

Værd at vide om GPS, AIS og RADAR

KOMMUNIKATION & STEDBESTEMMELSE TIL SØS

GPS-systemets funktion

Satellitbaseret navigation

Satellitbaseret navigation er almindeligt brugt inden for al form for transport – også på vandet. Det mest kendte system er det amerikanske GPS (Global Positioning System). Russerne har opbygget et system kaldet GLONASS (Global Navigation Satellite System) og EU er i gang med at opbygge et europæisk satellitsystem kaldet Galileo – opkaldt efter den italienske fysiker og astronom Galileo Galilei. I denne brochure vil vi kun beskæftige os med GPS, da det er verdens mest anvendte satellitnavigationssystem.

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 stedbestemmelse overalt på jorden.

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

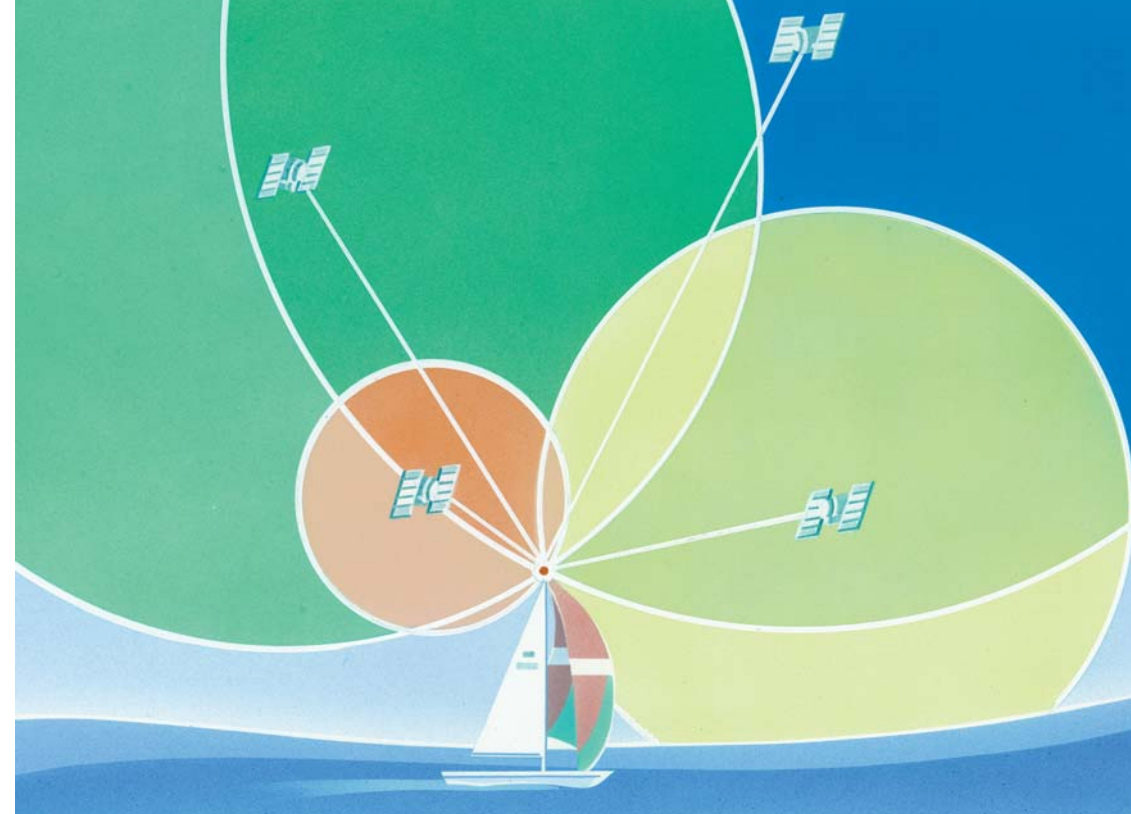
Positionsbestemmelse kræver en maritim GPS-modtager (i daglig tale blot kaldet en GPS) og fire satellitter til rådighed, idet modtageren skal bestemme bredde, længde, tid og højde. På grundlag af data fra satellitterne beregner din GPS sin egen position, og i tilgift får du en meget nøjagtig tidsangivelse 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 omkring 10 meter. Men der findes udstyr til at opnå endnu større nøjagtighed, som omtales i det følgende.

