

## Boxseksant (Francis Barker) – instrumentbeskrivelse og virkemåde

---

### Seksstantens dele



Figur 1. Boxseksanten i sit læderetui.



Figur 2 Boxseksanten med etuioverdelen knappet af.

Boxseksanten eller lommeseksanten (eng: box sextant, pocket sextant) er en miniudgave af en seksant. Den er så lille og kompakt, at den kan være i en lomme. Da den bl.a. tidligere også har været brugt en del på rejser og ekspeditioner på land, kaldes den også rejseseksant. Se nærmere om den historiske benyttelse fra omkring 1800 i *box-seksantens historie*.

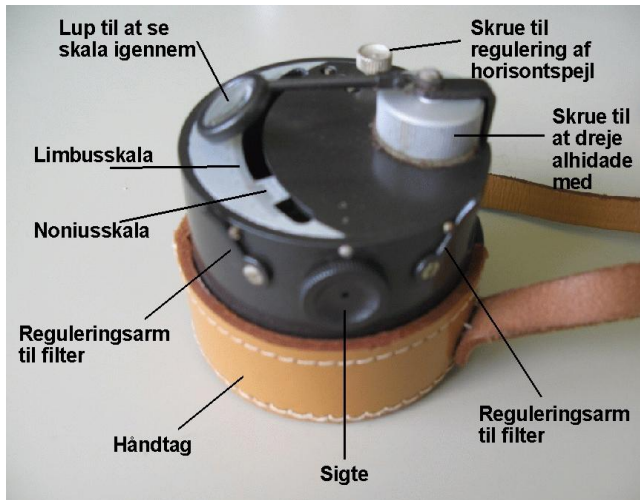
Den boxseksant der er i navigationspakkerne 1 og 2 er den sidst fabrikerede originale boxseksant (man kan også købe kopier af ældre boksseksanter, men disse er ikke beregnede til seriøst brug). Den blev fremstillet af firmaet Francis Barker & Son Ltd i England indtil vistnok en gang i 1970'erne under betegnelsen "*Small Craft Precision Sextant*".

Boxseksanten er anbragt i et læderetui (se fig.1) som er skruet på bunden af seksanten. Overdelen af etuiet kan knappes af (se fig.2). Etuiet er forsynet med en læderrem, så man kan bære og bruge instrumentet i remmen omkring halsen.

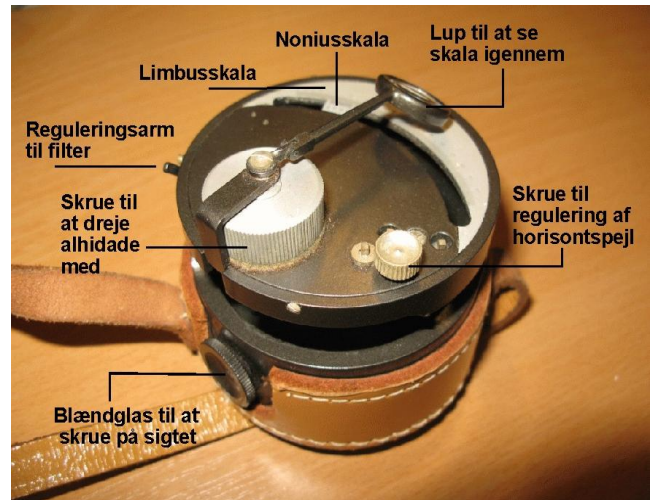
Virkemåden er faktisk præcis den samme som for en almindelig seksant (se under *plasticseksant*), men indretningen er vanskeligere at gennemskue på grund af at alle dele er bygget ind i den lille kompakte cylinder.

Fig.3 og 4 viser de enkelte dele.

Bemærk, at denne boxseksant er forsynet med to filtre, et grønt som månefilter og et helt mørkt som solfilter. Filtrene slås til ved hjælp af reguleringsarmene vist på figurerne.



Figur 3 Boxsekstanten set fra den ene side.



Figur 4 Boxsekstanten set fra den anden side.

### Boxsekstantens anvendelse

Sekstanten bruges til at måle vinklen mellem to (fjerne) objekter, A og B. Det kan være både en *vandret vinkel*, en *skrå vinkel* og en *lodret vinkel*.

Den kan bruges til at måle *den vandrette vinkel* mellem to objekter. Dette kan f.eks. være vinklen mellem to særligt synlige landemærker (kirketårn, fyrtårn, forbjerg etc.) målt fra et fartøj der sejler langs med en kyst. Sådanne målinger indgår i **terrestrisk navigation** og i **landmåling**.

Den kan også bruges til at måle *den lodrette vinkel* mellem to objekter. Det vil typisk være vinklen mellem solen og horisonten eller mellem nordstjernen og horisonten eller mellem et tredje himmellegeme og horisonten.

Den kan endvidere bruges til at måle skæve vinkler på himmelkuglen, f.eks. vinklen mellem månens kant og en stjerne eller en planet – dette har man haft brug for ved *månedistancemetoden* til bestemmelse af længdegraden af en position.

Sådanne målinger indgår i **astronomisk navigation**.

