

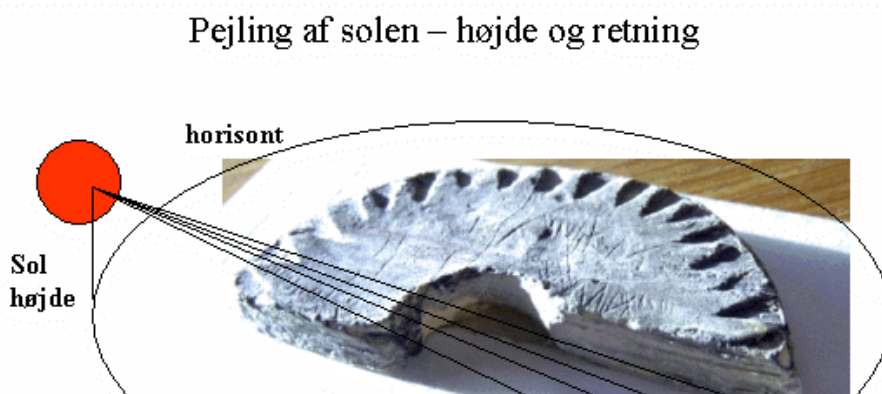
Vikingernes pejlskive kortlagde Vinland.

Af © Erik Torpegaard, 1/5-2003, 9.udg.

Da C. L. Vebæk under Nationalmuseets udgravninger i Grønland i 1948 fandt en halv cirkulær træskive med et hul i midten, startede mere end 50 års diskussioner om dens konstruktions- og anvendelsesmetode, herunder om den på et tidspunkt har været fuldrund, men er flækket. Der er enighed om, at træskiven stammer fra den tidlige nordboperiode (sen vikingetid), der starter med Erik den Rødes bosættelse i Grønland omkring år 1000 e. kr., men herefter hører enigheden også op.

Denne artikels forfatter har opstillet en hypotese, der afprøver og søger at vise, at Vebæks fund er fuldstændigt i sin form og således ikke flækket eller brudt, men skåret bevidst. Afprøvningen af hypotesen er foregået ved at lægge en kopi af nordboernes pejlskive ud i solen (fig.1) og derved iagttage solskyggen, der varierer med årstiden for målingerne og den breddegrad man befinder sig på. Herved fortæller pejlskiven sin egen historie om nordboernes rejser til landområder ved den canadiske og amerikanske østkyst og hvordan vikingerne satte kursen mod Vinland.

Da nordboerne foretog deres første rejser til Nordamerika omkring år 1000AD, har de haft en klar opfattelse af sammenhængen mellem solens bevægelser i forhold til jordplanet på forskellige årstider, for de benyttede både polarstjernen (polpunktet) og solen til at bestemme deres position enten til lands eller til vands. Flere arkæologiske fund fra Grønland bekræfter nu denne hypotese.



Figur 1 : Pejlskive fundet i Østerbygden i Grønland

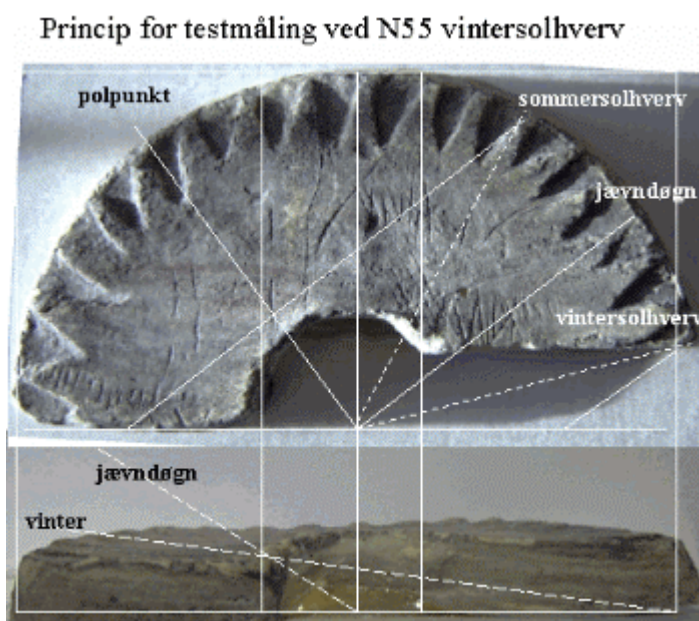
Tidligere analyser og vurderinger af nordboernes formodede færd i Nordamerika har især taget udgangspunkt i Sagaernes geografiske beskrivelser og enkelte astronomiske udsagn, men analyser foretaget af denne artikels forfatter på arkæologiske

