

..., en sólarsteinenn höfðu þeir til sjófar; ...

..., solstenen brugte de til søs, ...

Biskupa Sögur, Gudmundar Biskups Saga

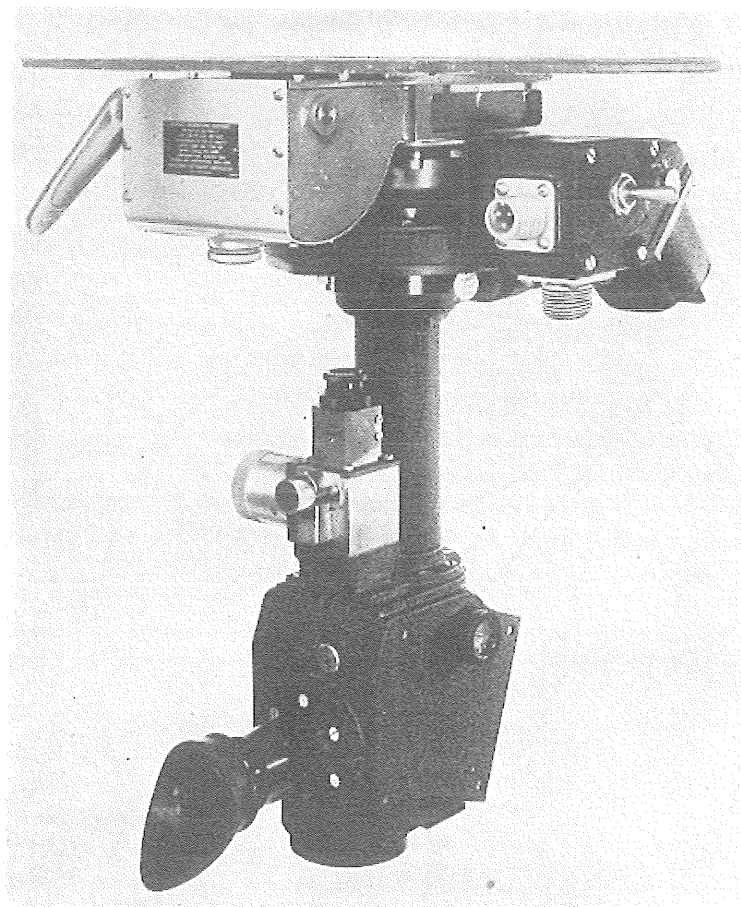
Hvad den i to sagaer omtalte solsten var, har været debatteret vidt forskellige steder, både før og efter Thorkild Ramskou i 1959 udgav sin bog »Solstenen«. I artiklen citeres sagateksterne, og de forskellige indlæg i debatten kommenteres. Forfatteren, en pensioneret flyvenavigatør, har tidligere fået en artikel trykt i årbogen.

Thorkild Ramskou udgav i 1969 bogen *Solstenen*, hvori han fremsatte teorien om, at den i et par sagaer omtalte solsten kunne være mineralet cordierit, og at den brugtes som hjælpemiddel i navigationen.¹ Blandt flere mineraler har *cordierit*, andaluzit og epidot som alle findes i Skandinavien, den egenskab at de skifter farve, når man ser igennem dem mod zenit og samtidig drejer stenen. Ved hjælp af farvemønstret kan man bestemme retningen til solen. Det er ikke det direkte sollys, men det fra zenit reflekterede polariserede lys, som forårsager farveskiftet. For et nøjagtigt resultat er det en forudsætning at zenit er skyfri.

Princippet udnyttes i moderne navigation, kun bruger man ikke et mineral, men

en plasticskive som polarisationsfilter. *Sky compass* kaldes det moderne instrument, og det bruges først og fremmest i de lange tussmørkeperioder i polaregnene, hvor solen er under horisonten. »Skycompass er nyttigst på høje breddegrader, når solen er lidt under horisonten ... nøjagtigheden aftager hurtigt når solen er mere end $6\frac{1}{2}^\circ$ under horisonten ... instrumentet kan bruges når solen er over horisonten men skjult af skyer, der skal være klart i zenit ... med solen over horisonten aftager nøjagtigheden jo højere solen står. Et tykt skylag i zenit spreder det polariserede lys, og gør instrumentet ubrugeligt«.²

På SAS flyvninger gennem polarområdet fra København til Anchorage var skycompasset på visse årstider et meget vigtigt instrument, det eneste man havde til at kontrollere gyroerne, som på denne rute fuldstændig erstattede magnetkompasset som retningsviser. Instrumentet var tilstrækkelig nøjagtigt, til at det kunne bruges til praktisk navigation, når solen var i området fra 30° over til 7° under horisonten.



