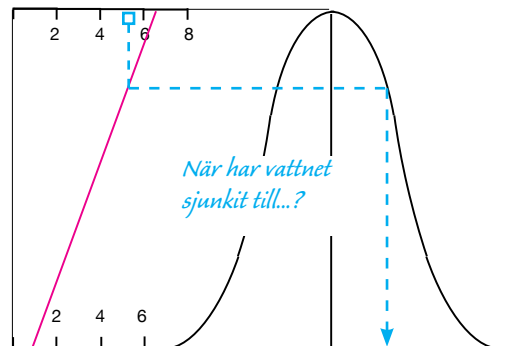
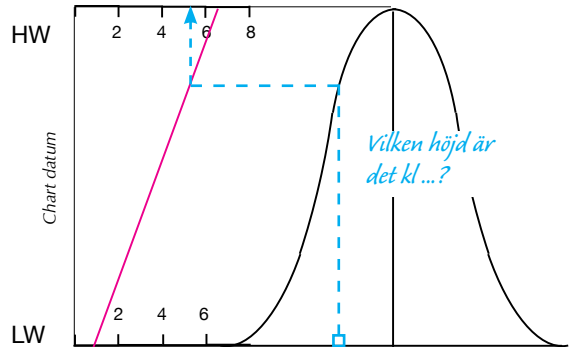
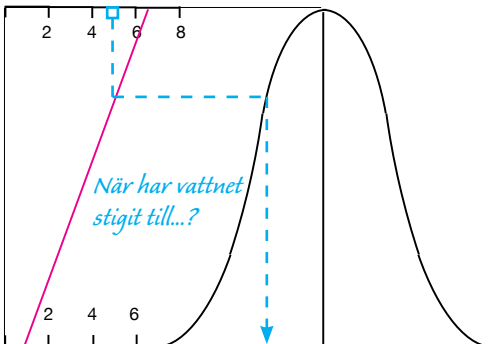


Fyll i tidpunkt för dagens högvatten under centrum av den högra delen av diagrammet.

Skriv in tider med en timmes skillnad till höger och vänster om tidpunkten för högvatten.

Nu går det att lösa fler frågor kring det aktuella tidvattnet:

1. vilken höjd är det kl XXXX?
2. När har vattnet stigit till Y meter över CD?
3. När har vattnet sjunkit till Y meter över CD?

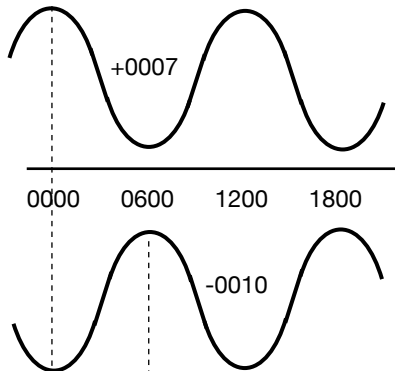


Sekundärhamn

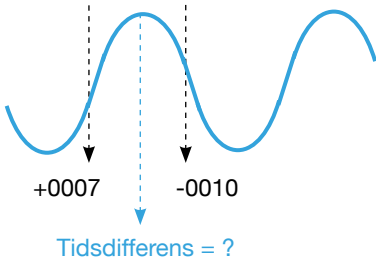
Hög- och lågvattentidpunkt

För varje sekundärhamn finns ett antal korrektioner kallade "differences" som läggs till uppgifterna för relaterad standardhamn. Av dem framgår om hög- och lågvatten inträffar före eller efter. För tidvattenhöjden gäller uppgifterna i förhållande till MHWS, MHWN, MLWN och MLWS.

SCOTLAND, WEST COAST												
No.	PLACE	Lat. N	Long. W	TIME DIFFERENCES				HEIGHT DIFFERENCES (IN METRES)				ML Z ₀ m
				High Water Zone UT(GMT)	Low Water	High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS	
404	GREENOCK	(see page 138)		0000 and 1200	0600 and 1800	0000 and 1200	0600 and 1800	3.4	2.8	1.0	0.3	
Loch Fyne												
394	East Loch Tarbert	55 52	5 24	-0005	-0005	0000	-0005	+0.2	+0.1	0.0	0.0	2.03
395	Inveraray	56 14	5 04	+0011	+0011	+0034	+0034	-0.1	+0.1	-0.5	-0.2	0
Kyles of Bute												
396	Rubha a'Bhodalach	55 55	5 09	-0020	-0010	-0007	-0007	-0.2	-0.1	+0.2	+0.2	1.78
396a	Tighnabruich	55 55	5 13	+0007	-0010	-0002	-0015	0.0	+0.2	+0.4	+0.5	2.09



Denna tabell säger att när HW i Greenock inträffar 0000 och 1200 så är differensen + 0007 och HW i Tighnabruich inträffar 0007 och 1207. När högvattnet i Greenock inträffar 0600 och 1800 så är skillnaden - 0010.