Differential GPS (DGPS)

For at forbedre GPS systemets nøjagtighed oprettede man i store dele af verden DGPS-systemer, som består af en række landbaserede stationer, der på grundlag af satellitternes signaler beregner korrektionsdata og sender disse til din DGPS-modtager, som derefter automatisk korrigerer sin egen position.

Dette net af landstationer bruges nu kun af den professionelle skibsfart, da fritidssejlere hovedsageligt anvender et satellitbaseret system uden landstationer kaldet SDGPS.



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.

Satellitbaseret DGPS (SDGPS)

Under forkortelser som WAAS (USA), EGNOS (Europa) eller MSAS (Japan) har man opbygget forskellige SDGPS-systemer, og der kommer flere til.

SDGPS-systemer er en følge af de meget høje krav, primært luftfarten stiller til navigationsnøjagtighed og navigationssignalets stabilitet. Systemernes signaler stilles frit til rådighed og kommer således alle til gode. SDGPS-systemerne baserer sig på såvel GPS som GLONASS og i fremtiden også det europæiske GALILEO.

Formålet med SDGPS-systemerne er at opnå en ubegrænset dækning i de højt trafikerede områder på jorden med en nøjagtighed i positionsbestemmelsen på ca. 2 meter – lidt afhængigt af udstyr samt satellitternes placering

og antal. Der er i alle tilfælde tale om geostationære satellitter, der sender DGPS-korrektioner over områder på jorden. De her nævnte SDGPS-systemer er fuldt udbyggede og operative.

Krav til GPS-modtageren

Signalfrekvenserne fra WAAS/EGNOS/MSAS satellitterne er i samme område som de normale GPS signaler og kan modtages med en almindelig GPS-antenne. 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 helt almindeligt i fritidsfartøjer efterhånden som priserne er faldet – og udstyret finder anvendelse på stadig flere områder. Selve udstyret kan antage mange forskellige former og behøver ikke at fylde meget. Håndholdte enheder, maritime navigationsanlæg med elektroniske søkort, eller for den sags skyld mobiltelefoner og armbåndsure med indbygget GPS chip.

GPS til maritimt brug

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



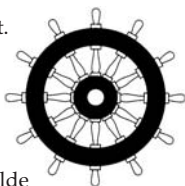
Bærbare GPS-modtagere

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 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 maritim anvendelse 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 tager dermed højde for 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. Typisk kombineres en maritim GPS med en søkortplotter.



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. Netop den kombination er mest udbredt blandt fritidssejlere.

Søkortplotter med GPS

I en søkortplotter kan positionsbestemmelsen fra GPS'en direkte overføres til visning i et elektronisk søkort. Denne visning foregår på en farveskærm. 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 5 og opefter. De største skærme er selvfølgelig dyrest, men på fritidsbåde sætter pladsforholdene også ofte en praktisk grænse for størrelsen af skærmen.



Eksempel på en søkortplotter med GPS

Vær opmærksom på, at de nyeste skærme (displays) bygger på diodeteknologi, som både giver et meget lysstærkt display og et lavt strømforbrug.

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 søkort og radarbillede 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.



Netværksplotter med Broadband radar og ekkolod samt NMEA2000 integration af motordata m.m.

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.

Kombinationsmuligheder

Der er normalt mulighed for fuld integration i brugerfladen af andre instrumenter som f.eks. log og vind. Instrumenter af forskellige fabrikater kan også oftest arbejde sammen gennem den åbne standard NMEA2000, der har afløst NMEA0183. Men forskellige fabrikater udstyr kan alligevel godt have forskellige integrationsmuligheder ud over den rene standard. Der kendes eksempler på fabrikater, der ud over standardfunktionerne understøttet af NMEA2000 tilbyder ethernet-kommunikation mellem bådens forskellige instrumenter.

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. Tendensen er også, at instrumenterne kombineres mere og mere, så den samme "boks" kan flere ting – uden at prisen nødvendigvis stiger tilsvarende.