Boxsekstantens popularitet i 1800-tallet skyldtes især at det kunne benyttes som et lomme-landmålingsinstrument, der var let at transportere rundt under vanskelige forhold. Derfor blev det netop brugt ved de mange dristige ekspeditioner ind i ukendt land, der fandt sted i det århundrede. Se mere herom i *boxsekstantens historie*.

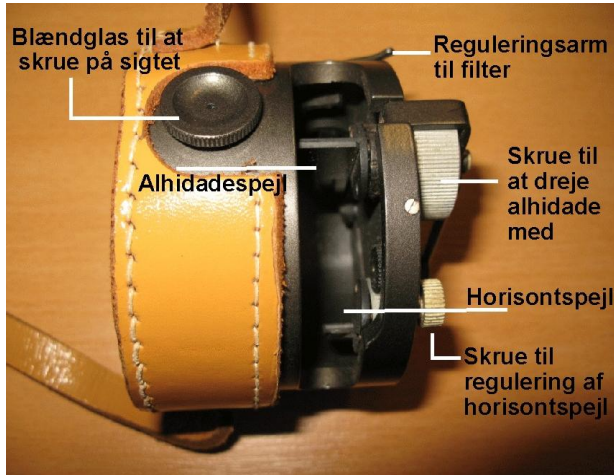
Anvendelsen af boxsekstanten i praksis fungerer på samme måde som for alle andre typer sekstanter, men den kræver lidt mere øvelse og tålmodighed på grund af de små dimensioner. Det er en god idé at øve sig på plastiksekstanten først.

### Vinkelmåling med boxsekstant mellem to objekter A og B

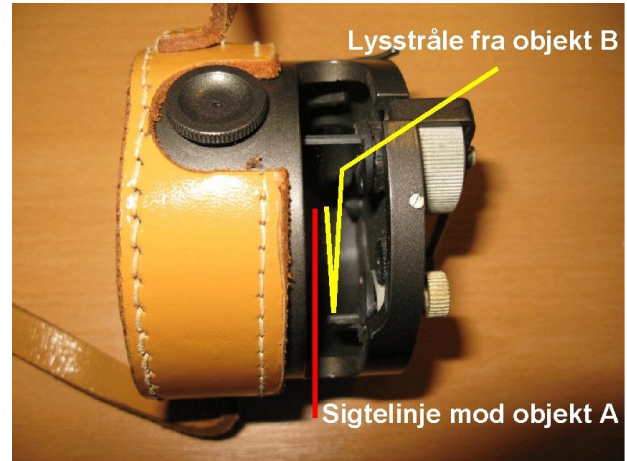
På fig.5 og 6 ses box-sekstanten fra siden, således at kikkerten, som man sigter igennem, vender bagud på billedet. Placeringen af de to spejle er angivet, og på fig.6 ses lysstrålegangen i sekstanten, når man skal måle vinklen mellem to objekter.

Lysstrålen fra objekt B rammer alhidadespejlet, som vist på figuren. Lysstrålen reflekteres fra alhidadespejlet og rammer horisontspejlet, hvorfra den reflekteres igen og ender inde i sigterøret. Strålegangen er på figuren til højre vist som en gul linje.

Gennem sigtet iagttager man samtidig objekt A gennem den gennemsigtige del af horisontspejlet. Denne sigtelinje er på figuren vist som en rød linje. Instrumentets beskedne størrelse fremgår tydeligt af fig.7 og 8.



Figur 5



Figur 6



Figur 7. Der sigtes gennem kikkerten og alhidaden drejes med den skrue der sidder foroven på billedet.



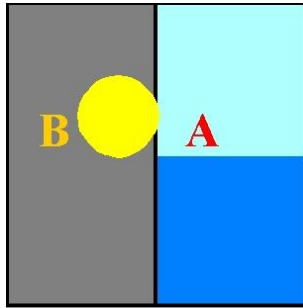
Figur 8.

Geometrien bag boxsekstanten er præcis den samme som geometrien bag plasticsekstanten. Hvis man ønsker en geometrisk begrundelse for hvorfor man på en bue der spænder over 60 grader kan måle vinkler op til 120 grader, henvises derfor til beviset i *beskrivelsen af plasticsekstanten*.

I den mest almindelige anvendelse af sekstanten er Solen objekt B, mens objekt A er horisonten lodret under Solen (deraf navnet horisontspejlet).

Skal man måle solens højde sættes solfilteret for alhidadespejlet.

Sigt gennem sigtehullet mod A og forskyd alhidaden indtil man i horisontspejlet kan se spejlbilledet af B. Finindstil nu alhidaden ved hjælp af skruen. Skruen drejes indtil spejlbilledet af B ses flugte med A.



Spejl  
Figur 9

På figuren til venstre ses en skitse af, hvordan denne situation vil se ud gennem seksantens sigterør. Bemærk, at undersiden af Solen flugter med horisonten.

For at sikre at man måler f.eks. den lodrette afstand mellem solen og horisonten kan seksanten svinges lidt fra side til side. Solen bør da beskrive en bue, hvis laveste punkt berører horisonten. Vinklen mellem A og B kan da aflæses på gradskalaen.