När HW i standardhamn inträffar vid annan tidpunkt än de i tabellen uppgivna, får differensen för sekundärhamn interpoleras linjärt.

Interpolera tidsdifferensen

Uträkningen börjar i standardhamnens tabell. Läs av HW-tider.

X

Om första högvatten för 19 januari i Tighnabruich ska beräknas så börjar man i Greenocks tabell. Enligt tidvattentabellen inträffar högvatten 19 januari i Greenock 0335, vilket är mellan 0000 och 0600.

19	0335	3.0	4
	0949	0.8	
	1525	3.5	S
	2101	0.6	
20	0409	3.0	!
	0929	0.8	
	1507	3.5	

Differensen för HW vid 0000 är +0007. Differensen för HW vid 0600 är - 0010.

Skillnaden mellan + 0007 och - 0010 är 17 minuter. Skillnaden mellan 0000 och 0600 är 6 timmar. Det betyder att differensen ändras ≈ 3 minuter för varje timme, från 0000 mot 0600. Högvattentiden 0335 skulle följaktligen ge ≈ 10 minuters förskjutning från + 0007 mot - 0010 d.v.s. en tidsdifferens av $\approx - 0003$.

Med uträkning:

$$17/6(3,6) = 10,2; \quad +7-10,2 \approx - 3.$$

$$\begin{aligned} \text{HW i Tighnabruich 19/1} &= \text{HW i Greenock} + (- 3 \text{ minuter}) \\ &= 0335 - 0003 = 0332. \end{aligned}$$

Rule of twelve

En enklare och mindre noggrann metod, förutsätter att stigande eller sjunkande tidvatten pågår i sex timmar, att tidvattenkurvan är symmetrisk och ungefärligt sinusformad:

- under första timmen förändras tidvattnet med 1/12 av rangen
- andra timmen med 2/12
- tredje timmen med 3/12
- fjärde timmen med 3/12
- femte timmen med 2/12
- sjätte timmen med 1/12

Hög- och lågvattnets höjd i sekundärhamn

Uppgifter om tidvattnets höjd i sekundärhamnar baseras på uppgifter om medelhög- och lågvatten vid spring och nip (MHWS, MHWN, MLWS, MLWN) i standardhamnen. Tabeller innehåller höjddifferenser för dessa tillfällen, som behöver inter- eller extrapoleras om noggrannhet krävs.

Högvattnets höjd

I tidvattentabellen hittas Standardhamnens MHWS och MHWN, som jämförs med dagens HW-nivå. Sedan behöver höjddifferensen interpoleras. Skillnaden mellan nip- och springhöjder förhåller sig till skillnaderna i höjddifferenser.