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) bør de to apparater 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 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 næsten alle 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 brochuren "Værd at vide om VHF og DSC" fra Søsportens Sikkerhedsråd

AIS - Automatic Identification System

AIS er et automatisk informationssystem, der er obligatorisk for næsten alle skibe over 300 bruttotons – dog er eksempelvis krigsskibe undtaget. AIS forventes også at blive et EU-krav for fiskeskibe over 15 meter, men er det endnu ikke. Skibe med AIS sender løbende via det maritime VHF bånd informationer om bl.a. identitet, position, kurs og fart til andre skibe og til landstationer i nærheden.

Systemet er oprindeligt skabt til erhvervs-trafikken, men anvendes nu også i stor udstrækning af fritidsfartøjer, som dermed – selv om natten og i dårlig sigtbarhed – kan tage højde for store skibe, som måtte være på kollisionskurs. Da AIS – bl.a. afhængigt af antennehøjden på VHF-senderen – rækker op til 30 sømil, giver AIS en enestående god forvarsling om kommende store skibe. AIS giver desuden mulighed for at "se om hjørner", da store skibe med AIS vil være synlige også selvom de p.t. ligger i radarlæ af eksempelvis en ø. En fuld AIS installation består i princippet af en AIS transponder, dvs. sender/modtager, der kobles til en VHF sender/modtager og en GPS med tilknyttet grafisk display. Teknisk kan det være samlet i flere eller færre enheder. I fritidsfartøjer kan man undlade transponderen, så man kun kan se, men ikke blive set. Det var oprindeligt formentlig økonomisk betinget, men ventes at forsvinde efterhånden som udstyret falder i pris.

Der findes 2 AIS-klasser

1. Det oprindelige Klasse A system til det professionelle marked, som kan anskaffes til alle fartøjer med en godkendt radiostation
2. Et Klasse B system, som må anvendes af bl.a. fritidsfartøjer. Klasse B meddelelser bliver kun vist, hvis der er plads i VHF-båndet og større skibe kan i områder med mange fritidsbåde fravælge at vise signaler fra Klasse B stationerne

AIS i erhvervsfartøjer over 300 bruttotons

For de store skibe, hvor AIS er obligatorisk, kan man sige, at systemet giver mulighed for både at SE (store skibe med AIS) OG BLIVE SET. Fejlkilderne er de skibe, der ikke har monteret AIS og de skibe med AIS, der af en eller anden grund udsender fejlagtige oplysninger. Brug af radar og at holde udkig er derfor fortsat en ubetinget nødvendighed.

AIS i fritidsfartøjer

Et Klasse B anlæg giver ligeledes mulighed for at SE (store skibe med AIS), MEN INGEN GARANTI FOR AT BLIVE SET. Det skyldes at Klasse B meddelelser kun bliver vist, hvis der er plads i VHF-båndet. Desuden kan større skibe i områder med mange fritidsbåde fravælge at vise signaler fra Klasse B stationerne. Også fritidssejlere skal være opmærksomme på, at skibe kan udsende fejlagtig information, såfremt udstyret ikke er installeret og fungerer korrekt. Det gælder også udstyr monteret i fritidsbåde. Trods disse forbehold giver AIS af flere årsager en kraftig forbedring af sejladsikkerheden - også for fritidssejlere.

Bedre overblik

AIS giver en forbedret situationsforståelse både i dagslys, om natten og i usigtbart vejr.

Såfremt man kan se AIS billedet på søkort plotteren og/eller radaren, vil man ikke være i tvivl om, hvordan man skal forholde sig overfor de fartøjer omkring en, der optræder med et AIS spor. Man kan umiddelbart se position, kurs og fart på de omkringliggende fartøjer og kan dermed bedre bedømme, hvilke konsekvenser ens egne handlinger vil få i forhold til de omkringliggende fartøjer med AIS.

Bedre redningsmuligheder

Søværnets Operative Kommando (SOK) anvender input fra det danske landbaserede AIS system i overvågningen af danske farvande og informationen herfra anvendes bl.a. ved eftersøgnings- og redningsoperationer.

I tilfælde af uheld, havari m.v. giver AIS de assisterende enheder og myndigheder og ikke mindst SOK en væsentligt forbedret mulighed for at lokalisere en havarist, også selv om havaristens AIS som følge af havariet ikke sender. Det skyldes at SOK registrerer og lagrer alle AIS oplysninger, så man i et sådant tilfælde kan "spole tilbage" til seneste registrerede position. God viden om en havarists position medfører generelt kortere eftersøgnings- og dermed bedre mulighed for redning af menneskeliv og værdier.