arkæologiske fund fra Østerbygden i Grønland (Vebæk, 1948), fører os til en større forståelse af nordboernes verdensbillede, samt hvordan de orienterede sig under deres opdagelsesrejser.

Artiklen tager især udgangspunkt i en pejlskive fundet i Østerbygden i Grønland, da denne pejlskive, ved den rette anvendelse, åbenbarer, hvad nordboerne opfattede som vinlandsområdet. Men andre tilsvarende fund bekræfter ligeledes denne hypotese. Men præcist hvordan de gjorde det, har været genstand for megen diskussion siden C.L.Vebæk i 1948 i Narsarsuaq (det tidligere Østerbygden) i Grønland fandt denne pejlskive (fig.1), der skulle vise sig at være et måleinstrument, som fra enhver lokation hvor nordboerne har befundet sig, kunne afstikke sejlretningen mod hjemstavnen eller et vilkårligt andet kendt fixpunkt.

Pejlskiven.

En pejlskive blev således anvendt af vikingerne til at pejle solen, så de kunne retnings-, og stedbestemme kursen for deres sejlads og kortlægge de områder, hvor de opholdt sig. Ser man på figuren ovenfor (fig.1), er det tydeligt at solen via pejlskiven kaster en skygge, hvis længde vil afhænge af årstiden, tid på dagen for målingen, kantens højde og det breddested hvor målingerne foretages, og det er ligeledes tydeligt at vikingerne, ved hjælp af en kompasrose, har villet angive forskellige retninger i horisonten. Ved at sammenholde solens højde fra hjemstavnen og solens højde på det sted de befandt sig på et givet tidspunkt, kunne de fastholde en kurs og en stedangivelse langs en kendt meridian, og man kan således gennem pejlskivens udformning og afmærkninger analysere og dokumentere vikingernes metoder og deres kendskab til astronomi, geometri og til en vis grad kartografi.



Figur 2 : Pejlskivens skyggevirkning.

Vebæks fund afspejler især det landområde, nordboerne kaldte Vinland (området i og omkring Newfoundland og Nova Scotia), og det er tydeligt at markeringerne viser stedangivel-

ser herfra. Det er desuden allerede bevist, at nordboerne havde bopladser ved L'Anse aux Meadows i det nordlige Newfoundland, og som det kan ses senere i denne artikel, tager konstruktionen af pejlskiven dels udgangspunkt i dette geografiske område sammenholdt med hjemstavnen, men er især centreret omkring området Cape Breton på Nova Scotia.