SCOTLAND, WEST COAST												
No.	PLACE	Lat. N	Long. W	TIME DIFFERENCES				HEIGHT DIFFERENCES (IN METRES)				ML Z ₀ m
				High Water Zone UT(GMT)	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS			
404	GREENOCK	(see page 138)		0000 and 1200	0600 and 1800	0000 and 1200	0600 and 1800	3.4	2.8	1.0	0.3	
Loch Fyne												
394	East Loch Tarbert	55 52	5 24	-0005	-0005	0000	-0005	+0.2	+0.1	0.0	0.0	2.03
395	Inveraray	56 14	5 04	+0011	+0011	+0034	+0034	-0.1	+0.1	-0.5	-0.2	⊙
Kyles of Bute												
396	Rubha a' Bhòdaich	55 55	5 09	-0020	-0010	-0007	-0007	-0.2	-0.1	+0.2	+0.2	1.78
396a	Tighnabruich	55 55	5 13	+0007	-0010	-0002	-0015	0.0	+0.2	+0.4	+0.5	2.09
Firth of Clyde (cont.)												
398	Milport	55 45	4 56	-0005	-0025	-0025	-0005	0.0	-0.1	0.0	+0.1	1.99
399	Rothsay Bay	55 51	5 03	-0020	-0015	-0010	-0002	+0.2	+0.2	+0.2	+0.2	1.90
399a	Wemyss Bay	55 53	4 53	-0005	-0005	-0005	-0005	0.0	0.0	+0.1	+0.1	⊙
Loch Long												
399b	Coullport	56 03	4 53	-0011	-0011	-0008	-0008	0.0	0.0	0.0	0.0	2.01
399c	Lochgoilhead	56 10	4 54	+0015	0000	-0005	-0005	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	1.71
401	Amochar	56 12	4 45	-0005	-0005	-0005	-0005	0.0	0.0	-0.1	-0.1	⊙
Gare Loch												
402	Rosneath	56 01	4 47	-0005	-0005	-0005	-0005	0.0	-0.1	0.0	0.0	2.02
402a	Faslane	56 04	4 49	-0010	-0010	-0010	-0010	0.0	0.0	-0.1	-0.2	1.87
402b	Garelochhead	56 05	4 50	0000	0000	0000	0000	0.0	0.0	0.0	-0.1	⊙
River Clyde												
403	Helensburgh	56 00	4 44	0000	0000	0000	0000	0.0	0.0	0.0	0.0	⊙
404	GREENOCK	55 57	4 46	STANDARD PORT				See Table V				1.97
405	Port Glasgow	55 56	4 41	+0010	+0005	+0010	+0020	+0.2	+0.1	0.0	0.0	⊙
406	Bowling	55 56	4 29	+0020	+0010	+0030	+0055	+0.8	+0.5	+0.3	+0.1	⊙
406a	Clydebank (Rothsay Dock)	55 54	4 24	+0025	+0015	+0035	+0100	+1.0	+0.8	+0.5	+0.4	2.70

X

För Greenock gäller (står överst till höger i tabellen)

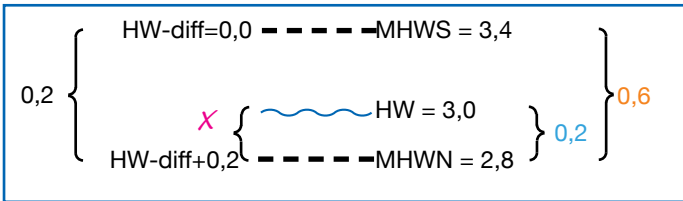
MHWS 3,4; MHWN 2,8; Höjddifferenserna i Tighnabruich = MHWS 0,0, MHWN 0,2.

Första HW i Greenock 19 januari = 3,0.

Skillnaden mellan högvatten vid spring och nip $3,4 - 2,8 = 0,6$ (tabell ovan).

Skillnaden mellan MHWN och dagens HW = 0,2.

	2025	0.6
19	0335	3.0
	0849	0.8
	TH 1525	3.5
	2101	0.6
20	0409	3.0
	0926	0.8



Med ögonmått kan man upptäcka att $0,2$ är en tredjedel av $0,6$. Då ska höjddifferensen vara en tredjedel av skillnaden i höjddifferens = $0,07 \approx 0,1$ – från $+0,2$ mot $\pm 0,0$.

Med uträkning:

X förhåller sig till differensskillnad som dagens HW till (MHWS - MHWN) $MLWS = 3,4$; $MLWN = 2,8 \Rightarrow$ skillnad = $0,6$.

$X/0,2 = 0,2/0,6 \Rightarrow X = (0,2 \cdot 0,2)/0,6 = 0,066$ m (från $+0,2$ mot $\pm 0,0$); $0,2 - 0,07 \approx 1,0$.

Dagens första HW i Tuighnabruich är =

1:a HW i Greenock + dagens differens = $3,0 + 0,1 = 3,1$.

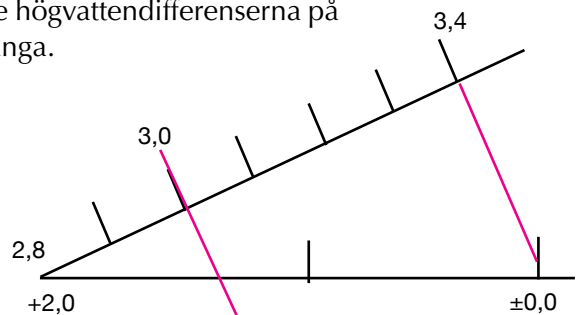
Såvida inte **säsongskorrektion** tillkommer, vars värden står längst ned på sekundärhamnssidan.