AIS erstatter ikke en radar

AIS og radar er to af hinanden uafhængige navigationshjælpemidler, som på hver deres

måde giver navigatøren forskellige informationer om sejladsen.

Radaren ser først og fremmest alle objekter i dens synsfelt – deriblandt også skibe uden AIS. Radaren placerer de sette objekter rigtigt, dvs. også skibe med fejlvisning på deres AIS. Til gengæld giver radaren ikke samme detaljerede informationer om de objekter, den ser.

AIS har den styrke, at den "ser" længere, kan "se om hjørner" og giver detaljerede informationer om andre fartøjer (eller bøjer), der er udstyret med AIS.

De to navigationshjælpemidler supplerer altså hinanden, men erstatter IKKE hinanden.

AIS-vagt – Tyverisikring

Som en ekstra bonus til bådejere med AIS tilbyder Søværnets Operative Kommando (SOK) gratis AIS-vagt. Hvis dit fartøj flytter sig eller signalet forsvinder, hvad der oftest nok ville være pga. tyveri, sender systemet en SMS-alarm til dig. Læs mere om AIS-vagt på www.sok.dk.

PRAKTISKE INFORMATIONER OM AIS

1. Anvend kun typegodkendt CE mærket udstyr.

2. AIS kræver tildeling af MMSI (Maritime Mobile Service Identity) numre

En AIS sender på to VHF-kanaler og anvender et 9-cifret nummer (MMSI) som identifikation. Et MMSI nummer til radioudstyr i skibe tildeles af Søfartsstyrelsens Center for Søfarende og Fiskere, pt. (nov 2009) for et gebyr på kr. 750,-. Hvis fartøjet i forvejen har en registreret VHF-radio, tildeles MMSI nummeret dog uden beregning.

3. Pas på AIS med nødsignalfunktion

AIS indgår ikke i det verdensomspændende nød- og sikkerheds Kommunikationssystem Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS). Der er set eksempler på AIS klasse B udstyr, der sælges med en nødsignalfunktion, der, når den udløses, sætter transponderen til at udsende teksten "MAYDAY". Da AIS ikke er en del af GMDSS, er der ikke lyttevagt som på VHF kanal 16 og GMDSS. Derfor er der ingen sikkerhed for, at en sådan nødmelding vil blive registreret i tide af relevante myndigheder eller andre fartøjer.



Eksempel på AIS klasse B med farveskærm

RADAR - RADio Detection And Ranging

Radaren har som navigations- og antikollision-instrument betydet et enormt fremskridt for sikkerheden til søs – og har ikke mindst bevist sit værd ved nedsat sigtbarhed. Mens udbredelsen i erhvervsstrafikken formentlig er 100% er udbredelsen hos fritidssejlere af flere årsager endnu beskednen.

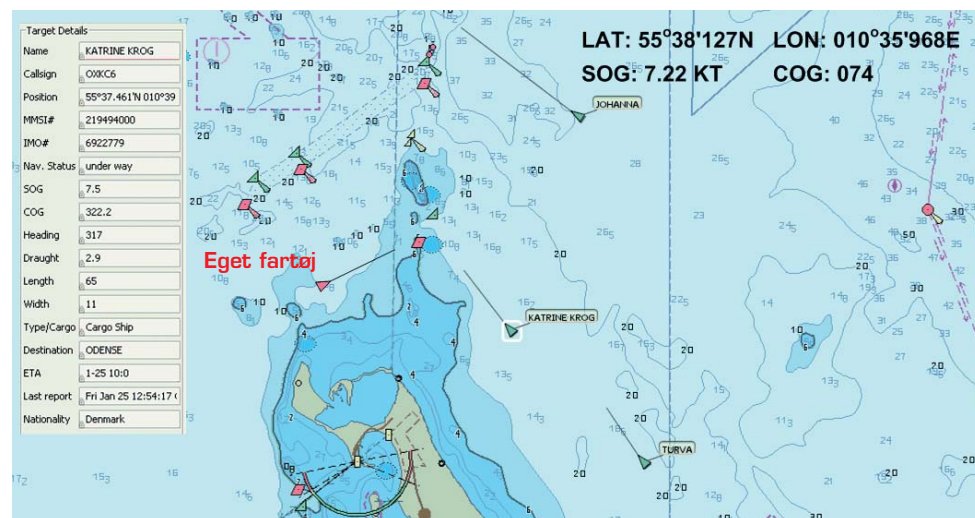
Radaren sender – gennem en kombineret sende- og modtageantenne – radiobølger ud i rummet for på den måde at opdage genstande (mål) på havets overflade. Når radiobølgerne rammer et mål reflekteres en del af radiobølgens energi til modtageantennen. Gennem forstærkning og anden behandling i radarinstrumentet præsenteres det tilbage-sendte signal som en lille plet på en radarskærm, som i radarsprog kaldes et "ekko".

