

Værd at vide om GPS

KOMMUNIKATION & STEDBESTEMMELSE TIL SØS

GPS-systemets funktion

Om GPS-systemet

GPS står for Global Positioning System og er et satellitbaseret radionavigationssystem, der drives af og for det amerikanske forsvar.

Amerikanerne stiller GPS-signalerne gratis til rådighed for alle. Tidligere blev GPS-systemets nøjagtighed bevidst reduceret. Det skete af sikkerhedshensyn, så informationerne ikke med fuld nøjagtighed kunne anvendes af eventuelle militære modstandere. Den senest kendte, bevidste reduktion af nøjagtigheden blev dog fjernet i år 2000.

GPS-systemets elementer:

GPS-systemet består af følgende tre hovedelementer:

1. Satellitterne

24 satellitter kredser i 6 baner omkring jorden i en afstand af 20.200 km. En sådan sammensætning af satellitter sikrer, at der altid er et minimum af 4 satellitter til rådighed for pladsbestemmelse overalt på jordens overflade.

2. Anlæg på landjorden

Disse anlæg består af sporingsstationer, kontrolcentre og kommunikationsstationer.

Sporingsstationerne er fordelt over hele jorden og modtager alle udsendte data fra satellitterne. De modtagne data sendes til et kontrolcenter, hvor alle data bliver beregnet og korrigeret. Fra kontrolcentret sendes de korrigerede data dernæst retur til satellitterne via kommunikationsstationerne.

Ved hele denne operation får satellitterne opdateret den tidsreference, position og øvrige data, som indgår i de navigationsmeddelelser fra satellitten, der af din GPS-modtager bruges til at beregne en position.

3. Brugerudstyret

Brugerudstyret er alle GPS-modtagere – hvad enten de bruges i luften, på søen eller på landjorden, – er stationære eller bærbare.

Sådan virker en maritim GPS

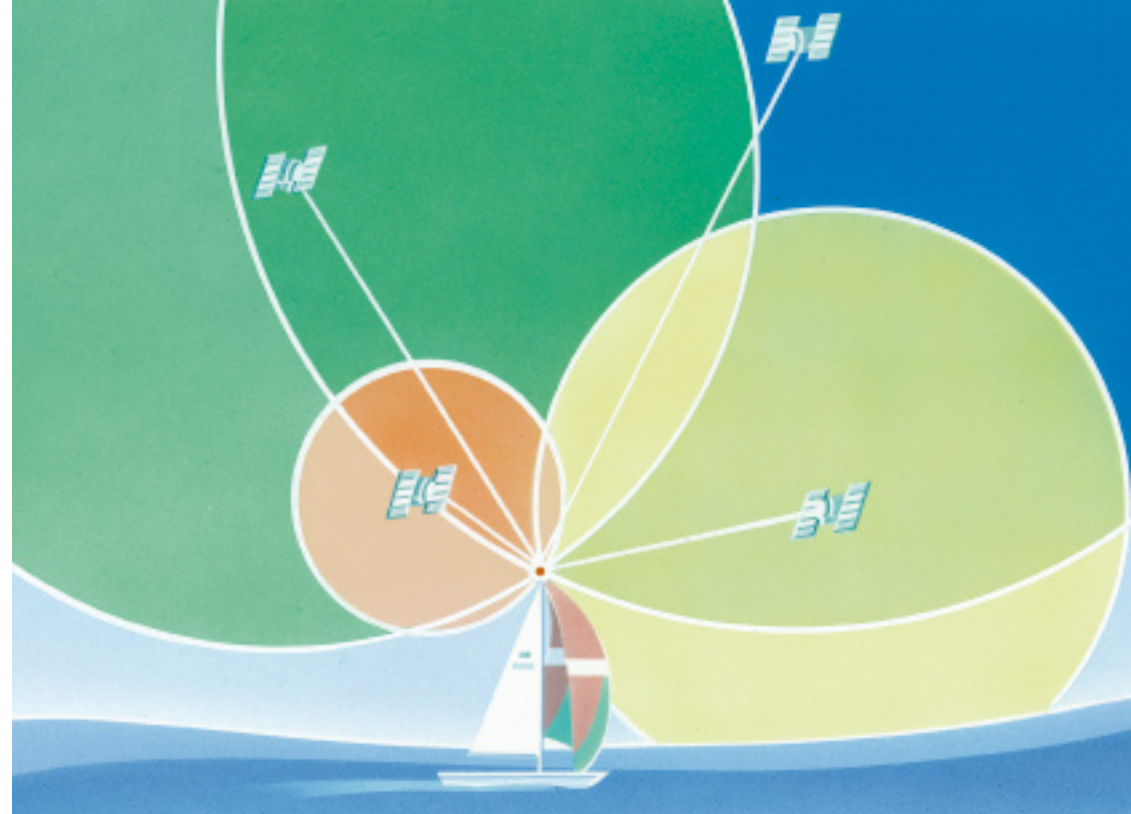
Positionsbestemmelse kræver en maritim GPS-modtager (i daglig tale blot kaldet en GPS) og fire satellitter til rådighed, idet modtageren skal bestemme bredde, længde, tid og højde. På grundlag af data fra satellitterne beregner din GPS sin egen position, og i tilgift får du en meget nøjagtig tidsangivelse i UTC, hvilket svarer til GMT.