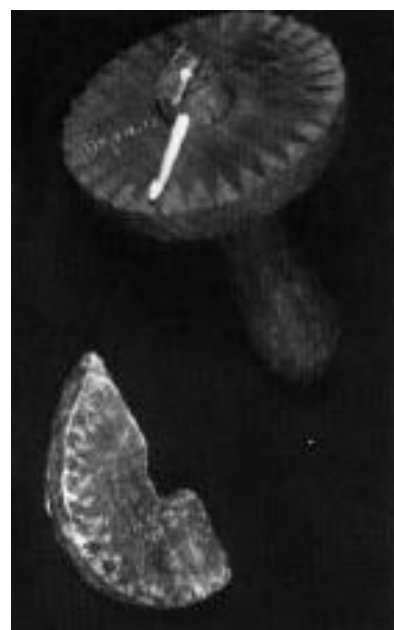
Holder man pejlskiven ud i solen, er skygevirkingen nøglen til at tyde afmærkningerne på fundet. Det kan således ved solens hjælp vises, at nordboerne brugte instrumentet til at måle to variable: Solens retning i horisonten hen over dagen, især ved solopgang og solnedgang (Azimuth/amplituden) og solens højde over horisonten ved middag (Altituden). Med præcise pejlinger kunne de projicere ethvert målepunkt ned på et underlag med stor nøjagtighed og de kunne derefter overføre koordinaterne for interessante områder og sejlretninger direkte til pejlskiven. Eller sagt kort; de kunne ved hjælp af solen dokumentere, hvor de geografisk befandt sig.

Solpejling, der er en metode kendt fra vjerne i vikingetiden, blev foretaget fra solopgang til solnedgang på et givet breddested, og vikingerne fastlagde desuden middagsdagmærket baseret på en måling af solen, når den stod højest på himlen, solskyggen var kortest og pegede direkte mod nord. Vikingerne havde udviklet en metode til at måle og fastholde solens bane og højdeforandring ved enhver årstid og ved ethvert breddested i nordatlanten, og herudfra fastsatte de en kurs.

Der er således tale om vinkelmåling ved hjælp af skyggekurver, så de ikke blev blændet af solen under en ret præcis måleproces. De streger og kurver, der kan aflæses på fundet, viser desuden, at det er konstrueret til at sætte kursen mellem Østerbygden på Grønland og det nordlige Newfoundland, og videre sydover mod Nova Scotia.

50 års diskussioner bør afsluttes

Men årsagen til de mange diskussioner omkring fundets anvendelse, eller spørgsmålet om der overhovedet er tale om en pejlskive, kan tilbageføres til 1953, da kaptajn Carl V. Sølver i forbindelse med sin artikel i "The Journal of Navigation", fik fremstillet et fuldrundt solkompas. Det skulle dels synliggøre



Figur 3: Carl V. Sølvørs rekonstruktion af pejlskiven.

hans teori, dels tilbagevise den kritik, der allerede dengang opstod. Det var naturligvis en uheldig beslutning at anvende rekonstruktionen (øverst i fig.3), da det nu viser sig, at de rette kanter på fundet (nederst i fig.3) er en vigtig funktion ved anvendelsen af pejlskiven. Men Sølvers rekonstruktion har indtil i dag dannet skole for beskrivelser og forskning på området, selv om rekonstruktionen klart negligerer afmærkningerne på fundets underside og især kanternes betydning for pejlskivens anvendelse.

Retfærdigvis skal det siges, at Sølv er ikke selv mente, at han havde fundet det endelige svar på anvendelsen af Vebæks fund, hvilket han gav udtryk for i sin bog: Vestervejen fra 1954. Men skaden var sket - hvilket den righoldige litteratur, der i dag baserer sig på rekonstruktionen, vidner om.

Som man kan se i nærværende artikel, er kanterne vigtige som skygge giver og for anvendelsen af pejlskiven, og når man desuden undersøger skivens underside, er det tydeligt, at det nederste hjørne er særligt slidt her. Her har man kunnet vippe skiven en smule for at kunne måle en højdeforskel for solbanerne ved det samme breddested ved to forskellige datoer, eller ved to forskellige breddesteder på den samme dato.

Og disse målinger kan man ikke foretage med Sølvers rekonstruktion.

Pejlskivens konstruktion og anvendelse.

Men hvordan har nordboerne så anvendt pejlskiven?