Ligegyldigt hvilken type radar man anskaffer, så kræver det både øvelse og erfaring at betjene radaren og tolke radarbilledet korrekt.

Der findes i dag 2 forskellige radartyper på fritidsmarkedet

Pulsradaren er den traditionelle radar, der i dag anvendes både professionelt og af mange fritidssejlere.

FMCW-radaren, den såkaldte Frequency Modulated Continuous Wave radar eller frekvensmoduleret kontinuerlig bølge, er nyudviklet til brug i fritidsfartøjer, men er egentlig en videreudvikling af et kostbart system, der anvendes militært.



Billedet viser eget fartøj (rød markering) på vej øst om Fynshoved. Eget fartøj vil utvivlsomt møde Katrine Krog i det smalle løb nord for Fynshoved. Fartøjsføreren kan umiddelbart bedømme situationen og tage de nødvendige forholdsregler, inden mødet i løbet. Men husk du kan ikke forvente at alle fartøjer i området har AIS om bord, så der kan være skibe, du ikke kan se!

Særligt vigtige farvandsafmærkninger (fyr eller bøjer) kan også udstyres med AIS og udsender så datameddelelser kaldet "Aids-to-Navigation Reports". Alle disse meddelelser kan vises på et skibs elektroniske informationssystem.

Pulsradaren

Pulsradaren udsender ved hjælp af en magnetron højfrekvente radiobølger som en puls. Hvis den rammer et mål på havets overflade, returneres en del af pulsens energi til modtageantennen, hvorefter den præsenteres som et ekko på radarskærmen om bord. Dette sker i én proces på få mikrosekunder. Derefter udsendes den næste puls o.s.v.

Med kendskab til radiobølgers hastighed og ved at måle tiden fra en radiopuls afsendes til den reflekteres fra et mål og registreres af modtageantennen, kan afstanden til målet beregnes. Retningen til målet fås fra den retning (pejling) radarantennen peger i, i det øjeblik den udsender og modtager signalet.



Pulsradar

Karakteristika for pulsradaren

Teknologien i pulsradaren er velkendt og gennemprøvet, men har nogle ulemper:

- Magnetronen i radaren kræver en vis opvarmningstid, før den kan tages i brug.
- Det er næsten umuligt at se mål, der ligger tæt på eget skib
- Den skelner kun vanskeligt mellem mål, der ligger meget tæt op ad hinanden.
- Pulsradaren registrerer også regn, sne og høje bølger som ekkoer.
- Stråling fra radarantennen kan være farlig for mennesker. Det begrænser mulighederne for installation i mindre både.
- Pulsradaren er ret energikrævende.
- Kræver en erfaren operatør for at få optimalt udbytte

På plussiden tæller

- Pulsradaren er god til at opdage mål på større afstande.
- Er ikke sårbar overfor interferens fra andre radarer eller reflektorer på eget fartøj.
- Pulsradaren kan "se" radarsvarefyre såkaldte RACONs (Radar BeaCON) anbragt i fyr og bøjer samt SART (Search And Rescue Transponder) nødsendere.

FMCW-radaren

FMCW-radaren har ingen bevægelige dele og radar og antenne er bygget sammen i en enhed til den såkaldte i radardome.



Radardome med indbygget FMCW-radar med antenne

FMCW-radaren udsender kontinuerligt højfrekvente radiobølger med stigende frekvens (frekvensmodulering). Hvis bølgen reflekteres fra et mål, vil den returnere til modtageren med samme frekvens, som da den blev udsendt. Mens dette foregår fortsætter radaren med at transmittere med stigende frekvens. Afstanden til et mål findes ved at måle frekvensforskellen mellem den udsendte og den modtagne frekvens til samme tidspunkt. Ligesom ved pulsradaren kan man udtage pejlingen til ekkoet.