Ud over den aktuelle position beregner din GPS, på grundlag af de løbende positionsberegninger, også bådens beholdne kurs og fart, – dvs. den faktiske fart og kurs hen over jordens overflade. Nøjagtigheden af positionsbestemmelsen kan variere, men for en ren GPS vil den oftest være 14-16 meter. Men der findes udstyr til at opnå endnu større nøjagtighed, som vi skal se i det følgende.

Differential GPS (DGPS)

For at forbedre systemets nøjagtighed er der i store dele af verden oprettet DGPS-systemer. Et DGPS-system består af en række landbaserede stationer, som på grundlag af satellitternes signaler beregner korrektioner til satellitsteds-linierne, sender disse til din DGPS-modtager, som derefter automatisk korrigerer sin egen position.

Nøjagtigheden vil typisk blive forbedret ned til 5-6 meter under gunstige forhold. DGPS-systemerne har imidlertid den svaghed, at de er landbaserede, og rækkevidden er derfor begrænset til ca. 100 sømil fra land.



Ved hjælp af 4 satellitter bestemmes en nøjagtig position, idet afstanden fra hver satellit til skibet sættes lig med radius i hver sin cirkel. Skæringspunktet for de 4 cirkler angiver bådens position.

For danske fritidssejlere er dette dog en temmelig teoretisk begrænsning, da meget få nogensinde vil opleve begrænsningen i praksis.

Satellitbaseret DGPS (SDGPS)

Under forkortelser som WAAS, EGNOS eller MSAS hører man nu mere og mere om et nyt system, som egentlig blot er et supplement til det eksisterende GPS system. Formålet er at opnå en ubegrænset, global dækning med meget stor nøjagtighed i positionsbestemmelsen.

WAAS, EGNOS og MSAS er hhv. det amerikanske, det europæiske og det japanske system.

Der er i alle tre tilfælde tale om geostationære satellitsystemer, der vil sende DGPS-korrektioner

over hele jorden – og de tre systemer forventes i løbet af få år at være fuldt udbyggede og integrerede.

Afhængigt af SDGPS-modtageren og satelliternes antal og placering på himlen kan der med disse systemer opnås en nøjagtighed ned til 3 meter – uanset hvor man befinder sig på jordkloden!

Krav til GPS-modtageren

Signalfrekvenserne fra WAAS/EGNOS/MSAS satellitterne er i samme område som de normale GPS signaler. Derfor vil det normalt kun være nødvendigt at udbygge softwaren i GPS-modtageren for at kunne benytte SDGPS informationerne. Mange GPS-modtagere er allerede SDGPS kompatible – og fremover må man forvente, at alle vil være det.

GPS-udstyret

GPS udstyr er blevet mere og mere almindeligt i fritidsfartøjer efterhånden som priserne er faldet – og udstyret finder anvendelse på stadig flere områder. Selve udstyret kan efterhånden antage mange forskellige former, lige fra bilernes navigationsanlæg med indlæste vejkort til maritime navigationsanlæg med elektroniske søkort. Ud over de traditionelle GPS-enheder kan man i dag få udstyr til at koble på en bærbar computer, og inden længe kan man forvente GPS-modtagere indbygget i f.eks. mobiltelefoner.