To sagaer nævner solstenen, »solarstein«:

1. *Olavssagaen*

»Sigurd Syr påstod, han kunne sige hvad klokken var, uanset om sol eller stjerner var skjult ... Næste dag kunne man intet sted se skyfri himmel. Kong Olav bad Sigurd sige, hvor solen stod. Han udpegede det. Kongen sendte så bud efter solstenen, holdt den op og så hvor det strålede fra den, og det viste den samme retning som Sigurd havde vist«. ³

Et Sky compass (tusmørkekompass) kan give nøjagtige bestemmelser af flyvemaskinens kurs under betingelser, der udelukker brug af sekstant. Det sker ved analyse af det polariserede lys, der genspejles fra zenit når solen står lavt eller er under horisonten (+ 30° til -7°), eller når den er skjult bag skyer under delvis overskyethed. (Fra *Air Navigation*. – U.S. Navy Hydrographic Office, Washington, 1955).

The Sky compass is an instrument designed to give accurate readings of the heading of the aircraft under conditions which preclude the use of a sextant for heading determination. This is accomplished by analysis of the indirect or polarized rays of the sun, reflected from the zenith, when the sun is low or below the horizon (+30° to -7°) or completely obscured by a partial overcast. (From Air Navigation. – U.S. Navy Hydrographic Office, Washington: 1955).

2. *Byskuþa Sögur*

a. Gudmundar Biskups Saga: Gudmund⁴ forærede Rafn Sveinbjarnarson fra Eyri i Arnafjord to kostbarheder, en solsten og en kjortel ... solstenen bruges til søs (*sólarsteinenn höfðu þeir til sjófar*) ... Rafn blev myrdet og hans værdifulde ejendele stjålet deriblandt solstenen. Senere kastede morderen solstenen på stranden, da han syntes den lignede en almindelig strandsten. Solstenen skilte sig dog så meget ud fra de øvrige sten at man fandt den igen. ⁵

b. Gudmundar Biskups Saga: Biskoppen gav Rafn en god avlshest, en solsten og en kjortel. Da røverne havde stjålet solstenen forekom den dem at være hegetill. ⁶

c. Rafns Saga Sveinbjarnarsonar: Ransmændene tog den gode solsten. Denne kostbarhed havde Rafn fået af biskop Gudmund. Efter mordet smed ransmændene i deres hast solstenen væk, da den forekom dem at være hëgetil. ⁷

d. Gudmundar Biskups Saga: Biskoppen gav Rafn et krystal med usædvanlige egenskaber og en kjortel. Efter røveriet syntes morderne, at krystallet nu var lige så gråt som hegetill.⁸

Ramskou var ikke den første som beskæftigede sig med solstenen. I 1934 gengav og kommenterede Otto Sigfrid Reuter de sagatekster der omhandler *solarstein*. Han konkluderer: »beviserne er tilstrækkelige, til at udelade en hver tvivl om den virkelige brug af solstenen. Det er ganske sikkert, at de søfarende ikke brugte den til at vise tiden.⁹ Til søs bruger man alle hjælpemidler til kursbestemmelse, og hertil er man nødt til at kende retningen til solen, som man så søgte at pejle sig nøjagtigere til ved hjælp af solstenen. Hvorvidt kvarts kan bruges hertil, kan man kun finde ud af ved forsøg«. ¹⁰ Når Reuter mente der burde gøres forsøg med kvarts, skyldes det at Gudmundssagaen oplyser at solstenen var *hegetill* som Fritzner oversætter ved hvid eller lysegrå kvarts, såkaldt kattesten.¹¹