Ved højdemåling af solen måles mellem horisonten og enten solens over- eller underrand. Solens halve diameter (16 minutter) trækkes fra eller lægges til efter målingen.

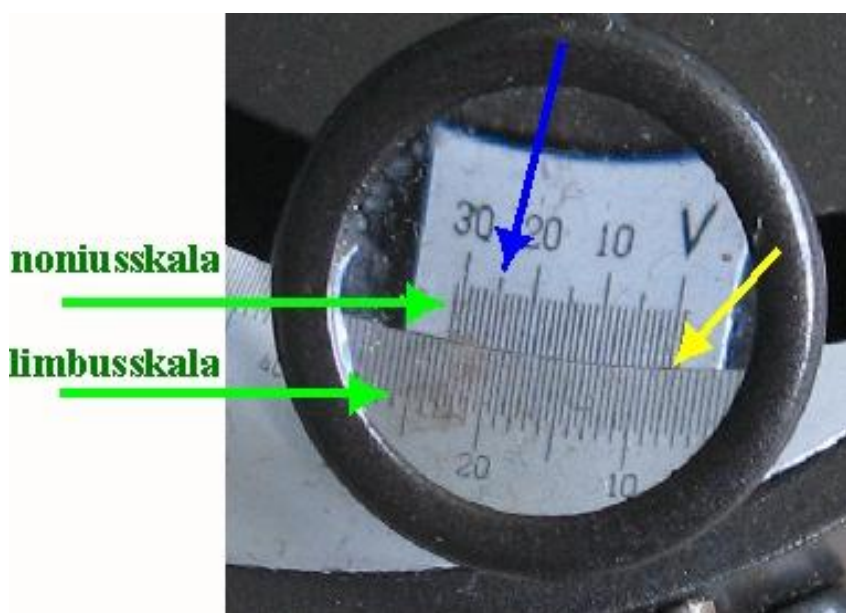
NB! Vær opmærksom på, at en seksant egentlig kun kan bruges til at måle vinkler mellem ting, der er langt væk. Ellers vil man få en såkaldt parallaksefejl pga. seksantens konstruktion (skyldes den lodrette afstand mellem sigtet og alhidadespejlet).

Hver gang seksanten bruges, skal man huske at måle *indeksfejlen*, dvs. dén vinkel man aflæser, når objekt A og objekt B er det samme. Fejlen kan være både positiv og negativ. *Indeksfejlen bestemmes ved at bringe horisonten ind i spejlet, så den flugter med horisonten uden for spejlet.*

I stedet for horisonten kan man også bruge et fjernt objekt.

Indeksfejlen er forskellig fra seksant til seksant, og den kan ændre sig lidt i tidens løb. Derfor skal indeksfejlen bestemmes på ny ved enhver måleserie.

### Hvordan aflæses en målt vinkel?



Figur 10

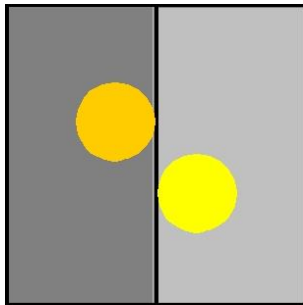
På skalaen aflæser man gradtallet (i hele grader plus eventuelt  $\frac{1}{2}$  grad) udfor noniusskalaens nulpunkt (ved den mørkegule pil, ud for mærket V). Derefter aflæses antallet af minutter herudover på nonius' skala. Man ser, hvornår der første gang er en streg på limbus-skalaen og på nonius-skalaen, der står lige over hinanden (ved den blå pil). På den viste indstilling aflæses vinklen til  $7\frac{1}{2}$  grader og 25 minutter, dvs 7 grader og 55 minutter.

Indeksfejlen skal så lægges til eller trækkes fra.

### Vinkelmåling ved brug af kunstig horisont

Ved brug af seksanten på land er det ofte nødvendigt at bruge en kunstig horisont. Til det formål skal man bruge en blank væskeoverflade.

Ved højdemålingen skal man stille sig, så man kan se både solen og dens spejlbillede. Man måler da vinklen mellem disse. Resultatet er det dobbelte af solens højde over horisonten.



Spejl

Figur 11

Man kan enten måle vinklen når billederne står direkte oven i hinanden, eller man kan måle vinklen mellem solen og spejlbilledets nærmeste rande eller deres fjerneste rande. Efter division med to vil man få hhv. solens underrands eller overrands højde.

Læs mere om brugen af kunstig horisont på:

[http://www.geomat.dk/opdagelser\\_og\\_navigation/instrumenter/kunstig\\_ho/kunstig\\_horisont.htm](http://www.geomat.dk/opdagelser_og_navigation/instrumenter/kunstig_ho/kunstig_horisont.htm)

**NB: Vær meget opmærksom på, at arbejde med klassiske navigationsinstrumenter kan indebære en stor risiko for varige øjenskader, når der sigtes mod solen. Sekstanterne må derfor kun benyttes til målinger, hvor der ses direkte mod solen (eller refleksioner af solen), hvis solfiltrene er slået til.**