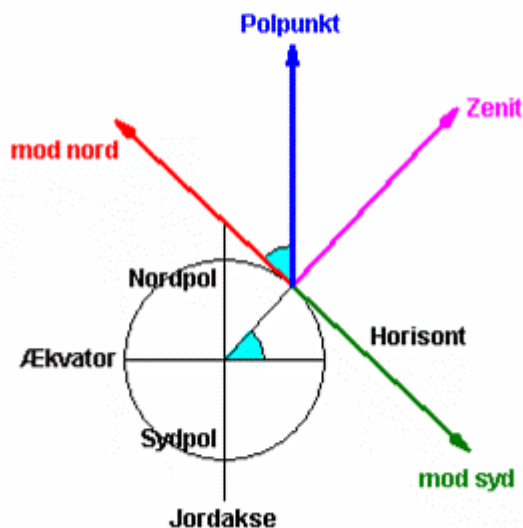
Svaret fik jeg ved at lægge en model af Vebæks fund ud i sollyset, og iagttage solskyggen ved testmålinger omkring vintersolhverv, der har været udgangspunktet for vikingernes egne målinger. Det er klart, at man næppe kan komme tættere på virkeligheden, end ved at måle med pejlskiven, som nordboerne selv gjorde. Og sammenholdt med computersimuleringer af solhøjde og solretning ved forskellige datoer og breddegrader, kan jeg konstatere, at intet er tilfældigt i forbindelse med udformning, afmærkning eller anvendelse af dette fund. Solskyggen flugter præcist med de to rette kanter ved pejlingen af solen, og det er tydeligt, at skygge giveren (som normalt kaldes en gnomon) er den øverste del af den inderste halvcirkel (se fig.1).

Mine pejlinger er foretaget ved et breddested omkring 55N, hvilket dog kun skal betragtes som en mulighed for at forklare principperne omkring modellen, og som vi skal se senere i artiklen, er nordboernes fokusområde med pejlskiven centreret omkring breddestedet 47N, hvorfor 55N vil befinde sig i yderområderne hvor unøjagtighederne ved anvendelsen af specielt denne pejlskive er stor. Skiven er centreret omkring 47N og indeholder en breddeskala fra 47N til 43N for vinterperioden (målt ved vintersolhverv på den nederste rette kant af pejlskiven) og fra 52N til 60N for sommerperioden (angivet ved sommersolhverv på den øverste rette kant af pejlskiven). Pejlskiven har sandsynligvis været anvendt under nordboernes ophold i Vinland om vinteren, og til deres ud og hjemsejlds om sommeren.

Et andet forhold er, at skygge giveren er tilpasset, så skyggen berører periferien af den yderste halvcirkel, når solen (højden) pejles ved vintersolhverv på det breddested hvor nordboerne havde deres hjemstavn (60,5N). Dvs. stedet, hvor Vebæk fandt pejlskiven.

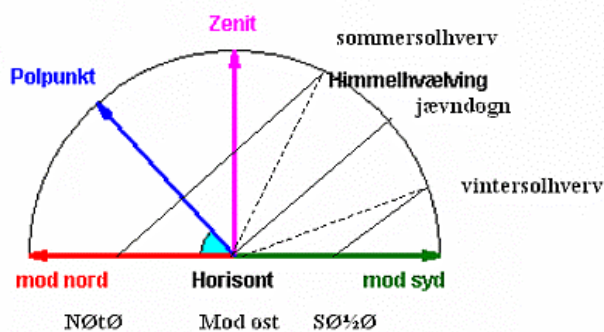
Vikingerne har således med en pejlskive af denne type kunnet følge solbanerne gennem året både hjemme og ude, og de har vidst at solbanerne (og skyggekurverne) er ens for samme breddegrad (f.eks. i Grønland, Canada eller Norge) ved samme årstid, men de er også gået ud fra, at man tilnærmel-

Vikingerne opfattelse af sammenhæng mellem horisonten og himmelhvælvingen.



Figur 4: Polpunktet som retningsgiver.