GPS til maritimt brug

Også for det udstyr, der anvendes til søs, er der sket en rivende udvikling.



Bærbare GPS-modtagere:

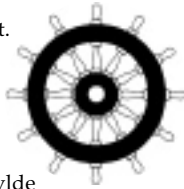
De bærbare GPS-modtagere har for alvor været med til at udbrede anvendelsen af GPS-systemet. Gode, bærbare GPS-modtagere på størrelse med en mobiltelefon sælges i dag af en lang række udbydere til priser helt nede fra omkring et par tusinde kroner.

Stationære GPS-modtagere:

Stationære GPS-modtagere til maritimt brug kan i princippet opdeles i to kvalitetsklasser – og priserne følger med: De dyre er SOLAS godkendt efter standarder fastlagt af IMO (International Maritime Organisation). Disse GPS-modtagere er godkendt til professionelt

brug og mærket med et skibsrat.

Derfor kaldes godkendelsen ofte "Ratmærket" eller "Wheelmark"-godkendelsen. En SOLAS godkendelse indebærer, at produkterne skal opfylde en lang række standarder og skal typegodkendes i omfattende tests. De billigere GPS-modtagere har ikke denne godkendelse. Både SOLAS godkendte og ikke SOLAS godkendte GPS-modtagere findes som rene GPS-modtagere og som kombinerede instrumenter.



Hvad kan en GPS?

I sin enkleste form kan en GPS angive positionen samt beregne retning og hastighed. For maritimt brug er det vigtigt at forstå, at hastigheden angives som den faktiske hastighed hen over jordens overflade – og altså ikke hastigheden gennem vandet, som bådens log viser. GPS'en medtager på den måde automatisk vind og strøms indflydelse på kurs og fart. Disse egenskaber kombineres med muligheden for at fastlægge og lagre en eller flere geografiske positioner (såkaldte waypoints), som indkodes med de respektive koordinater fra søkortet.

En ren GPS-modtager har typisk en monokrom (én farve) skærm. Ofte vil man høre betegnelsen en "Navigator" benyttet som en ren GPS-modtager.



Eksempel på en ren GPS til fast montering.

GPS kombineret med andre navigationsinstrumenter

Kombinationer af GPS med andre navigationsinstrumenter kan have forskellige navne, men det første niveau i kombinationsinstrumenter er med dagens teknologi en søkortplotter, og netop den kombination er allerede meget udbredt – også blandt fritidssejlere.

Søkortplotter med GPS:

I en søkortplotter kan positionsbestemmelsen fra GPS'en direkte overføres til visning i et elektronisk søkort. Denne visning foregår ofte på en farve-skærm. Med en kortplotter om bord kan man altså følge sin position, kurs og fart i et elektronisk søkort – og man kan både sætte og lagre sine waypoints direkte i det elektroniske søkort. Kortplottere fås med fladskærme i forskellige størrelser, typisk fra 6 og helt op til 15 tommer. De største skærme er selvfølgelig dyrest, men på fritidsbåde sætter pladsforholdene også ofte en praktisk grænse for størrelsen af skærmen. Vær opmærksom på, at de nyeste modeller af fladskærme til maritimt brug kan aflæses klart og tydeligt selv i direkte sollys.



Eksempel på en søkortplotter med GPS

Søkortplotter med GPS & ekkolod:

En udvidet udgave af søkortplotteren kan indeholde ekkolod, så visning af avancerede dybdeoplysninger foregår på samme skærm.



Søkortplotter med GPS, ekkolod og radar:

I de mere avancerede kombinationsinstrumenter findes også muligheden for at integrere visning af radarbilleder på én og samme skærm. Oftest kan skærmen opdeles, så man kan se, hvor man sejler i søkortet og samtidigt kan sammenholde det billede med et tilsvarende radarbillede af omgivelserne. Fordelen er, at man ved at sammenholde de to billeder nemt kan skelne de faste objekter, der fremgår af søkortet, fra bevægelige mål (skibe) som man skal tage sig særligt i agt for.

