

'Het Peddelblad'



G.P.S
special



Clubblad Kano Club Zeeland

Tochtvoorbereiding en de kunst van gps navigatie voor zeekayakers

Peter Bell
Januari 2005

electronisch bewerkt door:

DIFOIRA
GOUDA

Inhoudsopgave

1 INLEIDING

2 DE GPS

2.1 Wat is een GPS

*Afstandbepaling
Nauwkeurigheid*

2.2 Voor en nadelen van een GPS

*Voordelen
Nadelen*

2.3 Soorten GPS

2.4 Belangrijkste datavelden

3 VOORBEREIDING VAN DE KAYAKTOCHT

3.1 Wat de gps niet kan

3.2 Het maken van een routebestek

" Welke route ga ik varen ?"

Check 1: Is de route niet te lang?

Check 2: Wat zijn de weersomstandigheden?

Check 3: Kan de route binnen het getij blok afgelegd worden?

Check 4: Heb ik altijd stroming mee?

Check 5: Staat er voldoende water om te varen en is er een geschikte pauzeplek?

Check 6: Wat zijn de effecten van de stroming en wind?

Check 7: Welke Escapes zijn mogelijk onder gewijzigde weersomstandigheden of een ongeluk?

4 SEAKAYAK NAVIGATOR

Stap 1: Het checken van de afstand

Stap 2: Het aanmaken van de route

Stap 3: Het koppelen van strominggegevens aan de route

Stap 4: Het invullen van de basisgegevens

Stap 5: Berekenen van het routebestek

Stap 6: Evalueren van het routebestek

5 DE KUNST VAN GPS NAVIGATIE

5.1 Instellen van GPS voor navigatie

5.2 Het overzetten van GPS positie naar kaart positie

5.3 Navigeren

Het volgen van een route

Na vigeren parallel aan een route

Navigeren langs een lijn

6 TOT SLOT

7 BOEKEN EN LINKS

1 Inleiding

Tegenwoordig zie je veel (zee)kayakers die geruime tijd naar hun kayakdek zitten te turen. Je verwacht dat ze op hun kaart zitten te kijken maar het blijkt een GPS te zijn. Sluipt de elektronica ook langzamerhand de kayakwereld binnen? Zitten we straks in een kayak met een groot beeldscherm voor ons? Of is een GPS een hebbedingetje? Of kan je er toch echt mee navigeren? Dan zou al die voorbereiding met plotten van koersen en stroomatlassen overbodig zijn.

In dit artikel wil ik hier onder andere een antwoord opgeven. Het zal blijken dat de GPS een prachtig navigatietool is maar dat de voorbereiding van zeekayaktochten noodzakelijk blijft. Stap voor stap zal ik aangeven wat je aan GPS bij Zeekayakken hebt en hoe je een tochtplanning maakt om goed te kunnen navigeren tijdens een tocht met een GPS. Het door mij geschreven tochtplanningstool Seakayak Navigator is een goed instrument om snel een routebestek te maken.

Een groot deel van het antwoord komt van een naamgenoot van mij, John Bell, die een internetboek Basic GPSnavigation (www.smallboatgps.com) heeft geschreven. Tevens hebben mijn kanomaatje Sylvia Jong en Klaas Metselaar een belangrijke bijdrage geleverd door het bekomentariëren van de concept versies.

OPBOUW

De opbouw van het artikel is als volgt, In het eerste hoofdstuk wordt ingegaan op wat een gps is, de voor en nadelen en de belangrijkste functies van de GPS. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op de noodzakelijke tochtvoorbereiding. Deze wordt geïllustreerd aan de hand in het volgende hoofdstuk met de kayaktocht van Lauwersoog naar Schiermonnikoog met behulp van Seakayak Navigator. Het gebruik van de GPS tijdens de kayaktocht wordt beschreven in hoofdstuk 5. In het laatste hoofdstuk blik ik nog eens terug op het hele verhaal.

2 De GPS

2.1 Wat is een GPS

Een GPS (global position system) is kortweg een apparaat dat met behulp van satelliet signalen de positie bepaalt. Vierentwintig satellieten cirkelen rond de aarde op zes omloopbanen en zenden constant positie- en tijdsignalen uit die met behulp van een atoomklok worden geproduceerd. De satellieten zijn nauwkeurig gepositioneerd: iedere plaats op de aarde kan altijd minimaal vier satellieten 'zien'. Naast deze 24 satellieten zijn er ook nog een paar reserve, voor het geval er eentje stuk gaat. De satelliet signaal uitzending wordt vanuit de grond door een viertal controle centra bewaakt.

Afstandbepaling

De GPS-ontvanger maakt een positiebepaling door de afstanden te berekenen tussen de verschillende satellieten en de GPS-ontvanger. Op het snijpunt tussen de 'afstandbollen' ligt de huidige positie. (zie figuur1)

De GPS-ontvanger berekend de afstand door het tijdstip van uitzenden van het satelliet signaal te vergelijken met het tijdstip van ontvangen en het verschil te vermenigvuldigen met de snelheid van het signaal. De interne klok van de GPS is niet zo nauwkeurig als de in de satelliet gebruikte atoomklok. Maar door extra satelliet signalen kan deze onnauwkeurigheid opgegeven worden. De GPS herberekent het tijdsverschil zo dat een positiepunt door alle "afstandbollen" gesneden wordt.



Figuur 1: Positiebepaling met GPS

Theoretisch zijn voor een tweedimensionale positiebepaling drie satelliet signalen nodig. Als er zelfs vier verschillende signalen kunnen worden ontvangen, kan het GPS-systeem niet alleen de tweedimensionale positie op het aardoppervlak bepalen, maar ook nog eens de hoogte ten opzichte van de zeespiegel. Worden er meer signalen ontvangen dan worden deze bij nieuwe GPSen gebruikt om de positiebepaling te verfijnen.

De GPS kan de satellieten makkelijk vinden doordat de positiegegevens van de satellieten opgeslagen worden in de almanak van de GPS. Op basis van de bekende snelheid en de baan van de satelliet kan ongeveer de positie worden bepaald.

Nauwkeurigheid

Als je zuiver op een GPS vaart en vergeet om je heen te kijken kan het gebeuren dat je boven op een havenhoofd vaart in plaats van er omheen. De GPS kent namelijk een onnauwkeurigheidsmarge. Voor kayakers zijn deze onnauwkeurigheden echter geen halszaak.

Doordat het GPS-signaal niet meer door de Amerikanen verstoord wordt is de nauwkeurigheid van de GPS vergroot. De nauwkeurigheid van de GPS kan worden uitgedrukt in een kans dat de GPS zich bevindt binnen een straal van de berekende positie. Afhankelijk van het type GPS kan de nauwkeurigheid kleiner of groter zijn.

Mijn Garmin gps-map 76s heeft een nauwkeurigheid van 15 m in 95% van de tijd.

Garmin gpsmap 76s	95%	50%
Zonder DGPS	15m	3m
DGPS	3-5 m	
Waas of ECNOS	< 3m	

De onnauwkeurigheden worden bepaald door:

- Ionosfeer en troposfeer vertragingen van het signaal
- Fouten in de positie van de satelliet
- Blok en multipath fouten
- Onnauwkeurigheid van de ingebouwde klok

Blok en multipath fouten komen voor als het signaal niet (direct) naar de gps ontvanger komt doordat een gebouw of een rotsblok de weg verspert of als de GPS twee signalen van de satelliet ontvangt doordat het signaal gereflecteerd wordt.

Nieuwe technieken als DGPS en WAAS of de Europese ECNOS variant zijn in staat om deze fouten te reduceren. Bij DGPS wordt een extra signaal vanuit een grondstation uitgezonden waarvan de positie bekend is. Dit signaal bevat de correctie tussen de door de GPS gemeten locatie en de werkelijke locatie. De nauwkeurigheid van de positiebepaling is 1-5 m. Bij WAAS of ECNOS wordt dit ook gedaan maar hier wordt de informatie via een satelliet verzonden. De nauwkeurigheid bedraagt 3-5 m. horizontaal en 3-7 m. verticaal.

2.2 Voor en nadelen van een GPS

Voordat we verder ingaan op hoe om te gaan met de GPS wil ik kort de voor- en nadelen van een GPS voor kayakers aangeven.

Voordelen

De GPS kan - als de satellietontvangst goed is - voor de kayaker o.a.

- De positie (op de kaart) aangeven waar hij zich bevindt
- Hoeveel de kayak uit koers geraakt is
- Welke richting gevaren moet worden om de route te vervolgen
- Welke spoor (Track) gevolgd is
- Herkenningspunten en belangrijke gegevens kunnen als waypoint worden vastgelegd

De GPS geeft met bovenstaande gegevens voldoende informatie om mee te navigeren. Veel zeekayakers denken dat met een GPS niet over de kortste weg naar een waypoint gevaren kan worden, omdat hij geen oog heeft voor wind en stroming. Een waypoint wordt 'dood' gevaren, zoals dit in zeevaart heet. Zoals later in dit artikel zal blijken ligt de waarheid in het midden.

Ook werkt de GPS vaak nog bij dichte mist op zee. Hierdoor kun je ondanks dat je weinig of niks ziet een positie bepalen en de goede koers uitzetten. De GPS doet er wel soms minuten over om voldoende signaal te krijgen.

Als de GPS gedurende de kayaktocht aanstaat wordt de track in het geheugen opgeslagen. Het gevolgde spoor (track) is bij GPSen met kaartplotters direct op de kaart te zien. Deze gegevens kunnen ook thuis uitgelezen worden en op een digitale zeekaart uitgeplot. Het gevolgde spoor geeft soms verrassende informatie: "Oh ik had gedacht dat ik noordelijker zat."

Mijn GPS kan 500 waypoints onthouden. Naast routepunten kunnen ook herkenningspunten in de kaart worden geladen. Bijvoorbeeld een goed restaurant of een aanleg plek. Tijdens het varen kunnen van interessante locaties ook nieuwe waypoints worden ingevoerd.



Figuur 2: track naar hinderplaat

Nadelen

Een GPS heeft ook nadelen waardoor het aan boord hebben van een zeekaart en kompas toch nodig blijft. De GPS heeft vier belangrijke nadelen.

- GPS kan niet altijd bediend worden
- GPS kan het niet doen of is onnauwkeurig
- GPS kaart is niet gedetailleerd en overzichtelijk genoeg
- GPS staren

Bij een ruwe zee is het bedienen van de GPS moeilijk dan wel onmogelijk. Ook wordt de aangegeven koersveranderingen door het heen en weer slingeren van de boot ondoenlijk om te volgen.

Bij slechte satelliet ontvangst, lege batterijen of het apparaat is stuk door een technische storing kan de GPS het af laten weten. Dit zijn weliswaar open deuren maar ze gebeuren.

Opgeladen batterijen gaan maar een uur of zes mee. Neem dan ook altijd een reserveset batterijen mee.