Model af pejleskive centreret omkring breddested 47N



Figur 5: Vikingerne verdensbillede.

sesvis måler samme skyggekurve, blot parallelforskudt ved forskellige breddesteder og dermed solhøjder, hvis man pejler på samme dato og klokkeslæt forskellige steder i nordatlanten (fig.5).

Ved at følge solbanen fra solopgang i punktet i horisonten, hvor solen forlader kimmingen (amplitudemåling), og til solen står højest på himlen ved middagstid, opnåede de en retningsfølelse på et givet breddested i forhold til polpunktet og nord – syd retningen (fig.5). Befandt vikingerne sig på 55N, vidste de at solen stod op ret i SØ (amplituden = 45gr., azimuth = 129,0) ved vintersolhverv og i NØ ved sommersolhverv. Og befandt de sig omkring 47N, hvor pejlskiven har sit center, så kunne de måle, at solen stod op omkring SØ¹/₂Ø (amplituden = 36,3gr., azimuth = 135) ved vintersolhverv, mens solens stigning indtil middagstid var stejlere end ved målestedet 55N eller hjemme ved 60N. Ved at måle azimuth og amplituden ved solopgang, kunne de temmelig nøjagtigt bestemme retningen til solen fra det breddested de befandt sig på. Endelig vidste vikingerne, at solen ved jævndøgn stod op ret i øst og gik ned i vest, og de vidste, at solopgang og solnedgang fandt sted symmetrisk omkring nord–syd retningen. Derfor kunne de nøjes med en halvske til denne konstruktion. En svaghed ved pejlskiven kunne dog opstå hvis de var for ambitiøse med udformningen af deres måleinstrument. Normalt vil en pejlskive (eller et solur) være beregnet til et bestemt breddested, men nordboernes pejlskive kan håndtere et større breddeområde. Og som vi skal se senere, giver det også anledning til en større afvigelse i yderområderne af pejlskivens geografiske afmærkninger. Dette har de dog forsøgt at modvirke ved bevidst at



Figur 6: Skyggemåling med den nederste rette kant.

centrere fokus på et helt bestemt område af Vinland, nemlig Cape Breton omkring 47N, på denne sene pejlskive (fig.6). En tidlig pejlskive, opbevaret på Nationalmuseet i København, er ligeledes centreret omkring 47N, men fokuserer i højere grad på Prince Edwards Island.

Den målenøjagtighed, som pejlskiven giver udtryk for, kræver til gengæld en udsøgt skæreteknik og flere kalibreringsfunktioner.

En lille præcist udskåren "tap" på den nederste rette kant af pejlskiven (fig.6), har været anvendt til kalibreringsformål, med udgangspunkt i 55N ved en vintermåling. Desuden viser fig.7 den øverste spids af Newfoundland (L'Anse aux Meadows), hvor man som tidligere nævnt allerede har fundet en base for nordboerne.

Det er tydeligt, at den nederste rette kant er skåret bevidst, og dermed ikke er en brudflade. Den har haft en særlig funktion for vinterhalvåret, hvor den således har udgjort en breddestedsskala. I perioden mellem jævndøgn og sommersonhverv, dvs. i den periode hvor det var sikkert at sejle i farvandet omkring Grønland, var det især breddestedsskalaen