Vigtige kombinationsmuligheder:

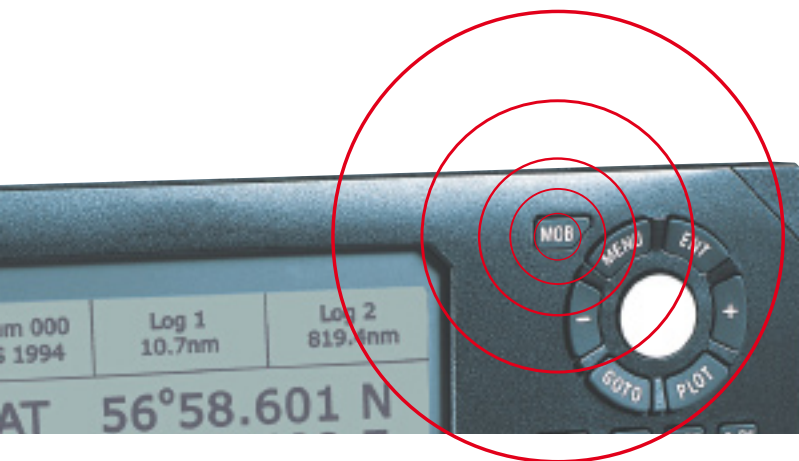
Ofte vil der være mulighed for fuld integration i brugerfladen af andre instrumenter som f.eks. log og vind.

Det er vigtigt at sikre sig, at ens instrumenter kan arbejde sammen. Eksempelvis skal alle data fra en plotter gerne kunne sendes til og bruges af en eventuel autopilot – og endnu mere nødvendigt skal data kunne overføres til VHF-radioen, så der ved et nødopkald med DSC sker en automatisk angivelse af position og tid.

Den videre udvikling

Nogle af de her beskrevne kombinationsinstrumenter er fortsat ganske kostbare, men tendensen er – som med al anden teknologi – at selv dagens mest avancerede instrumenter bliver tilgængelige for en bredere kreds i løbet af forholdsvis kort tid.

En GPS-modtager bidrager til øget sikkerhed til søs



En GPS-modtager opfattes ofte blot som endnu et elektronisk instrument, der gør det nemmere at navigere, og det er indiskutabelt, at navigationen bliver meget nemmere. Men muligheden for en præcis stedbestemmelse og sejlads efter fastlagte waypoints øger også sikkerheden til søs.

Nødsituationer

Fra et sikkerhedsmæssigt synspunkt er det allervigtigste elektroniske udstyr for fritidssejlerne, at man om bord på sin båd har både en VHF-radio og en GPS-modtager.

I en nødsituation giver denne kombination mulighed for et nødopkald med en helt præcis angivelse af positionen.

Har man en nyere VHF-radio med DSC (Digital Selective Call) vil det være særdeles anbefalelsesværdigt, at de to apparater kan forbindes, så afsendelse af den automatiske DSC nødmelding automatisk ledsages af bådens nøjagtige position på tidspunktet for nødopkaldet.

Også for de helt små både vil kombinationen af

en kommunikationsenhed (bærbar VHF eller i nødsfald en mobiltelefon) og en bærbar GPS betyde en stærkt øget chance for at blive fundet hurtigt ved f.eks. et motorhavari til havs.

MOB situationer

I en mand-over-bord situation kan positionen for uheldet aflæses direkte på GPS-modtageren. På mange modtagere er der endog direkte en MOB-knap, der ved ét tryk fastholder og lagrer positionen. En eftersøgning lettes på den måde betragteligt, da man ved eftersøgningen blot kan følge strømmen fra den nøjagtige position, hvor personen faldt overbord.

Sejlads i usigtbart vejr

Ved sejlads om natten eller i usigtbart vejr kan det være en sikkerhedsmæssig gevinst, at risikoen for at "fare vild" er stort set nul, når man hele tiden kan navigere efter fastlagte waypoints og bestemme sin nøjagtige position selv uden adgang til pejlemærker.

[Læs mere om VHF og VHF med DSC i pjecen](#)

["Værd at vide om VHF og DSC" fra Søsportens Sikkerhedsråd](#)

Spørgsmål og svar om GPS



Kan en dyr og en billig GPS det samme?