Carl V. Sølver fremsatte i 1944 den teori,

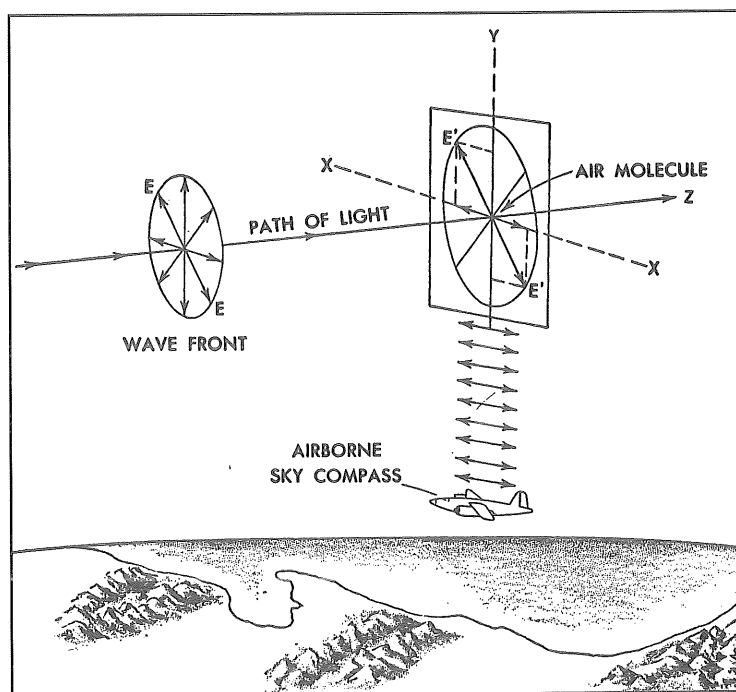
En solstråle rammer atmosfæren og polariseres af luftmolekyler. Fra zenit udgår derefter horisontale lysbølger som rammer tussmørkekompasset (the sky compass) i næsen på flyvemaskinen i et plan, der er vinkelret på lysstrålen.

(Fra *Air Navigation*. – U.S. Navy Hydrographic Office, Washington, 1955).

A ray of sunlight passing overhead is polarized by air molecules. Horizontal components reach observer in a plane through his zenith perpendicular to ray.

(From *Air Navigation*. – U.S. Navy Hydrographic Office, Washington: 1955).

at solstenen måtte være en pejleskive lavet af sten.¹² Da der i en husruin, som lå under ruinen af et nonnekloster i Uunartoqfjorden på vestkysten af Grønland, i 1948 blev fundet et fragment af en træskive med takker indskåret i kanten,¹³ fremsatte Sølver den teori, at det var det halve af en pejleskive, som han stadig kaldte solstenen.¹⁴ De oplysninger, der gives om solstenen i de to sagatekster, kan ikke bruges som argument for en pejleskive. Kvarts har en hårdhed på 7, der skal godt værktøj og stor tålmodighed til at skære en pejleskive af dette materiale, hvis det i det hele taget er muligt. At kalde et instrument lavet af træ for en solsten forekommer for ulogisk til at være sandt.



Sølver har ikke beskæftiget sig med den sproglige side af sagen, hvorfor en gennemgang af opslagene i diverse ordbøger. Om solarstein skriver Fritzner: »Solarsteinn, m. gjennemsigtig Sten der i skyet Veir benyttedes til deri at samle Solens Straaler og saaledes opdage dens Sted paa Himmelen for deraf igjen at beregne Dagens Tid.«¹⁵ Heggstad har følgende: »solarsteinn m. skyggestein som samler solljuset so ein jamvel i skya vêr kann finne kvar soli stend.«¹⁶ De samme to ordbøger giver denne forklaring på *hegeitill*: Fritzner: »hegeitill, m. hvid eller lysegraa Kvarts = harð geitill, senere kaldet "Kattesten".«¹⁷ Heggstad: »hegeitill m. 1. Hegeitilstein, kattastein, kvarts, jvf. nnsk hegeitil, hard knut i stein.«¹⁸ Andre ordbøger f.eks. Blöndals oversætter *hegetil* ved flint.¹⁹ Sølvers teori om solstenen som en pejleskive af sten eller træ kan ikke finde sproglig støtte.²⁰ At hans identifikation af Uunartoq fragmentet som en del af en pejleskive har vist sig at være rigtig, er en anden historie.²¹

Peter G. Foote argumenterede i 1957 for, at solstenen var et brændglas lavet af beryl eller krystal. I en i øvrigt grundig gennemgang af sagateksterne udelader han, ligesom Sølver og Ramskou, oplysningen om, at solstenen bruges til søs.²² Ligesom Sølvers pejleskiveteori må også Footes teori om brændglasset underkendes, da intet i de to sagaer giver belæg herfor, selv om Gudmundar Biskup Saga, II p. 55 siger *kristallum* og ikke *solarstein*.