Grafisk interpolering är ett annat sätt.

Dra två linjer med vinkel mellan (ca 30°).

Gradera dem i de två aktuella storheterna, i detta fall MHWN och MHWS på ena axeln och motsvarande högvattendifferenserna på den andra och gör dem ungefär lika långa.

De yttersta enheterna förbinds med en linje. En annan linje som är parallell med denna visar på samband mellan andra värden.



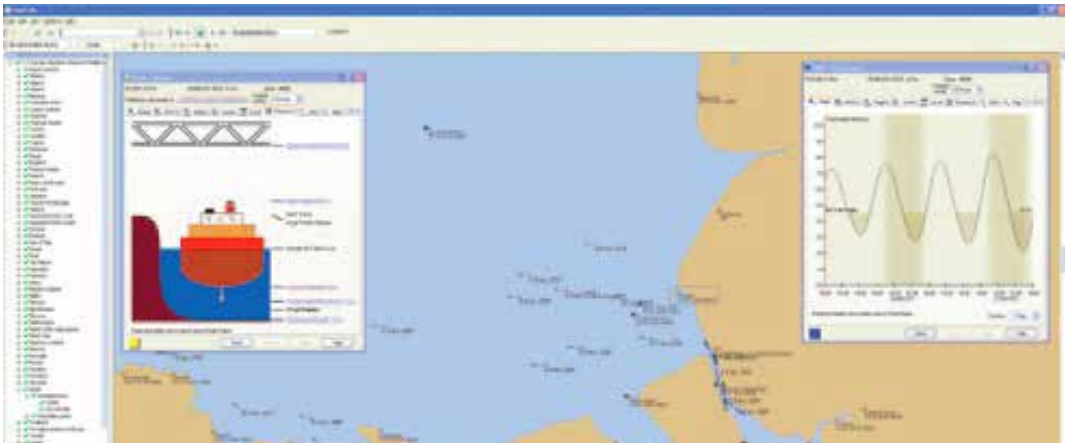
Andra källor med tidvattendata



På Easy Tides hemsida kan man först välja område i världen, sedan ett utsnitt och i tredje kartan kan hamnen väljas. Programmet kan presentera tidvattendata som kurva från en dag till sju dagar (beroende på inställning) och tabeller med tider och höjder.

Thu 23 Oct			
HW	LW	HW	LW
04:54	10:45	17:10	23:01
0.1 m	-0.1 m	0.1 m	-0.1 m

Admiralty Total Tide är ett program som installeras ombord – en digital motsvarighet till Admiralty Tide Tables. DP 560 är ett något enklare beräkningsprogram.



Tidvattenström

I många brittiska sjökort finns en ruta med en tabell som ger kurs och fart för tidvattenströmmen (Tidal stream) vid en position som är markerad med en romb (Tidal Stream Diamond).

Ingångsvärde är antal timmar före eller efter tidpunkten för HW i referenshamn. Då ger tabellen strömmens kurs (Dir) och fart (Rate) vid spring och nip. För mellanliggande förhållanden får man interpolera.

Tidal Streams Referred to HW at DEVONPORT										
H O U R S	Dir	A 50° 16.3'N 05° 23.6'W		B 50° 00.2'N 05° 30.2'W		C 50° 39.9'N 04° 42.8'W		Dir	Rate (Kn)	
		Sp	Np	Sp	Np	Sp	Np			
B e f o r e	6	199	0.9	0.8	297	0.9	0.4	212	0.5	0.1
	8	307	0.0	0.1	300	0.7	0.5	219	0.1	0.2
	4	004	1.0	0.4	304	1.2	0.4	Slack		
	3	009	1.3	0.6	306	0.3	0.1	076	0.1	0.2
	2	013	1.4	0.9	098	0.4	0.2	025	0.3	0.1
	1	020	1.4	0.6	199	0.6	0.3	052	0.4	0.1
	HW	028	1.0	0.5	112	0.8	0.5	030	0.6	0.3
A f t e r	1	042	0.8	0.3	117	0.7	0.1	045	0.5	0.1
	2	186	0.3	0.2	132	0.5	0.2	Slack		
	3	178	1.0	0.4	146	0.3	0.1	216	0.2	0.1
	4	196	1.3	0.8	245	0.4	0.2	223	0.4	0.2
	5	180	1.5	0.7	304	0.8	0.4	240	0.5	0.1
	6	220	1.4	0.5	312	0.8	0.2	255	0.6	0.2

Tidvattenströmkartor ger en mer fullständig bild av strömmen för varje timme i förhållande till någon referenshamn. Positioner får räknas fram timme för timme och strömmen för varje ledben adderas. Det går att göra strömtrianglar för varje timme eller en större med alla strömvektorer adderade till varandra.