Med hensyn til stedbestemmelse er svaret i princippet ja. Hvis de tekniske komponenter fungerer som de skal, vil man selv med det billigste udstyr kunne opnå den præcision, som det almindelige GPS system tilbyder. En øget pris betyder formentlig større driftssikkerhed, bedre og mere gennemtestede komponenter, længere levetid og flere faciliteter, men den helt grundlæggende stedbestemmelse er den samme. Køber man en "billig" GPS er bedste råd derfor at vælge et anerkendt fabrikat. Er det en bærbar så vær især opmærksom på, at den er robust og så vandtæt som mulig. Vær også opmærksom på batterikapaciteten. Medbring gerne et reservebatteri, hvis der ikke er muligheder for opladning om bord på båden.

Kan navigationsinstrumenter af forskelligt fabrikat arbejde sammen?

I mange tilfælde er svaret ja. Ved at vælge fabrikater, der understøtter en åben standard kaldet NMEA2000, kan man sikre sig, at instrumenterne kan overføre data til hinanden. Hvor meget de kan arbejde med de oplysninger, der udveksles, kan man imidlertid ikke give et generelt svar på.

Forud for køb af nye navigationsinstrumenter er det altid en særdeles god ide at undersøge om de påtænkte, nye instrumenter kan arbejde sammen med bådens øvrige udstyr.

Hvad er AIS ?

AIS står for Automatic Identification System og bygger på en VHF sender/modtager, der automatisk sender data fra eget skib og opsamler data fra andre skibe om bl.a. position, kurs, fart og log flere gange hvert minut. De udsendte data modtages af andre skibe indenfor VHF rækkevidde og plottes automatisk ind på modtagerens søkortplotter-systemer. Alle skibe med en tonnage over 300 GT har

internationalt siden 2005 været pålagt at installere og bruge AIS - Class A. Fritidsfartøjer har ingen pligt til at anvende AIS, men muligheden eksisterer, idet AIS - Class B blev frigivet i 2006 og henvender sig netop til de skibe, der ikke har pligt til at installere Class A. Class B er ligesom Class A baseret på en automatisk VHF sende/modtager, der giver mulighed for både at blive set og at se andre skibe, hvis systemet tilsluttes en egnet søkortplotter. Selvom man monterer en AIS-transponder (sender/modtager) i sin lystbåd, kan man ikke nødvendigvis stole på at **blive set**. På meget befærdede steder kan trængslen af skibe, der bruger AIS-systemet, blive så stor, at den kommercielle trafik må lægge et filter ind, som fjerner fritidsfartøjerne til fordel for de større skibe.



Om sikker sejlads

Kompas og søkort er ikke blevet umoderne trods de mange muligheder, som den moderne teknik giver. Et kompas bør fortsat være standard i enhver båd og søkort fortsat i de både, der har plads til det. En GPS bør betragtes som et supplement til kompas og søkort – ikke som en fuldgyldig erstatning.

Sikker sejlads handler ikke kun om at have det nyeste elektroniske udstyr, men i høj grad også om omtanke, planlægning og vedligeholdelse af de grundlæggende færdigheder for færdsel til søs. Se mere om dette på www.soesport.dk, hvor alle, der færdes på vandet, kan finde gode råd til sikker sejlads.

ANNONCE:

Om Simrad:

Simrad indgår som ét af flere varemærker i Navico koncernen, der er en førende udbyder af marineelektronik til såvel erhvervs- som fritidsbådsmarkedet.

Simrad mærket er kendt for næsten alle former for elektronik til maritim kommunikation og navigation til både handelsflåden, fiskeriflåden og til lystsejlere.

Simrads sortiment omfatter produkter i høj professionel kvalitet inden for stationære og bærbare VHF anlæg, stationære GPS-modtagere, navigationsinstrumenter og enhver form for søkortplottere - med og uden kombinationer med andre instrumenter såsom radar og ekkolod, gyrokompasser og autopiloter.

Navico koncernens øvrige varemærker omfatter bl.a. B&G, Eagle, Lowrance og Northstar. Globalt distribueres Navicos produkter i mere end 100 lande og det hele styres fra hovedkontoret i Lysaker nær Oslo i Norge. I alt beskæftiges cirka 2.800 mennesker.



WWW.SIMRADYACHTING.DK

SIMRAD

DENNE PJECE ER PRODUCERET MED STØTTE FRA NAVICO DANMARK A/S

SØSPORTENS
SIKKERHEDSRÅD

Søsportens Sikkerhedsråd har til formål at arbejde for sikkerhed til søs for alle, der benytter danske farvande til rekreative formål.