Siden Ramskou fremsatte teorien om, at *solarstein* var cordierit, som brugtes til at fin-

de retningen til solen ved at analysere det fra zenit reflekterede polariserede lys, har muligheden af dette været diskuteret, specielt har man hæftet sig ved Olavssagaens oplysning om, at det var fuldstændig overskyet.

Her skal nævnes et eksempel på hver af pro og contra.

Pro først:

Prof. J. David Pye skriver: *Når jeg bruger min cordierit krystal (monteret i et lille paprør), bliver jeg ofte forbausset over, hvor klar en indikation jeg får, selv når himlen er så overskyet at solen er fuldstændig skjult. Disse målinger har jeg lavet hjemme, hvor jeg kender retningen til solen på alle dagens tidspunkter. Når jeg bruger den moderne ækvivalent, polaroid eller retarder film, monteret på samme måde, så er det ubrugeligt selv når der kun er et tyndt skylag.*²³

Contra:

I en artikel af Curt Roslund og Claes Beckman lyder konklusionen *en navigationsmetode som kræver huller i skylagene ville være af ringe interesse for vikingerne ... Indtil overbevisende ny oplysninger dukker op, må teorien om at vikingerne brugte polarimetri til at finde vejen over Atlanterhavet behandles med største forsigtighed og skepsis.*²⁴

Roslund og Beckman tager Olavssagaens tekst for pålydende. Sagatekster kan imidlertid ikke uden videre akcepteres. Uden kildekritik kan de ikke bruges. Tekster, herunder sagatekster, der har en lang periode af mundtlig og skriftlig overlevering, før de blev til det vi kender,²⁵ i dette tilfælde *Flatøyjarbok* og *Biskupar Sögur*, er, bevist eller ube-

Af Gudmundursaga. Manuskriptside af A.M. 399 4to p. 54v.

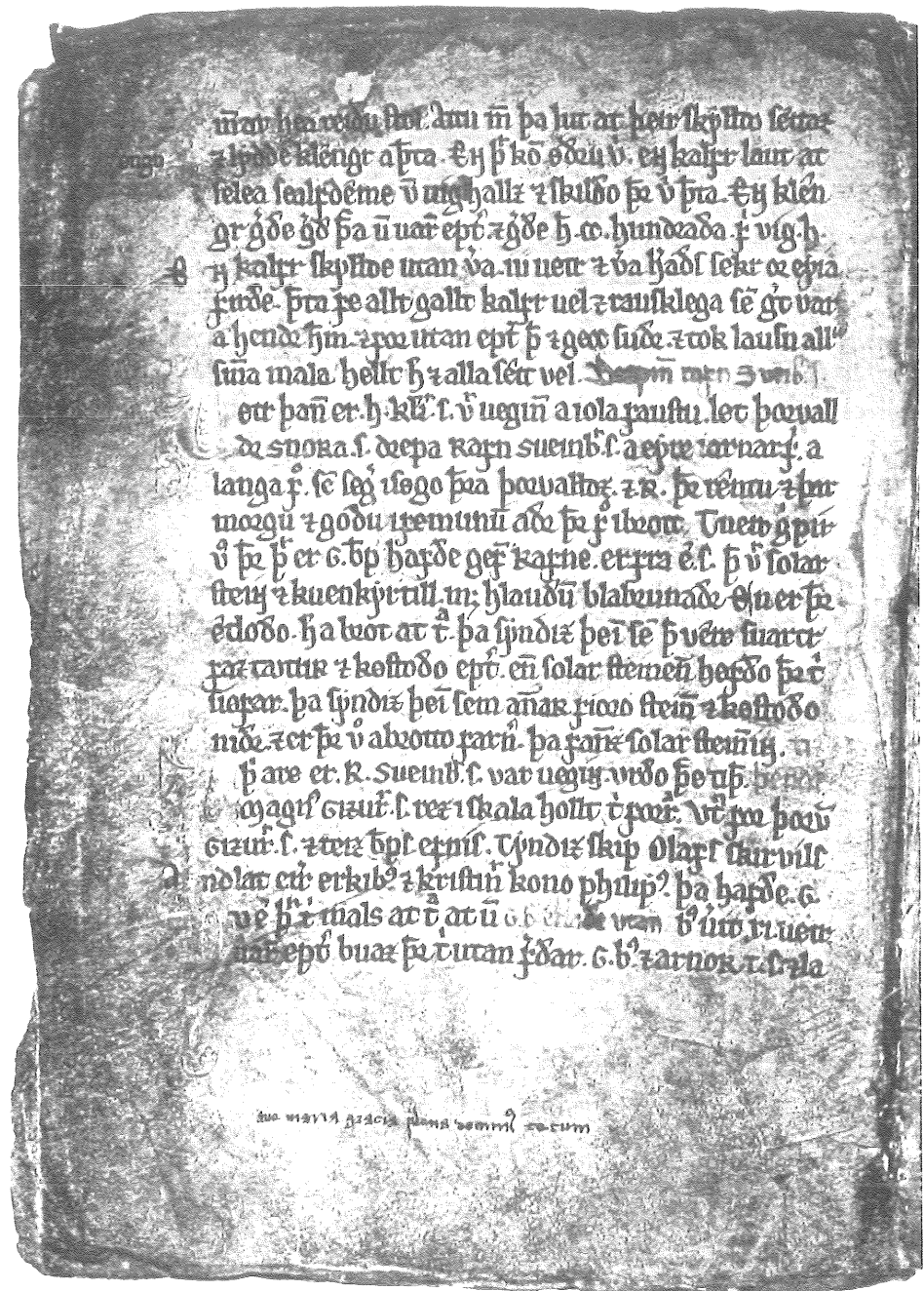
Der røvede de også mange og gode kostbarheder før de forlod stedet. Der omtales særlig to ting, som biskop Gudmund havde givet Ravn. Det var en solsten og en sortbræmmet kvindekjortel med besætning.