Alhoewel de marine GPS, uitgerust met 'zeekaarten, over een hoop informatie beschikt, zijn de papieren zee- en hydrografischekaarten veel gedetailleerder (bv. informatie over stromingen) en makkelijker af te lezen. Bij een GPS moet steeds de keuze worden gemaakt tussen detail en overzicht. Overstappen van het detail naar het overzicht en vice versa vraagt om in of uit te zoomen. Bij een papieren kaart is dit een kwestie van verandering van blik.

Het laatste nadeel is dat je zeer gefocust raakt op de GPS en minder let op je omgeving. Je let meer op het nu dan op waar je naar toe gaat. De GPS geeft iedere fluctuatie in stroming en wind aan. Hierop hoeft niet altijd gereageerd te worden. Daarnaast kan men door het staren naar de GPS aardig zeeziek worden.

Blind vertrouwen op een GPS is dan ook geen goede zaak. Een papieren kaart, een kompas en een goede voorbereiding blijven belangrijk! Een papieren kaart en een kompas aan boord zijn een vereiste om veilig te kunnen varen op zee.

2.3 Soorten GPS

Er zijn verschillende merken en soorten GPSen op de markt. De belangrijkste merken zijn Magellan, Garmin en Lowrance.

Veelal worden door kayakers GPSen van Garmin gebruikt omdat deze naar zeggen 'waterdicht' zijn. (Stop je GPS altijd in een waterdicht hoesje. De druk van (brandings)golven is groter dan de druk bij 1 m onder water waarop de GPS getest is.)

In dit artikel baseer ik mijn verhaal voornamelijk op de GPSen van Garmin. Dit wil niet zeggen dat mijn verhaal uitsluitend voor Garmin gebruikers interessant is. Bij andere merken komen dezelfde functies en mogelijkheden voor.

De GPS-familie kan verdeeld worden in een GPS zonder en een met kaartplotter.

- GPS zonder kaart plotter

Oude en goedkope GPSen beschikken niet over de mogelijkheid om de positie op een kaart te plotten. Wel worden routes en waypoints aangegeven op een blanco kaart.

- GPS met kaartplotter

De nieuwere GPSen beschikken over een interne redelijk gedetailleerde wereldkaart.

Aanvullende, meer gedetailleerde kaarten, zijn tegen – helaas – hoge kosten verkrijgbaar. Op het internet zijn programma's beschikbaar om zelf kaarten te maken. De marinevariant beschikt over waterkaarten met boeien en waterdieptes en een getijden database

Het voordeel van kaartplotters is dat je een beter overzicht hebt waar je aan het varen bent.

Het is makkelijker om je positie op de papieren kaart terug te vinden,

Ook worden herkenningspunten (landmarks) op de kaart weergegeven waarop je je bij het varen kunt oriënteren.

Tegenwoordig zijn ook palmtops verkrijgbaar met een GPS antenne. Het voordeel van deze apparaten is dat extra navigatie software en bitmap kaarten gebruikt kunnen worden.

2.4 Belangrijkste datavelden

Op de GPS kunnen datavelden gekozen worden en weergegeven. De belangrijkste voor kayakers zal ik hieronder nalopen. Hierbij maak ik zoveel mogelijk gebruik van de nederlandse benaming.

- Locatie (Location)

De locatie is het meest bekende dataveld. De locatie bestaat uit een waarde voor de breedtegraad en voor de lengtegraad. De waarde wordt meestal weergegeven in termen van; graden - minuten - seconden. Op de papieren zeekaart kan deze locatie gevonden worden op het snijpunt van de breedtegraad waarde en lengtegraad waarde. De kaartdatum bv. WGS 84 moet wel overeenkomen met die van de GPS. In de setup menu kunnen de kaartdata gekozen worden.

- Afstand (Distance)

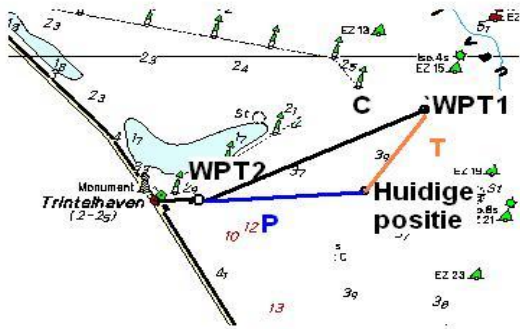
Naast de positie kan de gps aangeven hoe ver het nog is naar het volgende routepunt en tot de plek van bestemming. Op basis van de gevaren gemiddelde snelheid kan de GPS berekenen hoeveel tijd je er nog over doet.

- Peiling (Bearing)

Peiling is de hoek van de lijn vanuit de huidige positie naar het volgende routepunt en het de nul meridiaan. In Figuur 3 is de peiling de lijn (P) van de huidige positie naar WPT2.

Bij de GPS is het dataveld peiling gereserveerd voor een vast ingesteld punt waar men naar toe wil varen. Bij kayakers is normaal een peiling gericht op een herkenningspunt. Dit kan het volgende routepunt zijn maar ook een kerk op de wal.

Om een herkenningspunt te peilen met een gps wordt het dataveld Richting (Heading) gebruikt.



Figuur 3: Weergave Peiling(P), Track(T) en Grondkoers(C)

- Koers (Course)

Koers oftewel grondkoers is de hoek van de lijn van het voorlaatste routepunt (WPT1) naar het volgende routepunt (WPT2) met de nul meridiaan.

Als we peiling en koers met elkaar vergelijken dan verandert de peiling tijdens het varen bij iedere peddelslag. Daarentegen blijft koers gelijk, zolang het actieve routepunt niet verandert. Bij het volgen van een route is het van belang goed op te letten of bij het passeren van het actieve routepunt het volgende routepunt actief wordt. Gebeurt dit niet dan is de peiling en (grond)koers waarde incorrect.

- Track

Een ander belangrijk veld is Track. De nederlandse term koers die Garmin hanteert is zeer verwarrend. Daarom gebruik liever de Engelse term Track. Track is eigenlijk het antwoord op "waar vaar ik naar toe". Oftewel de richting waarheen de kayak over de grond ten opzichte van de aarde.

Track is tijdens het varen dan ook niet altijd hetzelfde als de kant waarop de punt van de kayak wijst. In het geval van wind en stroming wordt bij het volgen van een route een kompaskoers gevolgd. De kompaskoers geeft aan waar de kayakpunt heen wijst. Het dataveld geeft echter de richting aan hoe de kayak over de grond beweegt.

Track moet men tevens niet verwarren met de berekende grondkoers van waypoint 1 naar waypoint 2. Alleen als de track vanaf het begin hetzelfde is als de grondkoers, wordt de lijn van waypoint 1 naar waypoint 2 gevolgd. In andere gevallen waar de track gelijk is aan de grondkoers vaart men parallel aan deze lijn.

De GPS heeft, op een paar uitzonderingen na, geen idee van waar de boot tijdens het varen naar toe wijst en welke snelheid het maakt over het water. Sommige GPSen hebben echter een elektronisch kompas aan boord. Dit kompas werkt hetzelfde als een gewoon kompas. Het handige van dit elektronische kompas is dat dit net zoals een gewoon kompas aangeeft waar de punt van de boot heen wijst.

De tracklijn is het door de kayak werkelijk afgelegde spoor. In figuur 3 is T de tracklijn.

- Elektronisch Kompas

De GPS heeft, op een paar uitzonderingen na, geen idee van waar de boot tijdens het varen naar toe wijst en welke snelheid het maakt over het water. Sommige GPSen hebben echter een elektronisch kompas aan boord. Dit kompas werkt hetzelfde als een gewoon kompas. Het handige van dit elektronische kompas is dat dit net zoals een gewoon kompas aangeeft waar de punt van de boot heen wijst.

Als de GPS niet 'horizontaal gehouden wordt kan deze een verkeerde waarde aangeven. Bij het overzetten van kompaskoers naar de kaart dient men rekening te houden met de variantie van het magnetisch veld. Deze bedraagt in Nederland 1-2 graden.

Hierbij dient wel in het setup menu gekozen te zijn voor het magnetisch noorden.

Er kan ook gekozen worden voor het ware noorden.

Het elektronische kompas is eigenlijk ingebouwd voor situaties waar je stil staat en er geen track is. Als je beweegt kan de GPS op basis van de trackgegevens een waarde berekenen. Let op! *De GPS geeft dan niet meer aan waar de punt van de GPS na toe wijst maar de richting waarheen de kayak over de grond beweegt.* In het setup menu kun je aangeven bij welke snelheid de GPS overspringt van magnetische kompas naar een met trackdata berekende waarde.

- Richting (Heading)

Het dataveld Richting en Track zijn veelal synoniemen. Behalve in de situatie van een ingebouwd elektronisch kompas. In dat geval geeft Heading de richting aan waar de punt van de kano naar toe wijst. *Let wel op bij een bepaalde snelheid springt de richting over van kompassers naar track.* Zie elektronisch kompas.

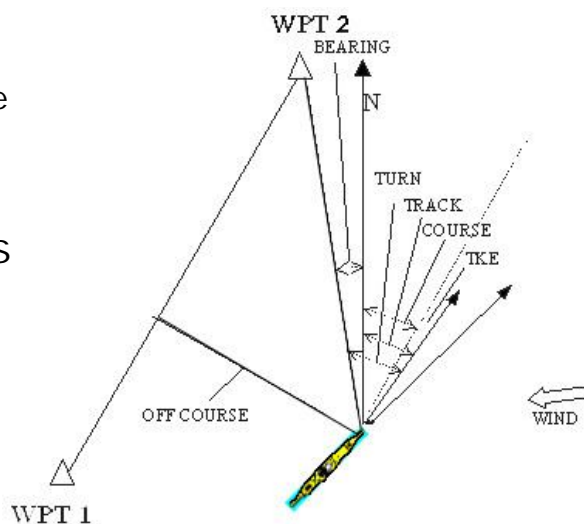
- Snelheid(Speed)

De GPS kan de snelheid weergeven over de tracklijn. Het geeft de snelheid over de grond aan. Deze is niet gelijk aan de snelheid waarmee de kayak zich over het water voortbeweegt, maar de resultante van kayaksnelheid (eigen kracht), wind en stroming.

Als je achteraf wilt weten wat je gemiddelde snelheid is geweest met of zonder pauzes dan zijn hiervoor datavelden. Ook kan de GPS aangeven wat je maximumsnelheid tot nu toe is tijdens de kanotocht.

- Koersfout (Off course)

Als je van koers raakt wil je - naast welke correctie je in de koers moet maken - ook weten hoe ver je van koers bent geraakt. Het dataveld off course geeft aan hoe ver (km of miles) de kayak zich van de koerslijn bevindt. Ook handig is dat sommige GPS -en - zoals de Garmin GPSmap 76s - aangeeft of je je links of rechts van de koerslijn bevindt. Je kan dit natuurlijk ook - zoals we altijd al deden - op zicht doen. Maar in de mist, bij lange stukken over open zee met weinig aangrijpingspunten of in het geval van rotsen onder water, kan dit dataveld van pas komen.



Figuur 4: Overzicht koersen

- Draai(Turn)

Draai is bij het navigeren met een GPS een zeer belangrijk dataveld. Kortweg is Draai het verschil tussen peiling en track. Het geeft aan hoeveel je de boot naar links of naar rechts moet draaien om direct naar het volgende routepunt te varen. De correctie naar links wordt aangegeven met een L en naar rechts met een R.