Karakteristika for FMCW-radaren

FMCW radaren er i denne form en ny teknologi, der stadig er under udvikling. Der er endnu enkelte områder, der formentlig arbejdes videre med, men hele baggrunden for udvikling af FMCW radaren er naturligvis at komme flest mulige af Pulsradarens ulemper til livs.

Det er lykkedes på følgende områder

- Radaren fungerer uden opvarmningsperiode.
- Den bruger meget mindre energi end pulsradaren (ca. 30% mindre).
- Antenneudstrålingen er mindre end en mobiltelefons, og antennen kan derfor anbringes hvor som helst om bord i et fartøj.
- Den kan "se" mål, der ligger meget tæt på skibet.
- Den kan skelne tætliggende mål fra hinanden.

På minussiden tæller

- FMCW-radaren er mindre god til at opdage mål på store afstande.
- FMCW-radaren kan ikke "se" radarsvarefyre (RACONs) og SART nødsendere.
- Den er følsom overfor interferens fra andre radarer og reflektorer på eget fartøj.

Brug af radar forpligter

Brug af radar forpligter – også for fritidssejlere. Når radaren anvendes, skal fritidssejleren være klar over, at "De internationale søvejsregler" flere steder omtaler brug af radar og i visse tilfælde pålægger ekstra ansvar til førere af fartøjer med radar.

I regel 5 der omhandler "udkig" indgår radar, som et af de midler man kan bruge til at holde "behørigt udkig".

I regel 6 omhandlende "sikker fart", nævnes nogle ekstra faktorer, som navigatøren ved brug af radar skal tage i betragtning i sin vurdering af begrebet "sikker fart".

I regel 7 omhandlende "fare for sammenstød", påpeges, at når radaranlægget er i drift, så skal dette benyttes på behørig måde til fjernafsøgning samt til systematisk observation af kon-

staterede genstande. Det er altså ikke nok blot engang imellem at kaste et blik på apparatet, men man skal systematisk anvende de informationer radaren giver en.

I regel 19 omhandlende skibe under "nedsat sigtbarhed", og som alene ved hjælp af radar konstaterer tilstedeværelsen af andre skibe, beskrives hvilke forholdsregler, man skal tage for at undgå kollision.

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 fuldgældig erstatning.

Udkig er fortsat en af de fornemste pligter for føreren af et skib. AIS og radar er hver især gode hjælpemidler, der både i klart vejr hjælper skibsføreren til at se langt og til at se om natten samt i usigtbart vejr.

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 og på www.sejlsikkert.dk, hvor alle, der færdes på vandet, kan finde gode råd til sikker sejlads.

Multi-Talentet

En helt ny Navigationsoplevelse

Simrad NX40 og NX45 NavStation i kombination med Bredbåndsradaren åbner en helt ny verden indenfor navigation.

NX40/NX45

- Farveskærm i 8,4" og 12,1" med høj opløsning, SunView og bonding teknologi
- Hurtig kortopdatering når du sejler med høj fart eller redigerer din rute
- Indbygget 50/200 kHz ekkolod med fiskesøgning og præcis dybdeinformation
- Tilslut en AIS modtager, som giver oversigt over trafikken i området – se og bliv set
- Overvåg brændstof, motor og andre dynamiske data
- Slap af med en god film eller brug et kamera til overvågning af specielle områder



Bredbåndsradar

- Krystallklat billede af bådens nærområde
- Direkte og præsis skærmbildning
- Automatisk havne- og sejllads- indstillinger
- Lavere strømforbrug end en traditionel marine radar
- Ti gange mindre udstråling end en typisk mobiltelefon!
- Hurtig og nem montering af eksterne kabler
- Solid state teknologi = Ingen magnetron



SIMRAD

www.simrad-yachting.dk

Et Navico brand – Leder indenfor maritim elektronik

Master the Elements

Navico GmbH Office DK • Baldersbuen 53 • DK-2640 Hedehusene • Tel. +45 43 44 49 00

DENNE BROCHURE ER PRODUCERET MED STØTTE FRA NAVICO GMBH, OFFICE DK

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

SØSPORTENS
SIKKERHEDSRÅD