Men da de ville tage den med, forekom det dem, at den kun var en sort las, og de kastede den fra sig. Solstenen bruges af søfarende. Da forekom den dem at ligne enhver anden strandsten, og de kastede den fra sig, og da de var borte, genfandt man solstenen.

From the Gudmundur saga.

There they looted many and good precious objects before they left the place. Two objects in particular are mentioned that Bishop Gudmund have given to Ravn. They were a sunstone and a blackedged kirtle with trimming.

But when they would leave with it, it occurred to them that it was only a black rag and so they threw it away. The sunstone is used by seafarers. Then it occurred to them that it was just like any other pebble on the beach, and so they threw it away. And when they had left, the sunstone was recovered.



vist, blevet ændret af de forskellige fortællere. Olavssagaens helt overskyede vejr kan udmærket være en forstærkning af et oprindeligt »skyet vejr«.

Et par eksempler fra den norrøne episke tradition viser hvor forsigtig man skal være med at akceptere litteratur som historie:

I Jomsvikingsaga fortælleres, at kong Gorm ville dræbe den som bragte ham bud om sønnen Knuds død. Knud døde, og dronning Thyra fik beskeden først. I stedet for at fortælle det til Gorm, lod hun hallens vægge dække med sorte tæpper. Hun spurgte Gorm om, hvad han troede det betød. »Melder du mig Knuds død?« var hans svar. Thyra: »Den melder du og ikke jeg.« Hvorpå Gorm døde.²⁶ Enhver, der har været i Jelling og læst teksten på den lille runesten, ved, at dette ikke er rigtigt. Gorm levede længst og rejste runestenen som minde over Thyra: *gorm konge gjorde disse kumler efter sin kone thyra danmarks bod.*²⁷

Snorres fortælling om slaget ved Svold og om dets forhistorie er et andet eksempel. Så at sige det eneste, der er tilbage af virkeligheden, er, at et søslag fandt sted mellem Olav Tryggveson og Svend Tveskæg, og at Svend vandt. Det hedder hos Curt Weibull: »Man kunne lika gärna skriva historia på grundval av Niebelungenlied, Chanson de Roland eller Le pélerinage de Charlemagne som på grundval av de isländske sagornes Svolderepos«. ²⁸

Disse tilfælde, hvor man kender den historiske kerne bag den episke digtning, viser tydeligt, at der ud fra nogle få kendsgerninger er skabt spændende eventyr. Skal man i tilfældet *solarstein* forsøge at fin-

de, hvad der er kernen i de to sagafortællinger, må det blive noget i denne retning:

Olavssagaen

Kong Olav havde en sten, der havde den egenskab, at den ved en lyseffekt viste retningen til solen, selv når denne ikke kunne ses.