Daarnaast is er ook nog een dataveld Naar koers (To Course). Dit geeft aan welke richting op gevaren moet worden om zo snel mogelijk weer op de koerslijn tussen de twee waypointen te komen.

3 Voorbereiding van de kayactocht

Bij het voorbereiden van een kayactocht hangt het sterk af van waar je gaat varen. Het varen op binnenwater vraagt minder voorbereiding dan het varen van een zeekayactocht. De belangrijkste vragen zijn echter hetzelfde:

- Welke route ga ik varen en wat zijn herkenningspunten
- Wat zijn de weersomstandigheden
- Staat er voldoende water en zijn er geen obstakels
- Waar kan ik picknicken
- Kan ik de route (door stroming en wind binnen de beschikbare tijd) afleggen
- Wanneer moet ik vertrekken
- Welke koers moet ik gaan varen
- Waar kan ik eruit als ik in moeilijkheden kom

3.1 Wat de gps niet kan

Een GPS met kaartplotter kan niet al deze vragen (precies) beantwoorden. De waterkaart in de GPS is hiervoor niet gedetailleerd genoeg. Ook beschikt de GPS niet over gegevens over stroming, wind en waterdiepte. De GPS vertelt ook niet wat de meest veilige route is.

Ook tijdens het varen is het soms noodzakelijk om terug te vallen op de tochtvoorbereiding. Veelal heb je niet altijd de juiste gegevens bij de hand om wijzigingen in route nauwkeurig te analyseren. En vaak is er een gebrek aan tijd of zijn de omstandigheden er niet naar om uitgebreid bij de beschikbare gegevens stil te staan. Bijvoorbeeld bij zware golfslag en wind wordt de kayak te zeer weggezet als je de tijd neemt om de kaart te bestuderen en een nieuwe route uit te stippelen. Het advies is dan ook: bereid je tocht goed voor vanachter je bureau of de luie stoel en bedenk waar je in problemen kan komen onder mogelijke verslechterde (weers)omstandigheden.

Met een GPS navigeren betekent dus niet dat een goede voorbereiding van de kayactocht overbodig wordt. Zeker bij het kayaken op zee is een goede voorbereiding noodzakelijk. Hierbij zijn gedetailleerde waterkaarten, de stroomatlas en de getijdengegevens onontbeerlijk. Het doel van een goede voorbereiding is drieledig

- het maken van een routebestek
- het verkrijgen van kennis van het gebied en de omstandigheden waarin gevaren wordt
- inzichten in de consequenties en mogelijke alternatieven als de tocht uitloopt of de omstandigheden veranderen

3.2 Het maken van een routebestek

Een tocht plannen is een iteratief proces. Vaak zul je van voor naar achter en vice versa door een route moeten gaan voordat, zeker bij zeekanotochten, alle puzzelstukjes op zijn plaats vallen. Een routebestek bestaat uit de route met routepunten, een tijdstabel met vertrek- en aankomsttijden, de te varen grond en kompas koersen en de geschatte grondsnelheid. In het bestek wordt aangegeven waar gepauzeerd wordt. Eventueel kunnen waterdiepte, stroomrichting en -snelheid aan het bestek worden toegevoegd.

Ik zal in dit hoofdstuk wat dieper ingaan op het iteratief proces voor het plannen van een zeekanotocht.

“Welke route ga ik varen?”

De eerste stap is welke route ga ik varen. Afstand, getij en potentiële gevaren en pauzeplekken bepalen de route. Op basis van een gedetailleerde (zee)kaart kan een route gepland worden. Havens, boeien, pauzeplekken en oversteekplaatsen van vaargeulen, zandplaten en wantijgebieden vormen hierbij uitstekende routepunten.

Deze routepunten kunnen in de GPS handmatig aangemaakt worden. Je kunt ze ook via de computer aanmaken en verzenden naar de GPS. Op de routepagina van de (Garmin) Gpsen wordt bij de Garmin de route weergegeven met de routepunten en de bijbehorende afstanden tussen de routepunten. In GPS termen wordt de route van het ene routepunt naar het andere een leg genoemd. Bij GPSen met kaartplotters wordt de route op de kaart weergegeven.

Naast routepunten kunnen ook herkenningspunten worden als waypoints ingevoerd. Goede herkenningspunten zijn boeien, kerktorens en vuurtorens. Een GPS voor de watersport heeft op de kaart alle boeien staan. Bij de andere GPS'en kunnen de boeien als waypoints in de GPS worden opgeslagen. Wel dient deze regelmatig de database geüpdate worden wil men niet voor verrassingen komen te liggen.

Op het internet zijn een aantal sites o.a. http://people.zeelandnet.nl/hvlaar/GPS%20Waypoints/GPS_Waypoints_frameset.html en <http://www.filo.nl/users/nopoints/> waar de coördinaten van de boeien te verkrijgen zijn.

De afstand van de route kan makkelijk op de kaart gemeten worden met behulp van een kaartpasser of een touwtje dat over de route gelegd wordt. De lengte van een zeemijl op de kaart kan afgelezen worden aan de verticale as. Door het aantal kaartpasserlengte van 1 zeemijl te tellen of het gemeten touwtje langs de verticale as te houden kan de routeafstand makkelijk bepaald worden.

Eerste check: “Is de route niet te lang?”

De routeafstand gedeeld door de kayaksnelheid geeft aan hoeveel uur ik nodig heb op de eindbestemming te komen.

De kayaksnelheid is in het algemeen zeer bepalend voor welke route mogelijk is. Het is niet alleen relevant voor “wanneer kan ik de eindbestemming bereiken?”, maar ook voor “welke afstand kan ik afleggen binnen het tijdvak?”, als het doel is zover mogelijk komen langs een kustgebied. Het tijdvak beslaat zes uur. Bij een gemiddelde kayaksnelheid van 5 km per uur is het bereik 30 km. Grote afstanden zijn natuurlijk mogelijk als er stroming mee is of er in de tocht een wantij gebied zit. Andere vragen zijn natuurlijk ben ik voor het donker wordt op mijn eind bestemming of kan ik wel op tijd op de gekozen vertrekplek zijn en dan de tocht voltooien.

Niet altijd is de kayaksnelheid constant. De kayaksnelheid kan lager liggen door gebrek aan kracht, vermoeidheid of tegenwind. Een goede inschatting van de kayaksnelheid is belangrijk voor het kunnen berekenen van de te volgen kompascoers. Bij een lagere of hogere kayaksnelheid verandert de verhouding tussen stroomsnelheid en kayaksnelheid en daarmee de benodigde koerscorrectie. (zie figuur 7).

Door af en toe de kayaksnelheid op binnenwater te meten kan een goede inschatting gemaakt worden van de snelheid. Bij de planning kan men rekening houden dat op het eerste stuk sneller gevaren wordt dan op het laatste deel. Standaard kan een gemiddelde snelheid van 5 km per uur voor beginnende zeevaarders aangehouden worden en 6-7 km per uur voor meer gevorderde zeevaarders.

Tweede check "Wat zijn de weersomstandigheden"

Bepalend voor de tocht zijn de weersomstandigheden van voor de tocht, op de dag van de tocht en vlak na de tocht. Bij weersomstandigheden gaat het om de gevoelstemperatuur, luchtvochtigheid, wind en kans op onweer, mist e.d.

Niet iedere tocht is bij iedere weersomstandigheid te varen. In de winter met een lage temperatuur en veel wind (> 4 bft) zijn de risico's veel groter dan in de zomer.

Waarom het weerbericht volgen vanaf een dag of vier voor de tocht? Ten eerste om te weten wat de golfopbouw is. Als het in de vier dagen voor de tocht hard gewaaid heeft dan is de kans groot dat er fikse golven staan en op de kust en de zandplaten branding. De golfhoogte en daadwerkelijke waterstanden kunnen op internet opgezocht worden. (<http://www.knmi.nl/voorl/weer/kustlijn.html> of <http://www.actuelewaterdata.nl/golfgegevens/index.html>) Bij sommige tochten is het dan ook handig om een andere route te kiezen of helemaal niet te gaan varen. Als het op de dag zelf hard waait kunnen ook fikse golven ontstaan en is varen tegen de wind in geen pretje. Voor beginnende vaarders is wind van achteren zeer vervelend.

Ten tweede om de weertrend te kunnen voorspellen. Hiervoor dient je ook te kijken welke weer de komende dagen voorspeld wordt. Het weer kan aan het veranderen zijn. De weersvoorspelling zit er vaak naast bij het voorspellen wanneer het weer precies verandert.

Door goed het weerbericht op de dag zelf te bekijken en deze te vergelijken met de actuele windgegevens kunnen mogelijke problemen worden ingeschat. Het actuele weer wordt ook bij het aanmelden bij de vuurtoren gevraagd. Zij kunnen op basis van de radar goed inschatten wanneer de regenbuien er aan komen of verdwenen zijn.

Er zijn verschillende sites waar meteo gegevens en waterhoogte bekeken kunnen worden. de belangrijkste zijn: weerbericht voor kust en zee van het knmi (www.knmi.nl), weeronline en meteoconsult (www.metoconsult.nl). Vraag altijd op het weerbericht op de dag zelf nog een keer op en gebruik een marifoon om op de hoogte te blijven van de laatste weerwaarschuwingen.

Als de route bij de weersomstandigheden gevaar kan worden dan kan men een grof routebestek opstellen. Dit routebestek bestaat uit routepunten, de afstanden er tussen, de bijbehorende doorlooptijden en de grondkoersen. De grondkoersen tussen de routepunten kunnen met behulp van een peilingsroos makkelijk van de zeekaart of hydrografische kaart worden afgelezen.

Derde check "Kan de route binnen het getijblok afgelegd worden"

De meeste kanotochten bestaan uit het varen met de vloed (of eb) mee en terug vice versa. Of je op tijd terug bent hangt dan ook sterk af wanneer hoog en laag water in het betreffende gebied valt.

Het kan ook zijn dat een tocht over een wantij gebied gaat. Bepalend of de tocht gevaar kan worden is of er voldoende water staat wanneer men het wantij gebied wil passeren.

Soms zijn de tijdstippen zo ongunstig dat men erg vroeg op moet of te laat aankomt.

Getijdedata kunnen uit de GPS (marine GPS) gelezen worden of van het internet (voor Nederland) www.getij.nl worden gehaald of uit de getijdentabel.

Vierde check "Heb ik altijd stroming mee?"

Zeekayakers plannen de route zodanig dat zij zoveel mogelijk de stroom mee hebben. In de grote vaargeulen is de stroming (in het derde en vierde uur na of voor Hoogwater) vaak 1.5-2.5 zmi/j. Hiertegen in kayaken is niet handig. Het kost te veel energie en tijd en schept onnodige risico's.

Soms is een tocht alleen te varen als een deel van de tocht tegen de stroom in gevaren wordt. Dit is vaak het geval in de Waddenzee wanneer over een wantij of een plaat gevaren wordt. Zorg in die gevallen er voor dat op het tijdstip dat je er doorheen vaart de stroming niet al te hoog is en dat er voldoende water staat op de plaat naast het geultje. Op de plaat zelf is de stroomsnelheid altijd lager dan in het geultje.