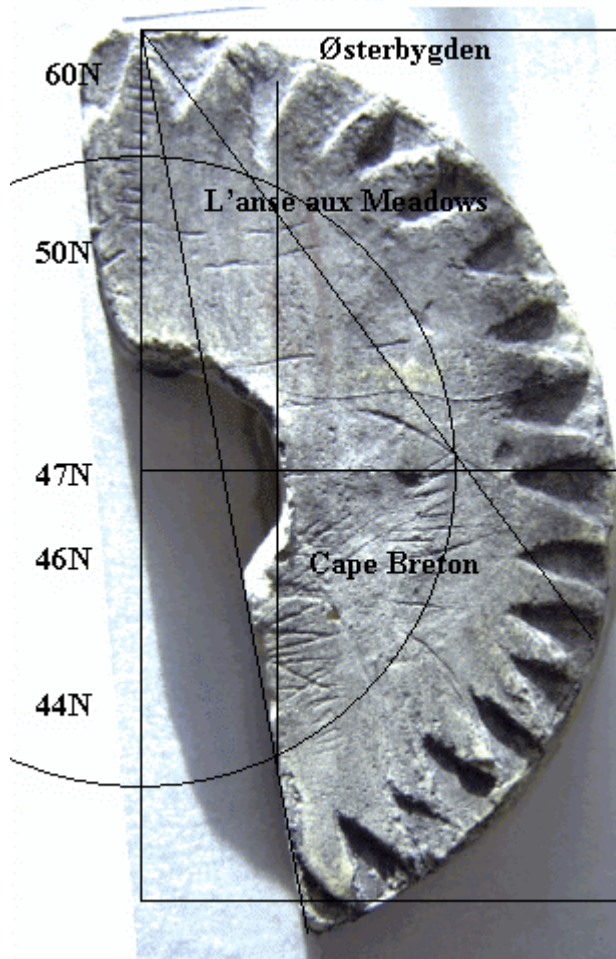
på den øverste kant der blev anvendt.

Og denne viden har de udnyttet til

at konstruere breddestedsskalaer langs de to rette kanter, gående fra 60,5N til omkring 43N, med en centrering af pejlskiven omkring 47N. Den øverste rette kant indeholder en breddestedsskala for målinger omkring sommersonhverv, hvor man netop har brugt pejlskiven ved hjemtransport.

Noget tyder derfor på, at L'anse aux Meadows har været en mellemstation for den direkte forbindelse til Østerbygden. Sejlede man sydligere i Vinlandsområdet foretog man sine pejlinger fra de pågældende fixpunkter, men man vendte hjem over

Breddestedsskalaer



Figur 7: Breddestedsskalaer.



Figur 8: Kortafmærkninger.

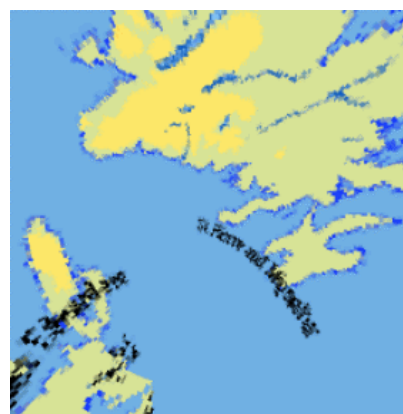
nordspidsen af Newfoundland.

Udformningen af kompasrosen på pejlskiven viser, at nordboerne pejlede amplituden ved ethvert breddested indenfor deres interesseområde, og sammenholdt med måling af solhøjden på forskellige årstider på kendte meridianer, har de været i stand til at kortlægge landområder. Enkle og meget praktiske anvendelser, men pejlskiven viser sig at indeholde flere betydningsfulde funktioner.

Pejlskiven er tilpasset sejladsen mellem Østerbygden og Vinland.

Den nederste rette kant repræsenterer således primært breddestederne mellem 46N og 43N når nordboerne målte amplituden ved vintersolhverv. På billederne nedenfor kan man se, at der i dette område især er afsat målestreger og afmærkninger, hvilket kan skyldes, at vikingerne nu skulle sætte målingerne i relation til basen (51,5N) og ikke til deres hjemstavn Østerbygden - en problemstilling, der er kendt ved senere fremstillinger af Portolaner (kort over geografiske områder). Men vikingerne havde tilsyneladende kendskab til astronomi, geometri og navigation – det viser denne geniale konstruktion. De kunne i et vilkårligt punkt (breddested) og ved faste dagmærker (solopgang, solnedgang og middag) og bestemt af ætterne måle solretningen (Azimuth/amplitude) og solhøjden (altituden), og havde således et koordinatpar (breddested, solretning), der definerede ethvert punkt i planet i forhold til verdenshjørnerne og det sted, hvor de foretog målingerne. Så når solen skinnede, havde de en forholdsvis præcis placering af verdenshjørner, retning og breddested. Ved øst – vest sejlads på en given breddegrad måtte de stadigvæk ty til kystkending sammenholdt med det antal døgn de sejlede. Vores nuværende bestemmelse af længdegrader baseret på nøjagtige ure, kendte de af gode grunde ikke til.