Gudmundssagaen

Solstenen var af *hégetill*, den brugtes ved sejlads.

Alt andet i de to beretninger, ligemeget hvor »historisk« det ser ud, kan meget vel være senere dramatiseringer, der er lagt til kendsgerningerne, for at skabe en fortælling, som et stort publikum ville høre med spænding og glæde.²⁹ Man bør yderligere være opmærksom på, at solstenen for de to fortællere kun er et lille bi-tema. I Olavssagaen er hovedtemaet Olavs besøg hos Rødulf. I Gudmundssagaen er solstenens forvandling til hegetil så snart den kommer i forbryderhænder, et bidrag til at vise, at biskoppen kunne udvirke mirakler. Eller var han i stand til at udføre den gamle hedenske troldomskunst »at vende syn«?

Tilhørerne/læserne af Olavssagaen formodedes at vide, hvad solstenen var, den beskrives ikke. Da den noget senere Gudmundssaga blev skrevet, var det nødvendigt at forklare, at stenen var noget man brugte til søs, og at materialet var *hegetil*, samt at den havde nogen lighed med sten på stranden ved Eyri i Arnafjarður, hvor Rafn boede.

Reuter og Ramskou har hver givet deres bud på, hvad solarstein kan have været. Reuter overlod det til andre at afprøve kvarts. Ramskou foretog selv prøver med

cordierit.³⁰ De to nævnte sagatekster burde kunne inspirere videnskabsmænd fra andre fagområder, f.eks. en mineralog, til at finde frem til et mineral, hvis egenskaber svarer til de i sagaerne givne oplysninger,

men som ikke har de begrænsninger, som cordierit og andre polarisationsfiltre har.³¹ Hverken cordierit eller en uidentificeret kvartsart kan udelades som kandidater til at have været den i sagaerne omtalte solsten.

Noter

- ¹ Ramskou, Thorkild, *Solstenen*, København 1969.
- ² U.S. Navy Hydrographic Office Pub. H.O.216, *Air Navigation*, Washington D.C., 1955, pp.580-589. Oplysningerne er lidt selvmodsigende »det er en forudsætning, at der er klart i zenit« p.580 og »et tykt skylag i zenit gør instrumentet ubrugeligt« p.589.
- ³ *Flateyjarbok*, Kongelige Bibliotek, gks. 1005 II, fol. sp. 466.
- ⁴ Biskop Gudmund Arason 1161-1237. Rafn Sveinbjarnarson var som mange af sagatidens islændinge bonde, handelsmand og søfarer.
- ⁵ *Byskopasögur, I-II*, Kaupmannahöfn 1858-78, I, p.506.
- ⁶ Op.cit., I, p.565. Når jeg ikke direkte citerer sagatekster eller ordbøger som har mange forskellige stavemåder for stenarten, bruger jeg stavemåden *hegetil*. Originalens *stoðhross goð* kan oversættes på flere forskellige måder, f.eks. *en god hest fra sin flok*, eller *en god hingst*, jeg har valgt *en god avlshest*.
- ⁷ Op. cit., I, p.674.
- ⁸ Op. cit., II, p.55. For *et krystal med usædvanlige egenskaber* har originalen *náttúradan kristallum*.
- ⁹ Der argumenteres her mod Fritzners tolkning, se note se nedenfor.
- ¹⁰ Reuter, Otto Sigfrid, *Germanische Himmelskunde*, München 1934, pp.611-612.
- ¹¹ Fritzner, Johannes, *Ordbog over Det gamle Norske Sprog*, 4de udg. Vol. I, Oslo 1973, pp.750-751. Se også *Ordbog over det Danske Sprog*, Vol. X. sp.221: »Kattesten ... (dial) lille hvidlig Rullesten af Kvarts, (når de gnides mod hinanden i Mørke skal de kunne frembringe lys ...)«. Fritzners