Ga nooit tegen de stroom en wind tegelijkertijd in varen. Dat is vragen om moeilijkheden zeker als het om een lang stuk gaat.

Het tijdstip van kentering - de overgang tussen vloedstroom en ebstroom en vice versa - valt meestal niet samen met hoogwater of laagwatertijden. Uit de stroomatlas kan de richting van de stroming, stroomsnelheid en het tijdstip van kentering gehaald worden. Hiermee kan berekend worden wanneer je op je eindbestemming bent. Of wanneer je heen en terug vaart naar een eiland of plaat hoe laat je uiterlijk daar kan binnenlopen.

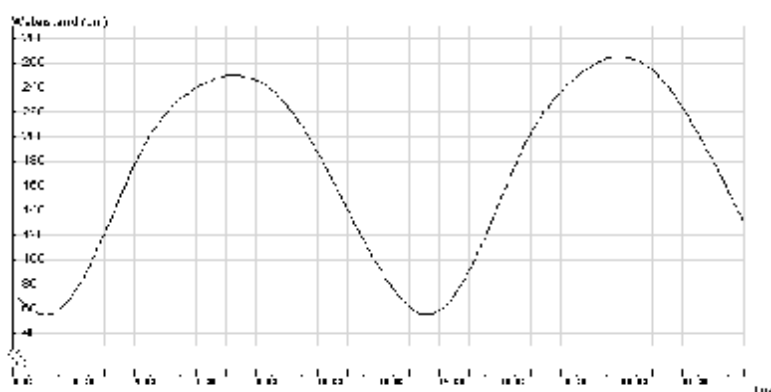
Terugrekenend kan je kijken hoe laat men moet vertrekken. Hierbij houdt je grof rekening met stroming door het effect van de stroming op de kayaksnelheid te schatten. Hiermee kunnen de doorlooptijden bij de verschillende routepunten, pauzeplek en eindbestemming in het routebestek vervangen worden door een tijdsindeling met vertrek- en aankomsttijden.

Vijfde check: Staat er voldoende water om te varen en is er een geschikte pauzeplek?

Als je over een plaat moet varen is het handig als er voldoende water staat. Het meest vervelende is dat je je boot door de blubber moet trekken om je (tussen)bestemming te bereiken. En andersom op de geplande pauzeplek moet wel een droog stukje zand of schelpenbank te vinden zijn.

Uit de zeekaart kan men de gemiddelde laagste laagwaterstanden (LLWS) halen. Op het internet of in de getijdentabel kan de getijdekromme van dat gebied opgezocht worden. De meeste kayaks kunnen al varen bij een waterdiepten van 30 cm en meer. De bevaarbaarheid van de plaat (of geul) kan bepaald worden door de tijdstippen in de getijdekromme op te zoeken wanneer de waterhoogte groter is dan de LLWS waarde en de benodigde waterdiepte van 30 cm.

De waterhoogte kan ook berekend worden met als alleen de waterhoogtes bekend zijn bij hoog en laagwater. Bij laag water staat een minimum hoeveelheid water. De waterstijging van laag water is de waterhoogte bij hoogwater minus de waterhoogte bij laag water. Ieder uur komt er een hoeveelheid water bij. De verdeling per uur na laag water is 1/12, 2/12, 3/12, 3/12, 2/12, 1/12 van de waterstijging tussen eb en vloed.



Figuur 5 Voorspelde getijkromme Schiermonnikoog 28 juli 2004

Gecontroleerd kan worden of het routebestek klopt. Als de geul of plaat nog niet bevaarbaar is of de pauzeplek nog niet droog is gevallen zal men het tijdstip van vertrek aanpassen en daarmee de vertrektijden bij de verschillende routepunten.

Zesde check: Wat zijn de effecten van de stroming en wind

Tot nu toe hebben we alleen grof rekening gehouden met de effecten van de stroming en nog helemaal niet die van de wind op de routeplanning.

De stroming en wind kunnen een versnellend dan wel een vertragend effect hebben op onze planning. Ook zal een koerscorrectie uitgevoerd moeten worden om het effect van de stroming en wind te neutraliseren als grondkoers en stroomrichting niet hetzelfde zijn.

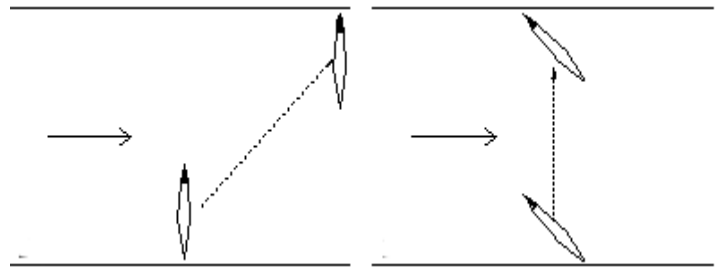
Om een gedetailleerde tochtplanning te maken heeft men de daadwerkelijk snelheden over de grond tussen de routepunten nodig en de bijbehorende kompaskoersen. De kompaskoers en de snelheid over de grond worden in twee stappen bepaald. In de eerste stap worden de effecten op de grondkoers en de snelheid over de grond van de stroming bepaald. In de tweede stap worden de effecten van de wind bepaald. Voor de tweede stap zijn de gewijzigde grondkoers en snelheid over de grond uit de eerste stap de input.

Met de voor wind en stroming gecorrigeerde snelheid over de grond kunnen de juiste vertrek- en aankomsttijden per routepunt bepaald worden. Het routebestek kan nu volledig worden ingevuld.

Door met het definitieve routebestek nogmaals de zes checks door te lopen kan gecontroleerd worden of de route wel gevaar kan worden zoals men die bedacht heeft of dat men te laat of te vroeg aankomt waardoor er bijvoorbeeld te weinig water staat bij een wantij.

Stroming

Het effect van de stroming is het grootst als de stroming haaks staat op de gewenste grondkoers. ($Sk-GK = 90^\circ$). En hoe groter de stroomsnelheid hoe groter de koerscorrectie. Als de stroomsnelheid (V_s) 10% van de kayaksnelheid (V_k) bedraagt is de koerscorrectie toch al 6° . De koerscorrectie is de grootte van de hoek die je ten opzichte van de stroming moet aanhouden om afdrijven te voorkomen.



Figuur 6: Weggezet worden en traverseren in een stroom

De noodzakelijke koerscorrectie hangt af van je snelheid ten opzichte van de stroming. Bij iedere 10% komt er een extra koerscorrectie van 6° bij. Als de stroomsnelheid meer bedraagt dan de helft van de kayaksnelheid gaat de vuistregel niet meer op.

De snelheid over de grond (V_g) neemt exponentieel af bij een toenemende stroomsnelheid. Bij een stroomsnelheid van 10% van de kayaksnelheid is de invloed op de snelheid over grond te verwaarlozen. (1%). Bij 30% en 50% verhouding is de afname opgelopen tot respectievelijk 6 procent en 14 procent. Bij grotere stroomsnelheden is afdrijven bijna niet meer te voorkomen. De snelheid over de grond neemt met het sterk worden van de stroming snel af tot 0. In figuur 7 wordt aangegeven dat als stroomsnelheid gelijk is aan de kayaksnelheid dat traverseren alleen nog mogelijk is als je grondkoers minder dan 75 graden verschilt van de stroomrichting. Het is dan ook niet verwonderlijk dat kayakers – bij grote stroomsnelheden – met de stroom mee willen varen.

Als de stroming niet haaks staat op onze grondkoers dan is de benodigde koerscorrectie en het effect op de kayaksnelheid wat moeilijker te schatten. De effecten op de grondsnelheid en koerscorrectie zijn namelijk niet lineair met de toename in stroomsnelheid en/of toename in de hoek tussen grondkoers en stroomrichting

De benodigde koerscorrectie kan opgezocht worden in figuur 7 of berekend worden met onderstaande formules.

Stroomsnelheid

Uit de stroomatlas kunnen de stroomsnelheden opgezocht worden die bij de routepunten horen. In de stroomatlas staan de stroomsnelheden voor doottij en springtij. Springtij vindt ongeveer twee dagen (tweeëneenhalve dag) na volle maan en nieuwe maan plaats. Doottij valt twee dagen na het eerste en derde kwartier. De stroomsnelheid loopt in de zeven dagen tussen doottij (laagste waarde) en springtij (hoogste waarde) rechtlijnig op. Hiermee is de stroomsnelheid makkelijk te berekenen als men weet wanneer het doottij of springtij is. Hiermee is de stroomsnelheid makkelijk te berekenen als men weet wanneer het doottij of springtij is.

Formules berekening kompascoers en snelheid over de grond	
Correctie stroming $BWK = -\text{asin}((V_s/V_k) * \sin(S_k - G_k)) + G_k$	Vk : kayaksnelheid Vs : stroomsnelheid Gk : grondkoers Sk : stroomrichting
$V_{g1} = (\sin(\pi + BWK - S_k) * V_s) / \sin(G_k - BWK)$	Dh : drifthoek WR : windrichting Vd : driftsnelheid
Correctie stroom van wind $WK = -\text{asin}((V_d/V_{g1}) * \sin(D_h - BWK)) + BWK$	Vw : windsnelheid Vg1,2 : snelheid over de grond
$D_h = WR - 180 + 10$ $V_d = 0.02 * V_w$	KK : Kompascoers BWK : Behouden ware koers WK : Ware koers
$KK = WK + \text{miswijzing}$	Vdoottij : Stroomsnelheid Doottij Vspringtij : Stroomsnelheid Springtij
$V_{g2} = (\sin(\pi + WK - D_h) * V_s) / \sin(BWK - WK)$	
$V_s = V_{doottij} + (V_{doottij} - V_{springtij}) / \text{aantal dagen na doottij}$	

Wind

Bij het maken van een tochtplanning wordt vaak wel op de stroming gelet maar minder op de effecten van de wind. Dit, terwijl het effect van de wind soms net zo groot kan zijn als het effect van de stroming. De wind heeft een drietal effecten:

- de wind produceert 'stroming (drift)
- de wind produceert 'golven
- de wind veroorzaakt het verzeilen (wegzetten) van de kayak

Drift

Als de wind een halve dag uit bepaalde richting waait veroorzaakt de wind een waterstroming van 2% van de windsnelheid (drift). De richting is gelijk aan de richting waar de wind heen waait minus tien graden. Met dezelfde formules kan het effect van de windstroom worden uitgerekend voor de benodigde koerscorrectie en het effect op de snelheid over de grond.

Golven

De wind stuwt het water op en produceert golven. Zeker wanneer wind en stroming tegengesteld zijn, kunnen bij lage wind en lage stroomsnelheden al fikse golven ontstaan. Op golven van achter kan lekker gesurft worden. De stuwende kracht van de opkomende golf in combinatie met de zwaartekracht en de winddruk zorgt er voor dat de kayak er als speer vandoor gaat. Golven van voren en van opzij hebben een vertragend effect. De kayak begint te stampen of 'boort zich in de golf. Ook zullen beginnende zeekayakkers hun aandacht verplaatsen van hard door varen naar overeind blijven. De kayaksnelheid neemt dan snel af. Als de golven > 1m zijn ontstaat wel weer een windluwte in het dal van de golf. De windkracht wordt even niet gevoeld en de kayak versnelt bij de gelijkblijvende kracht.