Det kan således ses, at nordboerne brugte to principper for deres stedmarkering: De brugte en tilnærmet gnomistisk projektfomsform (se billeder), og de ”forstørrede” vigtige områder udfra særlige fixpunkter (målepunkter). Og med kendskab til deres metodevalg kan man via pejlskiven bestemme deres opholdssteder. Disse opholdssteder eller fixpunkter, kan ligeledes aflæses direkte på pejlskiven.



Figur 9: Vinlandsområdet vist i gnomistisk projektfomsform.

Men det var også måden de satte kursen på, enten det var ved kyststrækninger eller over åbent hav. Dette bekræftes ligeledes af det markerede kort over Vinlandsområdet, der indgår på pejlskiven (Kortet er for illustrationens skyld optegnet af artiklens forfatter baseret på pejlskivens markeringer).

Dette rids over området omkring Newfoundland indgår på pejlskivens øverste del (sommermålingerne), mens området omkring Nova Scotia (vintermålingerne) er afmærket på den nederste del.

Men kortene er ligeledes afmærket på et andet af Vebæks fund: en træplade, der lå i samme udgravningslag, som pejlskiven. Begge disse fund viser, at nordboerne havde kendskab til sammenhængen mellem stedkoordinater og solmålinger, og de vidner om et grundigt kendskab til placeringen af vinlandsområdet og dets geografi. Og endelig vidner de om mange foretagne opmålinger og opdagelsesrejser. Harmonien mellem skyggekurverne, breddestedsangivelsen og de geografiske optegnelser er slående. Kortene er tegnet op efter mange kystsejladser og landkendinger, og derefter indridset på de to træplader, hvor eftertiden (C.L.Vebæk i 1948) fandt delene i den nævnte udgravning i Østerbygden i Grønland. De to træplader blev fundet i samme udgravningslag ifølge Vebæks rapport: "Meddelelser om Grønland - Man & Society, 14, 1991", og udviser fælles geometri og metode.



Figur 10: Træplade med kortoplysninger.

Kortene på både pejlskiven og træpladen bekræfter teorien.

Men glemmer man for en stund vore nutidige begreber, såsom sommertid, GMT og længdegrader, kan man opleve pejlskiven set med nordboernes øjne, og det vurderes, at pejlskiven primært har været anvendt til at planlægge en bestemt kurs, og fastholde en geografisk placering, i forhold til verdenshjørnerne og andre fixpunkter. Og man kan, som vist ved analyserne af kortene og afmærkningerne, se, at nordboerne vidste hvordan. Desuden er

det tydeligt, at nordboerne især har været opmærksomme på breddestederne mellem 45N og 49N, når man vurderer det i forhold til dette måleinstrument, der er skåret mens nordboerne befandt sig i Vinlandsområdet, og ikke som tidligere antaget i området (Østerbygden i Grønland), hvor det blev udgravet. Markeringerne på pejlskiven kan kun være skåret mens de befandt sig på en given lokation. Nordboerne har således beviseligt været på stedet, hvilket stemmer overens med beskrivelserne i Vinlandssagaerne.

Grønlandssagaen, der kun indeholder få oplysninger om nordboernes viden om astronomi og navigation, men mange oplysninger fra selve Vinland, har dog en spændende oplysning om en måling foretaget af Leif Eriksson under hans tidlige rejse.