- oplysning om at solstenen brugtes til at finde tiden, er en nøjagtig gengivelse af Olavssagaen.
- ¹² Sølvér, Carl V., *Vestervejen*, i *Det Grønlandske Selskabs Aarskrift 1944*, København 1944, pp.29, 44-46.
 - ¹³ Thirslund, S. & Vebæk, C.L., *Vikingernes kompas*, Helsingør 1990.
 - ¹⁴ Sølvér, Carl V., *Vestervejen*, København 1954, pp.83-91.
 - ¹⁵ Fritzner, Johannes, op. cit., Vol. III, p.476.
 - ¹⁶ Heggstad, Leiv, *Gamlanorsk Ordbog med Nynorsk Tydning*, Oslo 1930, p.636. *Skyggesten* findes hverken i *Nynorsk Ordbog*, Oslo 1986, eller i andre norske ordbøger på det Kongelige Bibliotek.
 - ¹⁷ Fritzner, Johannes, op. cit., Vol. I, pp.750-751.
 - ¹⁸ Heggstad, Leiv, op. cit., p.260. Det skal bemærkes, at andre ordbøger f.eks. Blöndal: *Islenzk-dönsk Orðabok*, oversætter hegetil ved flint.
 - ¹⁹ Blöndal, *Islenzk-dönsk Orðabok*.
 - ²⁰ Ref.: Foote, Peter G., *Icelandic solarsteinn and the Medieval Background*, i *ARV*, Vol. 12, 1956, Stockholm 1957, p.27 n.
 - ²¹ Thirslund, S. & Vebæk, C.L., op. cit.
 - ²² Op. cit.
 - ²³ Pye, J. David, Queen Mary & Westfield College, University of London, i brev til forfatteren.
 - ²⁴ Roslund, Curt & Beckman, Claes, *Disputing Viking navigation by polarized skylight*, in *Applied Optics*, Vol. 33, no 21, uden sted, 194, p.4755. Min oversættelse.
 - ²⁵ Se: Weibull, Curt, *Källkritik och historia*, Lund 1964, pp.148-152, og Holtmark, Anne, *Heroic Poetry and Legendary Sagas*, i: *Bibliography of Old Norse-Icelandic Studies 1965*, København 1966, pp.9-21.

- ²⁶ Louis-Jensen, Jonna, *Den norrøne litteratur*, i Lund, Niels (ed.), *Norden og Europa i vikingetid og tidlig middelalder*, København 1993, p.199.
- ²⁷ Her (frit) citeret efter: Stephanii, Stephanus Johannis, *Notæ uberiores in Historiam Danicam Saxonis Grammatici*, Sorø 1645, p.204. Hvadenten Thyra har haft noget med udbygningen af Dannevirke at gøre eller ej, så har hun været en usædvanlig kvinde. Næsten alle runesten er rejst over mænd. Thyra nævnes også på den store Jellingesten.

- ²⁸ Weibull, Curt, op. cit., pp-109-118.
- ²⁹ Om tilhøreres indflydelse på det fortalte se: Holtsmark, Anne, op. cit., pp.9-21.
- ³⁰ Ramskou, Thorkild, op. cit., p.10.
- ³¹ Ifølge brev til forfatteren fra The Astrolabe Society, London, anser det engelske National Maritime Museum *Dobbeltspat* som det mest sandsynlige mineral. Spattens dobbelbrydning svarer ikke til den i Olavssagaen nævnte lysefekt.

The Sunstone

Summary

The article describes a method for finding the direction to the sun by means of the polarised sunlight reflected from the zenith. It also describes the modern instrument called the Sky compass, which is used to find the direction to the sun by analysing the polarised light. It examines Thorkild Ramskou's theory from 1959, that the sunstone was a mineral capable of acting as a polarisation filter, e.g. cordierite, as well as other theories as to what the sunstone might have been. The relevant texts from the sagas are quoted in the author's own translation. Using source criticism the author attempts to find out what are facts and what are later embellishments to the text added during its oral and even possibly written wanderings until it acquired the form which it has in the two sagas.

As far as the Olav Saga is concerned the conclusion is that King Olav had a stone that could show the direction to the sun as a light effect. As far as the Gudmund Saga is concerned, the sunstone was made of hegetil and was used at sea. The usual translation of hegetil is white or light-grey quartz, so-called cat stone (cat's eye). The author appeals to mineralogists and other experts to investigate whether there is a mineral possessing the properties described in the Olav Saga without having the limitations which cordierite and other minerals which can act as polarisation filters have. The article concludes by affirming that cordierite and unidentified types of quartz are still possibilities as the sunstones described in the sagas.