Verzeilen

De wind zorgt ook voor het verzeilen van de boot. Verzeilen is het afdrijven van de kayak van de uitgezette koers als gevolg van de wind. Hierbij is natuurlijk voor de tochtplanning de verzeilingshoek en de verzeilingsnelheid van de kayak van belang. De mate van verzeiling verschilt per kayaktype. Het bovenschip is niet altijd hetzelfde waardoor de weerstand van de kayak iets lager of hoger kan uitvallen. Daarnaast wordt de grootte van de verzeiling bepaald door de windsnelheid, de hoek tussen wind en de uitgezette kayakkoers en van de golfslag.

Schatten windsnelheid

Het schatten van de windsnelheid tijdens het varen is moeilijk. De ervaren wind is niet altijd dezelfde als de ware windkracht. Bij tegen de wind in varen lijkt de wind 'harder te waaien dan als je kayak omdraait en met de wind mee vaart. Dit is in werkelijkheid natuurlijk niet zo, maar de kracht op de kayak verschilt wel. Bij een snelheid van 3 zmi/j per uur en een tegenwind (windkracht 4 Bft) met een windsnelheid van 13 zmi/j per uur is de ervaren 'windkracht gelijk aan een stilstaande boot met een wind van 16 zmi/j per uur. (windkracht 5). De beste manier om de windsnelheid te schatten is naar het water en de golven te kijken. Bij de definiëring van de beaufort schalen is men onder meer van deze kenmerken uitgegaan.

Tabel 2 Kenmerken zee bij Windkracht 4	
Golvende zee	
Met langer wordende golven.	
Af en toe is er een schuimkop	
N.B bedenk wel dat bij sterke stroom en sterke wind tegen de stroom in, meer schuimkoppen en brekende golven kunnen zijn op 'ondiepe' plekken	

Een ruwe schatting van de verzeilingsnelheid bij tegenwind en meewind (V_d) wordt verkregen door de windsnelheid met 0.13 te vermenigvuldigen. Bij windkracht 4 is de verzeilingsnelheid gelijk aan 1.8 zmi/j per uur. Dit is meer dan de helft van een normale kayaksnelheid.

Windkracht (bft)	Verzeilingsnelheid (zmi/j/u)
0	0
1	0.26
2	0.9
3	1.13
4	1.8
5	2.5
6	3.3
7	4

Tabel3: Verzeilingsnelheid bij verschillende windkracht

De meeste kayaks loeven op als zij aan de wind varen en vallen af als ze van de wind af varen. Door de skeg naar beneden te laten zakken kan dit grotendeels voorkomen worden. De verzeilingshoek is in eerste instantie gelijk aan de richting waar de wind naar toe waait (schatting).

Men zou verwachten dat met deze gegevens koerswijzigingen makkelijk door te voeren zijn zoals bij stroming. Alleen de praktijk is anders. Het rare van wind is dat de kayaker de wind ervaart en hierop reageert. In het geval van wind tegen of van opzij wordt meer kracht uitgeoefend om dezelfde snelheid te behouden. Bij wind mee, zeker als er surf golven staan, wordt door de kayaker ook veelal met meer kracht gereageerd, waardoor de kayaksnelheid toeneemt.

Dit menselijk effect is lastig te schatten. Wel weten we dat - behalve voor goed getrainde kayakers - het op lange afstanden een uitputtingslag wordt en de aangenomen kayaksnelheid lager wordt.

In de tochtplanning zal men bij een wind hoger dan windkracht vier bij tegenwind en zijwind een lagere windsnelheid moeten hanteren en van achter een iets hogere kayaksnelheid. Wijzigingen in de kompascoers als gevolg van verzeiling zal men tijdens het varen moeten toepassen. Hierbij is, zoals later zal blijken, de GPS een handig instrument om deze foutenbron te voorkomen. Door er in de tochtvoorbereiding aandacht aan besteed te hebben heeft men wel een gevoel gekregen voor de effecten van de wind.

Zevende check: Welke Escapes zijn mogelijk onder gewijzigde weersomstandigheden of een ongeluk

Gevaren op zee zijn brekende golven, koud water, te veel wind, wrakken en scheepvaart waaronder de veerboot. Deze gevaren kunnen leiden tot letsel, onderkoeling en uitputting waardoor de kans dat de eindbestemming gehaald wordt kleiner wordt. Het is goed om voor de route mogelijke escapes te bedenken zodat je niet overvallen wordt door gewijzigde omstandigheden. Escapes zijn routes waarmee je snel terug naar de bewoonde wereld kan komen of routes waarmee je uit een onveilige situatie kan komen.

In het geval van te veel wind kijk dan welke alternatieve routen mogelijk zijn om een veilig onderkomen te vinden. Bereid deze route voor in termen van koers en hoe lang je er over doet om in de veilige 'haven' te komen, zodat je niet voor verrassingen komt te staan.

Door een aantal keer aan de hand van de zes checks de route door te nemen kunnen de vertrektijd en aankomsttijd en tussenliggende doorlooptijden, kompascoersen en grondsnelheid 'nauwkeurig' bepaald worden. Hoe vaker men een tochtplanning maakt hoe sneller zal het routebestek gemaakt kunnen worden.

Aan de hand van de tocht van Lauwersoog naar Schiermonnikoog wil ik bovenstaande tochtvoorbereiding inzichtelijk maken.

Welke route ga ik varen

Grofweg zijn er twee routes naar Schiermonnikoog: via het gat van brakzand (± 4.5 zmi) en om het Roode Hoofd (± 5.5 zmi). Bij veel wind uit westelijke richting kan de route over Brakzand als escape dienen voor de Roode Hoofd route. We besluiten om te varen over het Brakzand. Met de ebstroom willen we Schiermonnikoog bereiken en op de vloedstroom weer terugvaren naar Lauwersoog. Dit betekent dat we achtereenvolgens de zoutkamperlaag, brakzand en het gat van Schiermonnikoog moeten oversteken om vervolgens via het vaargeultje op de Siegewal de oude haven van Schiermonnikoog kunnen binnenlopen.

Eerste check: Is de route niet te lang

De route van Lauwersoog naar Schiermonnikoog over het Brakzand bedraagt ± 4.5 zeemijl. Dit is goed te doen in 1.5 uur - twee uur tijd.

Tweede check "Wat zijn de weersomstandigheden"

Van het KNMI website halen we dat de weersvoorspelling goed is lekker temperatuur en geen spat regen. Wel staat er strakke wind van windkracht 4 uit westelijke richting. De weersomstandigheden in de dagen voorafgaand aan de tocht waren rustig zomer weer met een beetje wind. De kans op onweer is gering en in de dagen erna zijn geen veranderingen in het weerbeeld op komst. Met windkracht 4 is er wat golfopbouw te verwachten.

Derde check "Kan de route binnen de getij data afgelegd worden"

In Lauwersoog is het op 28 juli om zeven uur 's ochtends hoog water. Om half twee 's middags is het laag water in Schiermonnikoog. Om moeten terug zijn in Lauwersoog. We moeten wel vroeg op staan maar de tocht is makkelijk te maken binnen het getijdeblok.

Vierde check "Heb ik altijd stroming mee?"

Uit de stroomatlas blijkt dat 1.5 uur voor Hoog water Delfzijl de ebstroom begint te lopen op de Zoutkamperlaag en in het Gat van Schiermonnikoog. Dit is gelijk aan hoog water Lauwersoog (7:00u). De stroom in het Gat van Brakzand is tegengesteld aan onze **koers**. Pas na 3h na HW Delfzijl is er een stroom mee naar het Gat van Schiermonnikoog. Maar dan moeten we al lang in Schiermonnikoog zijn. De stroming is rond de kentering en in het eerst uur na de kentering het laagst (zie onderstaande tabel). In deze twee uur (van 7.00-9.00u) kan men het beste door het Gat van Brakzand varen.

Gat van Brakzand	Stroomsnelheden (doodtij-springtij)	Tijd
Kentering	0.4-0.8 zm/h	7.00u -8.00u
1 uur na kentering	1.0-1.4 zm/h	8.00u -9.00u
2 uur na kentering	1.0-1.8 zm/h	9.00u -10.00u

Vijfde check: Staat er voldoende water om te varen en is er een geschikte pauzeplek

Tweemaal moeten we over een zandplaat varen: Brakzand en Siegewal. Uit de zeekaart blijkt dat in het gat van brakzand de laagste LLWS -1.40 en in de geul op de Siegewal -1.20m. Als we deze waarden opzoeken in de getijdentabel op het internet komen we erachter dat we uiterlijk om half elf Brakzand gepasseerd moeten zijn en om tien uur Siegewal.

Een mooi pauzeplek is halverwege op het Brakzand. De "hoogste" plek is -2.10 m. Vanaf een uur of acht vallen hier plekken droog.

Een grof routebestek kan gemaakt worden door achterstevoren te redeneren. We moeten uiterlijk om tien uur in Schiermonnikoog zijn. Uit de vorige check bleek dat we uiterlijk om 9:00 van Brakzand af moeten zijn om niet te veel stroming tegen te hebben. Dit betekent dat we met een pauze van 20 minuten we uiterlijk om half acht moeten vertrekken uit Lauwersoog.

Routepunten	Afstand	Tijdsduur	Tijden 28 juli 2004	Aantal uur voor HW Delfzijl
Schiermonnikoog	0	0	9:30	-1 uur
BZ1	1.9 zmiel	0:30u	9:00	-1 uur
Pauzeplek	2.3 zmiel	0:39u	8:51	0 uur
Lauwersoog	4.5 zmiel	1:59u	7:29	1 uur

Zesde check: Wat zijn de effecten van de stroming en wind

Een definitief bestek kunnen we maken als we de effecten van wind en stroming mee gaan calculeren. Grofweg weten we dat we in de grote geulen stroming mee hebben en op het Brakzand en op de Siegewal de stroming tegen. De wind geeft een kleine windstroming in oostelijke richting en remt ons iets af (0.32 zmiel per uur). De effecten van de wind op de kayak zelf zijn klein en worden door de menselijke factor opgevangen.

Het definitieve routebestek wordt gemaakt de stroomsnelheid te berekenen voor 28 juli 2004 op basis van de gegevens uit de stromatras en het tijdstip van springtij, beginnend bij Lauwersoog 1 uur voor HW delfzijl. Stapsgewijs wordt van routepunt naar routepunt de stroomsnelheden en op basis van de formules de doorlooptijden berekend.

In onderstaande tabel staan de doorlooptijden met de bijbehorende grondkoers en kompaskoersen.