Leif Eriksson, der navngav Vinland, må have foretaget en breddeobservation, da han fastslog, at han var kommet så langt mod syd, at solnedgangen var i eykt på skamdagen (ved vintersolhverv). Han ønskede at fastlægge bredden ved at angive data for årets korteste dag, og hans udtalelser må forstås således, at solen i Vinland stod op i mærket "dagmalstadr" og gik ned i mærket "eyktarstadr" ved vintersolhverv.

Leif Eriksson bruger således dagmærkerne (kendt fra den skandinaviske middelalder) i sin observation, og har han anvendt en tilsvarende pejlskive til sine målinger af nord – syd retningen og amplituden, ville han have befundet sig på en lokation, der omtrentligt svarer til breddestedet 46N.

Kendskab til astronomi, navigation og en nøjagtig pejling hænger således uløseligt sammen med afmærkningerne på nordboernes pejlskive. Trods sin ringe størrelse, er fundets værdi uendeligt stort og velbevaret - ikke mindst på grund af fremsynede personers indsats. Og med pejlskiven som skygge giver synes dets størrelse ikke at udgøre noget problem - det afgiver som et portolan den nødvendige information om sted og retninger. Dog kan man ved selvsyn forbavses over den akkuratesse hvormed pejlskiven er skåret. Ikke mindst kalibreringsfunktionerne på pejlskivens kanter.

Der har været delte meninger om pejlskivens konstruktion og anvendelse, men det må nu stå helt klart, at der ikke som tidligere nævnt er tale om et fragment af en rund kompasrose – men at det foreliggende fund omfatter det komplette instrument.

Og det tilhørende hjulkort på den tidligere omtalte cirkulære træplade, bør snarest findes frem fra Nationalmuseets depoter og anbringes sammen med pejlskiven i en sammen-

hæng. De analyser, der er foretaget af denne artikels forfatter, viser en klar sammenhæng i de anvendte metoder, og der skal således rettes en dybfølt tak til de personer fra Nationalmuseet, der stillede Vebæks fund til rådighed for disse undersøgelser.

De geografiske angivelser, på både pejlskiven og træpladen, er enestående og samstemmende, og der må være tale om de ældste hjulkort der overhovedet kendes i dag. Andre kort (portolaner), normalt indtegnet på skind, er af noget senere dato, og mange af dem er gået tabt. De tidligst kendte kort er indtil i dag fra 1200-tallet. Men i Narsarsuaq har bevarelsesbetingelserne være så gode, at både pejlskiven og trækortet er intakte, hvilket har gjort det muligt at analysere dem.

Og med de nye oplysninger, der er fremkommet med denne artikel, bør man revidere den aldersbestemmelse, der tidligere er foretaget af både pejlskiven og kortet. Man har hidtil formodet at pejlskiven er fremstillet af drivtømmer, fundet ved Østbygden. Det er dog med oplysningerne fra denne artikel mere sandsynligt, at træet er lærk fra Vinland, da det kan ses, at de fleste opmålinger og afmærkninger på pejlskiven vedrører dette område. Desuden kunne man sammenligne alderen på pejlskiven (omkring år 1000 – 1200 e.Kr.) med alderen på hjulkortet på træpladen, for at vurdere om de to fund er anvendt i en sammenhæng, eller er konstrueret til at supplere hinanden.

Og mine analyser, der kun kan opnå en begrænset detailpræsentation inden for rammerne af denne artikel, vil blive yderligere underbygget efterfølgende.

Her vil jeg ligeledes redegøre for, at vikingernes metodevalg ved konstruktionen af pejlskiven også kan sammenlignes med konstruktionsmetoden for vikingeborgen Trelleborg ved Slagelse fra 980 e.kr.- og findes sammenlignelige. Der er således meget der tyder på, at målemetoderne var alment kendte og anvendt i Norden omkring år 1000.