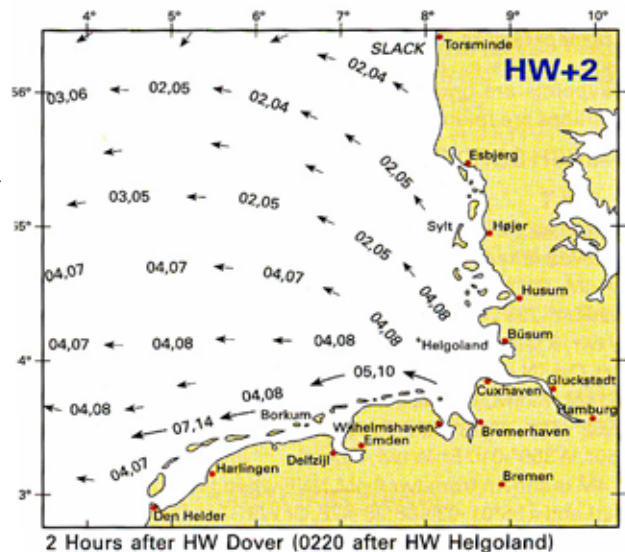
Siffrorna ger ström i tiondels knop vid medelnip och medelspring.

För tillfällen mellan spring och nip får man interpolera farten (extrapolera när höjdskillnaden är större än vid medelspring, eller mindre än vid medelnip). Strömmen i Nordsjön antas variera med höjdskillnaden i Dover.

Proportionera mellan de för spring och nip givna farterna.

$(\text{höjdskillnad för dagen})/(\text{höjdskillnad vid spring}) = (\text{fart för dagen})/(\text{fart vid spring})$.

Alternativt använda diagram, se nästa sid.



- Höjdskillnad i Dover för dagen räknas ut.
- Strömcharta väljs ut (tid efter HW i referenshamn).
- Läs av spring- och nippfart i kartan.
- I interpoleringsdiagrammet markeras dessa farter på den horisontella **nip-** respektive **springlinjen**.
- Förena dessa punkter med en linje.
- Gå horisontellt från vertikala skalan med uträknad höjdskillnad i Dover, mot nip-springlinjen och från den, vertikalt upp eller ned till fartskanan (Stream rate).

X

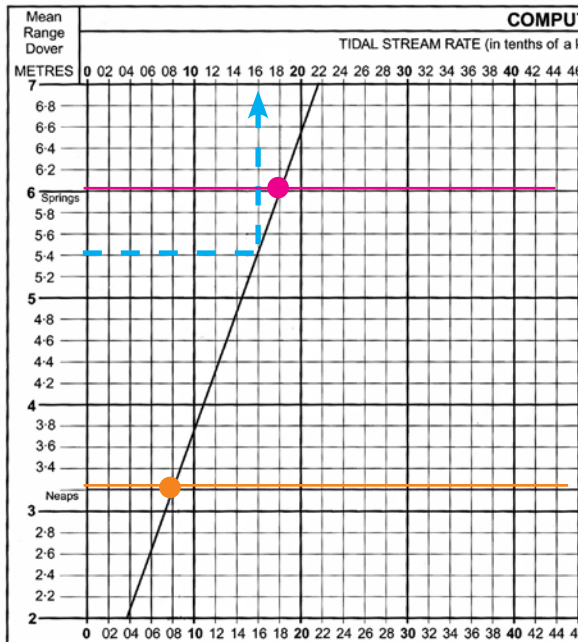
Medelspringrange i Dover är röd linje och medelnipporange vid orange linje. På dessa markeras den aktuella positionens farter enligt strömchartan. (0,8 och 1,8). Genom punkterna dras en linje.

Gå horisontellt från meanrange i Dover (beräknas ur ATT) på vertikala skalan 5,4 fram till linjen och sedan upp eller ned för att avläsa dagens fart = 1,6 knop.

Med proportionering:

$$X/1,8 = 5,4/6$$

$$X = (5,4/6)1,8 = 1,62$$



Till navigeringsprogram förekommer överlägg som tillför tidvattenström i e-kortet.