Routepunt	Tijd	Grondkoers	Kompaskoers	Snelheid over de grond
Lauwersoog	7:30u	308	309	3.09
BZ5	8:01u	358	361	2.84
BZ3	8:07u	327	327	2.03
GVBpauze	8:18u			
- pauze	- 8:38u	15	15	2.68
BZ1	8:47u	308	370	4.5
R3	8:55u	3	2	3.21
Schiermonnikoog	9:19u			

Uit de berekening volgt dat de route te varen is en voldoende tijd overblijft om Schiermonnikoog binnen te varen. De zes kilometer per uur is haalbaar gezien de samenstelling van de groep. Dus het bovenstaande routebestek wordt het bestek waarop we gaan varen.

Let wel op: Als we langzamer varen dan moeten we eerder vertrekken. We zullen meer last hebben van de tegenstroom op de platen en we gaan wat minder snel in de geul. Bij een snelheid van vijf kilometer per uur moeten we om zeven uur uit Lauwersoog vertrekken om ongeveer dezelfde tijd in Schiermonnikoog aan te komen.

Zevende check: Welke Escapes zijn mogelijk onder gewijzigde weersomstandigheden of een ongeluk

Als we in het begin van de tocht in de problemen komen dan is omkeren de beste oplossing. Daarentegen als we halverwege brakzand zijn we kunnen het beste doorvaren. Omdat we anders vast komen te zitten op Brakzand.

Als we om een of andere reden moeten omkeren dan zijn er twee mogelijkheden afhankelijk van het tijdstip en van de stroomsnelheden op de zoutkamperlaag:

- direct traverserend naar de overkant gaan en hulp zoeken of via de kust naar Lauwersoog varen;
- op de grens tussen Brakzand en de Zoutkamperlaag in oostelijk richting (ebstroom op de rand kleiner dan in de geul) en dan met de ebstream mee traverserend over varen naar Lauwersoog.

De ebstream op de zoutkamperlaag is het sterkst tussen acht en tien/elf uur 's ochtends (bij Hoogwater Delfzijl en 1 à 2 uur erna). De voorkeur heeft om direct over te steken.

Tot slot

Het routebestek en de gevaren en escapes zijn bekend. De passeertijden van de veerboot zijn bekend. De tocht kan gevaren worden.

Bedenk wel dat de hele planning anders wordt als er een langere pauze genomen wordt en/of langzamer gevaren wordt. Bij sommige routes is dit kritisch. Ook kan er altijd onderweg wat gebeuren, zoals een vast zittende skeg. Heb dan ook de planning goed in je hoofd en weet wat er gebeurt als je ervan afwijkt.

4 Seakayak Navigator

Seakayak Navigator is een software tool dat door mij is ontwikkeld om routebestekken te genereren voor zeekayaktochten. Het bestek kan op een kaart worden afgedrukt. Het routebestek houdt rekening met stroming en windstroming. De route zelf en waypoints kunnen met het programma met de GPS worden uitgewisseld.

Het (demo) programma kan worden gedownload van de site http://www.members.lycos.nl-seakayak_navigator/seakayak_navigator/

Globaal worden in het programma zes stappen gezet om een routebestek te maken:

- het checken van de afstand
- het aanmaken van de route
- het koppelen van strominggegevens aan route
- het invullen van de basisgegevens voor de route
- het berekenen van het routebestek
- het evalueren van het routebestek

Maar voordat met het programma aan de slag gegaan wordt is het goed om eerst de weersomstandigheden van de afgelopen dagen, tijdens de tocht en de komende dagen te analyseren. Bij onweer, veel wind en hoge golven staan sommige kayakvaarders te trappelen en anderen krabben zich nog eens achter hun oor.

Stap 1: Het checken van de afstand

In Seakayak Navigator kunnen zeekaarten (geen vector kaarten) worden ingelezen. De digitale zeekaarten zijn verkrijgbaar bij o.a. Stentec (www.stentec.com) De afstand is in Seakayak Navigator makkelijk te meten door gebruik te maken van de ingebouwde functie om de afstand tussen punten te meten. Hij telt automatisch de afstanden bij elkaar op.

Grofweg zijn er twee routes naar Schiermonnikoog: via het gat van brakzand (± 4.5 zmi) en om het Rode Hoofd (± 5.5 zmi). Bij veel wind uit westelijke richting kan de route over Brakzand als escape dienen voor de Rode Hoofd route. Op 28 juli zijn we over brakzand gevaren. Bij het plannen van de route wordt dan ook bij de eerste stap al nagedacht over mogelijke gevaren en escapes.

Stap 2: Het aanmaken van de route

Op de zeekaart kan de route met behulp van routepunten worden uitgestippeld.

In figuur 8 is de route over Brakzand naar Schiermonnikoog weergegeven. Een route bestaat uit een aantal routepunten. In dit voorbeeld fungeren de verschillende boeien als routepunt. Het voordeel hiervan is dat zij ook als zodanig herkenbaar zijn. Een punt midden op het water kan wel als routepunt dienen, maar men heeft bij het varen geen idee van waar men naar toe vaart.

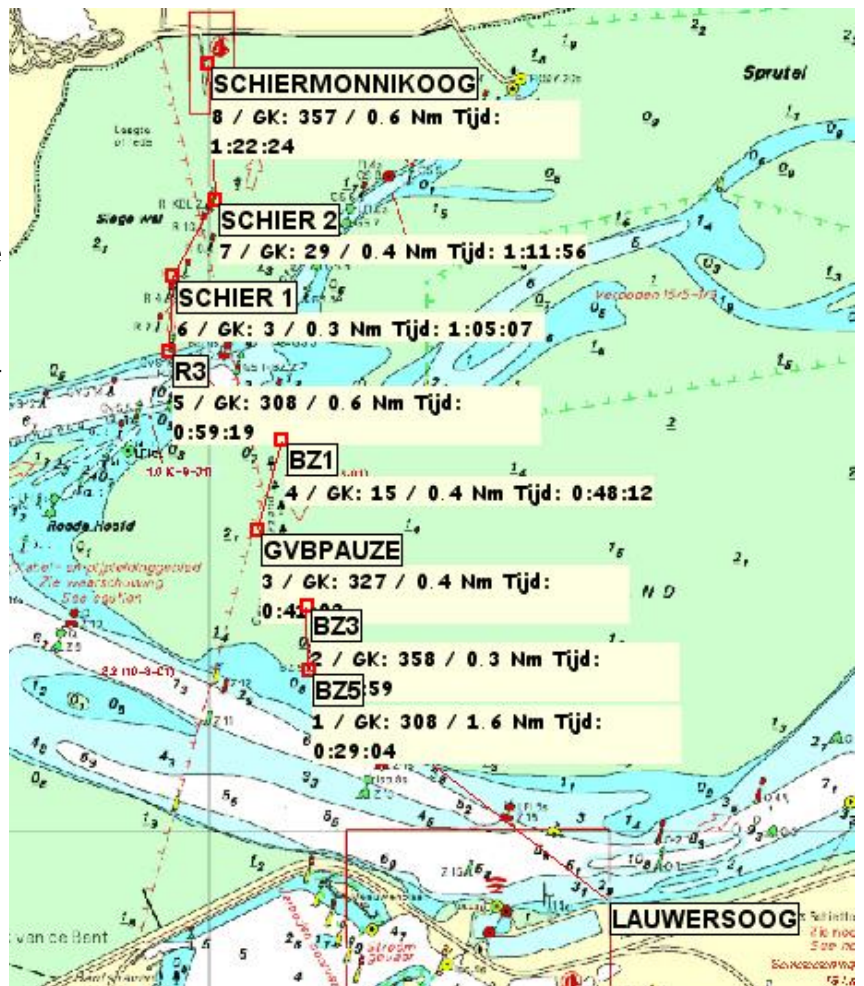
Bij het aanmaken van de route wordt (bij de uitgebreide versie) bij ieder routepunt een aantal gegevens gevraagd zoals waterdiepte, stromingszone, stromingspunt, HWLWpunt etc. Deze gegevens zijn nodig om straks het routebestek te kunnen genereren. De stromingszones zijn gelijk aan die van de stroomatlassen namelijk Delfzijl, Harlingen of Vlissingen

Als men bijvoorbeeld in Duitsland wil varen kan men nieuwe stromingszones en stromingsgegevens toevoegen. Ook hoort bij ieder routepunt een HWLWpunt. Hiermee kan de waterhoogte op een bepaald tijdstip worden bepaald. Bijvoorbeeld bij de route van Lauwersoog naar Schiermonnikoog wordt als HWLWpunt Lauwersoog genomen. Van de Nederlandse getijde site worden voor de betreffende HWLWpunt de waterhoogtegegevens voor die dag gedownload.

Stap 3: Het koppelen van stroming gegevens aan de route

Om te weten wat de stroming is tussen het routepunt en het volgende worden aan het routepunt een stromingspunt gekoppeld.

Door alle stromingspunten op



Figuur 8: Kayaktocht lauwersoog > schiermonnikoog 28 juli 2004

de kaart te plotten kan men bij het aanmaken van de route de juiste stromingspunt aan het routepunt worden gekoppeld. Het programma beschikt over een database waarin de stromingsgegevens van de Nederlandse stroomatlassen zijn opgenomen. Per stromingspunt zijn de stroomrichting en de stroomsnelheden bij doottijd en springtij in uren voor en na hoog water opgenomen.

Een andere manier is om met de computer de bijbehorende stromingspunten te berekenen. Als men deze functie toepast moet je wel de resultaten controleren. De computer kent een foutmarge van 5 procent.

Stap 4: Het invullen van de basisgegevens

Om het routebestek te kunnen genereren moeten een aantal basisgegevens worden ingevuld. Figuur 9 is een voorbeeld van een ingevuld formulier. De benodigde gegevens zijn:

- route
- vertrekpunt
- datum tocht
- datum springtij
- windgegevens
- miswijzing
- waterhoogtegegevens
- kayaksnelheid
- pauzeplek en pauzeduur
- hoogwatertijdstip Stromingszone
- hoog- en laagwatertijdstip vertrekpunt
- vertrektijd

Het merendeel van deze gegevens worden automatisch binnengehaald. Alleen tocht datum, windgegevens, miswijzing, pauze en kayaksnelheid en niet te vergeten de vertrektijd moeten handmatig worden ingevuld. Ook moeten de waterhoogtegegevens voor het vertrekpunt worden opgehaald van het internet. De andere gegevens worden berekend of uit de database gehaald. De getijdgegevens in de database kunnen via het internet worden geupdate. De kayaksnelheid hoeft niet altijd constant te zijn. Per traject kan een andere snelheid worden ingevuld.

Working

Route

Beschrijving: **Lauwersoog > Schiermonnikoog**

Afstand: **4.46** Nm

Route: **LOSO** Reverse route

Gegevens

Vertretpunt: **LAUWERSOOG**

Datum: **28-7-2004**

Stromingzone: **Delfzijl**

Datum Springtij: **2-8-2004**

Datum getijhoogtedata: **28-7-2004 7:** Download

Driftsnelheid (zmijl): **0.32**

Drifthoek: **100**

Miswijzing: **2**

Kayaksnelheid standaard 5km/h: **Snelheid**

Gegevens

Pauze punt: **Pauze**

HW Delfzijl: **28-7-2004 8:25:00**

HW LAUWERSOOG: **28-7-2004 7:04:00**

LW LAUWERSOOG: **28-7-2004 13:30:00**

Stroomrichting routepunt: **Stromingrichting**

Vertrektijd: **7:30:00**

Aantal Uur voor HW Delfzijl: **1**

Aantal dagen na doodtij: **3**

Figuur 9: Formulier Basisgegevens Kanotocht 28 juli 2004

Cruciaal is de bepaling van de vertrektijd. Het programma berekent wanneer de route gevaar kan worden (zie figuur 10). De criteria zijn voldoende waterdiepte (> 30 cm) en geen harde stroom tegen (< 4 km/uur). Om te kijken of er stroming mee is kan men er routepunt kijken wanneer de kentering valt en wat de stroomsnelheid is. Uit de lijst kan hiermee makkelijk een geschikt vertrektijdstip worden gekozen.

Bevaarbaarheid: waterdiepte > 30 c...

Nr	Vertrektijd	Afstand (Nm)	LLWS	Bevaarbaar	Routepunt
1	0:00:00	0.00	-120	3:04:00 < Bevaarbaar	<10:34:00 LAUWERSOOG
2	0:34:54	1.57	-20	Allijd bevaarbaar	BZ5
3	0:40:54	1.84	-90	2:34:00 < Bevaarbaar	<11:04:00 BZ3
4	0:49:20	2.22	-210	5:49:00 < Bevaarbaar	<8:04:00 GVBPAUZE
5	0:58:00	2.61	-20	Allijd bevaarbaar	BZ1
6	1:11:20	3.21	-50	2:05:00 < Bevaarbaar	<11:50:00 R3
7	1:18:14	3.52	-40	1:50:00 < Bevaarbaar	<12:50:00 SCHER 1
8	1:26:27	3.89	-140	3:34:00 < Bevaarbaar	<10:04:00 SCHER 2
9	1:39:07	4.46	200	Allijd bevaarbaar	SCHIERMONNIKOOG

Figuur 10: Bevaarbaarheid waterdiepte > 30 cm en tegenstroom < 4 km/uur

In Seakayak Navigator wordt niet meegenomen wat de effecten van de wind en stroming zijn op het golfpatroon. Bij het bepalen van het vertrektijdstip dient men dan ook goed te kijken naar de stroomsnelheden, wind- en stroomrichting en de waterdieptestructuur. Bijvoorbeeld als we bij de tocht van Lauwersoog naar Schiermonnikoog niet over het Brakzand maar om de Roode Hoofd waren gevaar dan had bij het Roode Hoofd in het derde en vierde uur na of voor kentering meer golven gestaan dan in de andere uren. Als de wind zou aantrekken zou dit een gevaarlijke situatie kunnen opleveren.

Stap 5: Berekenen van het routebestek

De routegegevens zijn ingevuld en het routebestek kan worden berekend. In het routebestek is standaard opgenomen; routepunt, waaraan het punt herkend kan worden, de waterdiepte, de snelheid over de grond, de stroomsnelheid en richting en niet te vergeten de vertrek- en aankomsttijden. Deze gegevens kunnen ook op de kaart worden geplot en worden uitgeprint. In figuur 11 wordt het routebestek getoond van de kayactocht van 28 juli 2004.

Van	Naar	Herkenning	Diepte	Afstand (zmijl)	Stroom-richting	GK	KK	Vstroom (zmijl/h)	Vgrond (zmijl/h)	Vertrek tijd	Aankomst tijd
LAUWERSOOG	BZ5	Haven	-120	1.57	180	308	309	0	3.09	7:30:00	8:01:00
BZ5	BZ3	Groene boei	-20	0.27	208	358	361	0.46	2.84	8:01:00	8:07:00
BZ3	GVBPAUZE	Groene boei	-90	0.38	306	327	327	0.1	2.03	8:07:00	8:18:00
Pauze										8:18:00	8:38:00
GVBPAUZE	BZ1	Zandplaat	-210	0.39	212	15	15	0.36	2.66	8:38:00	8:47:00
BZ1	R3	Groene boei	-20	0.6	267	308	336	2.31	4.5	8:47:00	8:55:00
R3	SCHIER 1	Groene boei	-50	0.31	180	3	2	0	3.21	8:55:00	9:01:00
SCHIER 1	SCHIER 2	Rode spar	-40	0.37	0	29	28	0	3.29	9:01:00	9:08:00
SCHIER 2	SCHIERMONNIKOOG	Rode spar	-140	0.57	0	357	356	0	3.2	9:08:00	9:19:00
SCHIERMONNIKOOG			200								
				4.46							

Figuur 11: Routebestek 28 juli 2004

Stap 6: evalueren van het routebestek

Het routebestek is gegenereerd. Nu nog de puntjes op de i zetten.

Seakayak Navigator beschikt ook over een tool om te kijken of de route niet sneller gevaren kan worden door eerder of later te vertrekken. Van twee uur voor tot twee uur na wordt de route in stappen van een uur doorgerekend

5 De kunst van GPS navigatie

Het routebestek is gemaakt en de gevaren en omstandigheden waaronder men gaat varen is bekend. Mogelijke escapes zijn bekeken en gepland. De route en de escape route is in de GPS geladen. Dan wordt het tijd om het water op te gaan en de GPS te gebruiken als navigatie middel.

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op het instellen van de GPS voor navigatie en het overzetten van de GPS positie naar de kaart. Daarna komt het navigeren met de GPS aan bod. Hierbij wordt eerst het volgen van een route met een GPS bekeken. De mythe dat met een GPS in een grote bocht gevaren wordt ontrafeld. Tot slot worden twee bijzondere vormen van navigeren behandeld: navigeren parallel aan een route en navigeren langs een lijn besproken.

5.1 Instellen van GPS voor navigatie

Voor het varen zal eerst de GPS ingesteld moeten worden.

De belangrijkste instellingen betreffen

- Ware Noorden of Magnetisch Noorden
- Juiste positie-aanduiding GPS die overeenkomt met de gebruikte kaart
- Welk scherm(en) gebruikt worden voor navigatie.
- Welke datavelden gebruikt worden

Als tevens gebruik wordt gemaakt van de gewone kompas op de kayak dan is het handig om de GPS in te stellen op het magnetisch noorden. Het vergelijken van gps -waarden en kompaswaarden wordt hierdoor gemakkelijker. Bedenk wel dat bij het overzetten van koersen naar de kaart de variantie van de koers afgetrokken moet worden.

De meeste GPSen kennen drie belangrijke navigatieschermen voor kayakers: het positie scherm, het kaartscherm en het kompasscherm. Op klein en stromend binnen water is alleen het positie scherm en het kaartscherm interessant. Genavigeerd wordt op zicht. Het weten van de drift is niet zo interessant. De vorderingen wordt bijgehouden door de velden afstand tot volgende (distance to next), afstand tot eindbestemming (distance to destination) en snelheid (speed).

Voor groot binnenwater en zee zijn alle drie de schermen interessant. Zowel het kaartscherm als het kompasscherm kunnen in combinatie met de gewone kompas gebruikt worden voor navigatie. Een mogelijke layout wordt in tabel 4 gegeven waarbij track, draai en afstand tot volgende de belangrijkste datavelden zijn voor navigatie.

Soort water	Scherm	Datavelden
Binnenwater	Kaartscherm Positiescherm	Locatie Snelheid Afstand tot volgende Afstand tot eindbestemming
Zee en Groot Binnenwater	Positiescherm Kaartscherm Kompasscherm	Locatie Draai Track (course) (Heading) Off course Afstand tot volgende Peiling Track Snelheid

Tabel 4 Gebruik GPS schermen bij binnenwater en zee

Zeker bij golfslag verandert de richting van de kayak continu. Deze informatie is niet zo nuttig. Op niet iedere verandering hoeft gereageerd te worden. De kayaker wil eigenlijk alleen gemiddelden zien over de laatste minuut (of vijf). Sommige gpsen hebben de mogelijkheid om het tijdsinterval tussen de updates in te stellen.

5.2 Het overzetten van GPS positie naar kaart positie

Om het overzicht te verkrijgen is het soms handig om de GPS positie over te zetten naar de papieren kaart. De positie is in de GPS af te lezen uit het positie scherm. Op zich is dit een makkelijke klus. De breedtegraad waarde en lengtegraad waarde kunnen opgezocht worden op respectievelijk de verticale en horizontale as en dan te kijken waar de twee lijnen elkaar kruisen.

Niet altijd kan de hele kaart tijdens het varen uitgevouwen worden. Het is dan ook handig om op de kaart duidelijk een breedtegraad en lengtegraad te markeren. Door op een transparant een vierkant te maken van twee breedtegraden en twee lengtegraden met een schaal van 5 seconden kan makkelijk de positie tijdens het varen bepaald worden. Een klein liniaaltje doet ook al wonderen. Let wel op dat de afstanden afhankelijk zijn van de schaal van de kaart. 1 op 50.000 is anderhalf keer zo groot als 1 op 75.000.

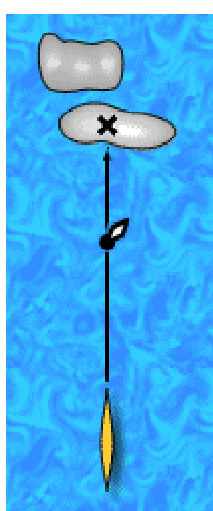
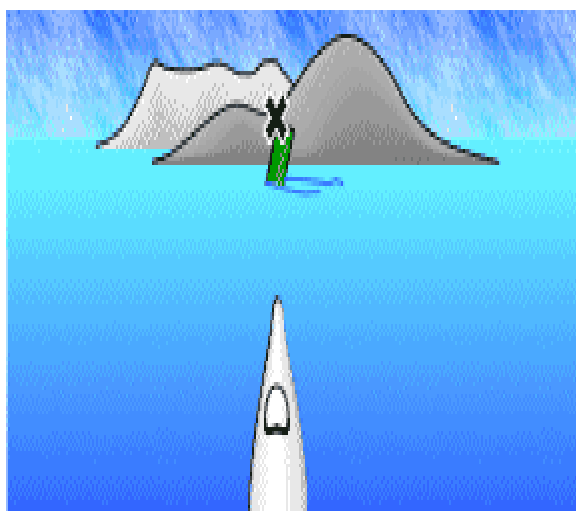
5.3 Navigeren

In kort bestek bestaat de kunst van het navigeren met de GPS om de volgende vragen te repeteren. Hierbij komen de in de vorige paragraaf behandelde data functies terug.

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Welke richting vaar ik op | Track |
| 2. Waar moet ik heen varen | BEARING of COURSE |
| 3. Hoe ver is het naar het volgende waypoint | Distance |
| 4. Ben ik nog wel op koers | Turn |
| 5. Hoe ver ben ik van koers | Off course |
| 6. Hoeveel moet ik corrigeren om naar het volgend Waypoint te gaan. | Minimaliseren turn of To Course |

Het volgen van een route

De tocht van 28 juli is vooral het navigeren langs de route waarbij het opletten is bij het oversteken van de vaargeulen.



Normaliter wordt op zee genavigeerd op basis van berekende kompaskoersen en zicht. De route verloopt langs een aantal boeien en richting een zandplaat of de kust. Vaak staat op de kust een herkenningpunt (vuurtoren, duin, vlaggen). De boeien en herkenningpunten (landmarks) worden gebruikt als coördinatiepunten. Aan deze coördinatiepunten is vaak te zien of de stroming en wind je meer of minder wegzet dan gepland. Als de wind en/of de stroming sterker is dan gepland worden we meer weggezette en verschuift de boei of landmark zich ten opzichte van de horizon. Als het herkenningpunt of boei naar links beweegt dan is een correctie naar links noodzakelijk. De kayak beweegt door de stroming naar rechts.

Bij het bepalen van de positie zonder GPS worden de herkenningspunten op het land gebruikt. Door op verschillende herkenningspunten te peilen en deze koersen uit te zetten op de kaart kan in het kruispunt de huidige positie worden gevonden. Bedenk wel dat in de peilingen een fout kan zitten.

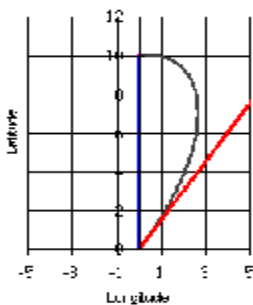
Met een GPS kan het navigeren vergemakkelijkt worden. Zoals eerder vermeld weten alleen GPSen met elektronische kompas waar de punt van de boot heen vaart. Het volgen van de route kan gebeuren door:

- De elektronische kompas geeft de kompaskoers aan
- De draai (turn) waarde opgevolgd wordt

Als de koers van de kayak verandert wordt zodat turn is gelijk aan nul of te wel peiling (bearing) gelijk is aan de Track wordt de route lijn gevolgd.

Het volgen van het elektronische kompas geeft de meeste rechte lijn. Bij het opvolgen van de turn waarde of het aanpassen van de richting van de boot dat peiling en track gelijk is aan elkaar wordt bijna in een rechte lijn gevaren. De kleine afwijking is een gevolg van de trackwaarde: dit is een resultante van onder meer de kayaksnelheid en stroomsnelheid. Hierdoor zal als de turn waarde gevolgd wordt de snelheid over de grond richting het volgende waypoint, kleiner zijn dan de door de GPS aangenomen snelheid. De correctie voor de stroming wordt dan niet volledig gemaakt. In tabel 5 wordt dit in een rekenvoorbeeld duidelijk gemaakt. Bij de eerste turn moet een correctie worden uitgevoerd van -35.6 en de tweede turn -8.2 graden.

Voorbeeld hoe bij verschillende navigatie methoden



- Grondkoers volgen
- Kompaskoers volgen
- Turn volgen
- Peiling volgen

In figuur 12 is een overzicht gegeven van het vaarpatroon bij het voor het volgen van de kompas koers, turn, de grondkoers en peiling-waarden. De vaargeul wordt overgestoken met een snelheid van 3 zmiel per uur en de stroming van 2 zmiel/uur staat haaks op de vaarrichting. Er moet een afstand van 10 zmiel afgelegd worden om van waypoint 1 (0,0) naar waypoint 2 (0,10) te komen.

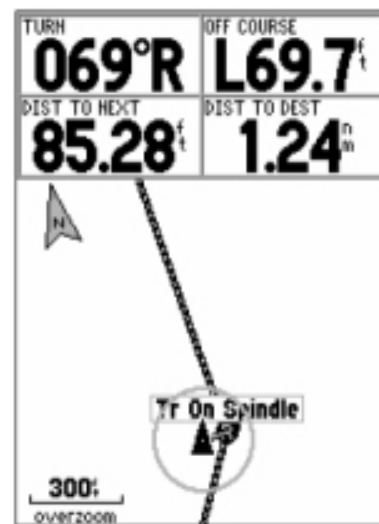
Tabel 5 Volgen van Turn waarden

Turn Follow (Min)	x	y	Bearing	Course	Track	Turn	Distance travel
6	0.333	0.5	357.9904	0	33.69007	324.3	0.6
12	0.375	0.906	357.6393	0	5.844487	351.795	1
18	0.361	1.266	357.6298	0	357.8699	-0.24	1.4
24	0.347	1.625	357.6302	0	357.6212	0.009	1.7
30	0.332	1.984	357.6302	0	357.6306	0	2.1
36	0.317	2.343	357.6302	0	357.6306	0	2.4
42	0.302	2.702	357.6301	0	357.6306	0	2.8
48	0.287	3.06	357.6301	0	357.6306	0	3.2



Daarnaast is het omvaren afhankelijk van hoe vaak men de koers corrigeert. Hoe vaker des te beter. In tabel 5 wordt om de zes minuten een koerscorrectie uitgevoerd. De omvaarfactor bedraagt 3%. Terwijl bij een iedere minuut check er niet omgevaren wordt. Het nadeel van het varen op turn of peiling = track dat als het waypoint dicht genaderd wordt de waarden sterk kunnen veranderen. Het veld afstand tot waypoint kan daarbij een goede indicatie geven of de turn waardes gevolgd moet worden.

Het waypoint kan ook via de techniek van 'dood varen' bereikt worden. In dat geval is het waypoint in zicht. Er wordt naar het waypoint toe gevaren zonder rekening te houden met de stroming. Het resultaat is wel dat bij een fikse stroming het waypoint bereikt wordt met een grote bocht. De tijdens de tochtvoorbereiding berekende kompaskoers kan bij het varen een belangrijk referentiewaarde zijn. Door de berekende kompaskoers te volgen bij de start van iedere nieuwe leg (route tussen twee routepunten) wordt een goed begin gemaakt. De benodigde koerscorrecties zullen veel kleiner zijn als men de grondkoers volgt. De kompaskoers die gevaren wordt kan afgelezen worden op de (electronische) kompas of met het data-veld Richting (Heading). Let wel op dat het elektronische kompas ingesteld moet zijn op magnetisch noorden en dat de kompas niet de satellieten gegevens gebruikt maar louter alleen het kompas.



Navigeren parallel aan een route

Kayakers varen meestal, als zij een vaargeul volgen, net buiten de boeienrij. Bij het plannen van de route worden vaak de boeien als routepunt genomen. Bij het navigeren wil men niet alle boeien aan tikken. De vraag is dan hoe een koers parallel aan de route gevolgd worden.

Een route parallel aan de boeienlijn kan gevolgd worden met behulp van de functies koers(course), track en koersfout (Off course). Als track en koers gelijk aan elkaar wordt parallel langs de route gevaren. Met koersfout kan men kijken hoever men van de routelijn zich bevindt.

Het nadeel van het gebruiken koersfout is dat niet wordt aangegeven wanneer het eindpunt bereikt is. De koerslijn blijft 'oneindig doorlopen'. Een methode om dit enigszins te verzachten is door het veld afstand tot eindbestemming (distance to destination) of het veld afstand naar volgend waypoint (destination to next) te gebruiken. Als de afstand daalt dan is men nog niet aan het waypoint voorbij. Als de afstand stijgt dan zal de kayak men moeten keren om in het waypoint te komen.

Navigeren langs een lijn

Een andere manier om langs een route (lees lijn) tussen twee waypoints te varen is door gebruik te maken van de velden draai (Turn) en koersfout (Off course). Als draai is nul dan wordt op de lijn gevaren. Als 'koersfout' steeds een vaste waarde heeft wordt op afstand van de lijn gevaren.

Tijdens het varen zullen door stroming en wind afwijkingen van de koers optreden die bij sturen noodzakelijk maken. Het is handig om te weten wanneer de kayak te ver wegdrijft oftewel wanneer het veld turn gevolgd moet worden. Het veld turn geeft steeds een waarde aan (bv. R(echts) 20), ook als op een bepaalde afstand parallel aan de lijn gevaren wordt. Met turn in relatie tot 'koersfout' kan tijdens de tocht dit probleem worden opgelost en genavigeerd worden langs de lijn. In onderstaande tabel wordt aangegeven hoe gereageerd moet worden op een verandering van 'koersfout' in relatie tot turn. (L en R staan respectievelijk voor links en rechts)

Turn	Koersfout(Off course)	Effect	Handeling
L	R groter worden	Divergeren	Draai corrigeren
L	L kleiner worden	Convergeren	Toepassen Draai
R	R kleiner worden	Convergeren	Toepassen Draai
R	L groter worden	Divergeren	Draai corrigeren

Tabel 6 Handelingen om langs een lijn te navigeren

Bijvoorbeeld als het draai veld aangeeft dat we een correctie naar links moeten maken en 'koersfout (Off course) kleiner wordt dan zullen we de turn moeten toepassen als daarentegen het 'koersfout veld toeneemt naar rechts dan moeten we turn naar links bijstellen.

Het is wel van belang om te weten welk waypoint het actieve waypoint is. Anders zijn de waarden voor draai incorrect. Het actieve waypoint kan niet gemist worden omdat als de kayak voorbij het waypoint vaart de turn waarde met plusminus 180 graden verspringt. Door hier alert op te zijn weet men of men voorbij het waypoint vaart.

6 Tot slot

In dit artikel zijn de belangrijkste items behandeld om een goede kayaktocht op zee voor te bereiden en hoe met een gps goed genavigeerd kan worden. Aan de hand van een concrete tocht van Lauersoog naar Schiermonnikoog op 28 juli 2004 is een zevental stappen een routebestek gemaakt. Seakayak Navigator is een goed hulpmiddel om een routebestek te maken.

Gebleken is dat de GPS een goed hulpmiddel is voor zeekayakers, maar dat men er niet blind op moet vertrouwen. Hetzelfde geldt voor het gemaakte routebestek. De omstandigheden kunnen heel wat anders zijn dan achter het bureau bedacht zijn. Het is misschien te gezellig tijdens de pauze en de wind trok aan na de pauze waardoor de hele planning in de war geschopt wordt. Voorbereiden betekent vooral in de vingers hebben wat er kan gebeuren. Het maken van meerdere plannings voor gevaren en uitlopen is dan ook zeer wenselijk. Probeer met de meest uiteenlopende mogelijkheden rekening te houden - maak dus altijd een plan B.

Bedenk vooral de zee vaak zo sereen lijkt maar is een prachtige, onstuimige vrouw die haar bui heeft.

7 Boeken en Links

Boeken

David Burch	Fundamentals OF kayak Navigation
John Dowd	Manual for long distance Touring
Elko Knobbe	Zeekayak varen
TKBN/NKB	Theorie zeevaardigheid
John Bell	Basic GPS navigation

Links

Seakayak Navigator	http://www.home.zonnet.nl/seakayaknavigator
KNMI	www.knmi.nl
Meteoconsult	www.meteoconsult.nl
Waterstanden	http://www.knmi.nl/voorl/weer/kustlijn.html of http://www.actuelewaterdata.nl/golfgegevens/index.html
Coördinaten Boeien	http://people.zeelandnet.nl/hvlaar/GPS%20Waypoints/GPS_Waypoints_frameset.html en http://www.filo.nl/users/nopoints/
GPS	www.smallboat.com www.qpspagina.nl