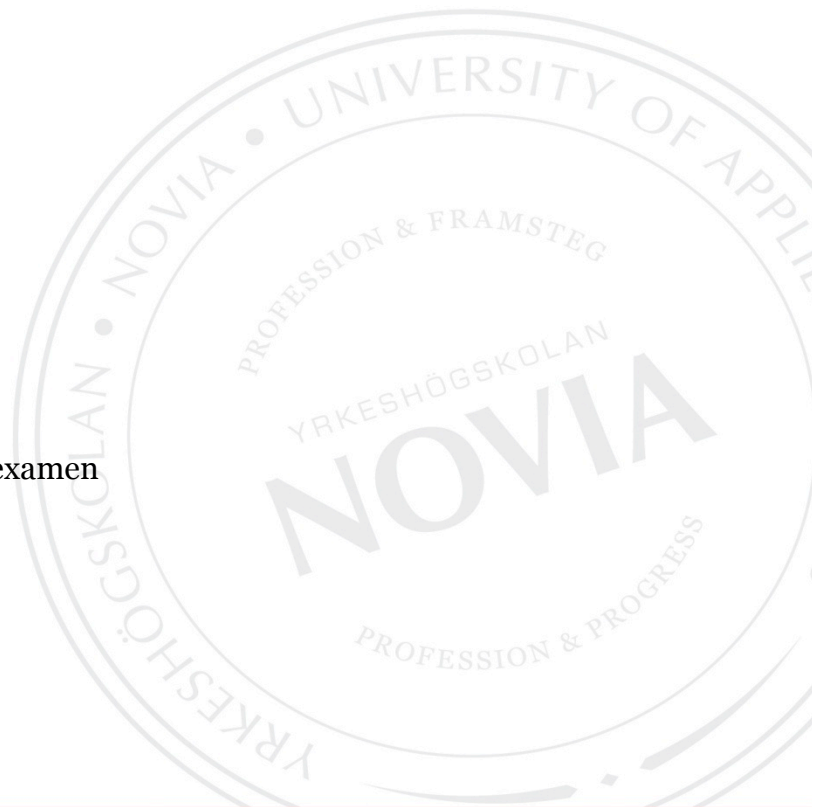


Att bygga en luftkompass

Anders Andersson

Examensarbete för Sjökapten (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för sjöfart
Åbo, 2010



EXAMENSARBETE

Författare: Anders Andersson

Utbildningsprogram och ort: Utbildningsprogrammet för sjöfart, Åbo

Inriktningalternativ/Fördjupning: Sjökapten YH

Handledare: Guy Mickelsson

Titel: Att bygga en luftkompass

Datum 30.11.2010

Sidantal 20

Bilagor 1

Sammanfattning

Jag har valt att som examensarbete tillverka en luftkompass. Eftersom tillgången till ritningar av gamla kompasser är begränsad och jag inte hittat någon, har jag valt att genom ett studera gamla luftkompasser i Forum Marinum, rita, planera och bygga en egen luftkompass. I mitt examens arbetet redogör jag kort om torr kompassens historia, och går steg för steg igenom hur jag har byggt min egna.

Huvudsakligen berättar jag om de material jag använt och motiverar varför jag gjort hur jag gjort, t.ex. varför jag byggt en stor del av kompassen i aluminium och varför jag valde att tillverka kompassrosen av graverings plast och inte av papper. Läsaren får också information om vilka problem som förekommer då man själv bygger en kompass, som t.ex. hur man skall lösa problemet med korrekt visning ifall kompassen lutar eller varför aluminium inte är det bästa materialet då man bygger en luftkompass. Läsaren får också en bild av hur stora eller hur små kostnaderna kan vara då man bygger en luftkompass.

Språk: Svenska

Nyckelord: Kompass, luftkompass, magnet

Förvaras: Examensarbetet finns tillgängligt antingen i webbiblioteket Theseus.fi eller i biblioteket.

BACHELOR'S THESIS

Author: Anders Andersson

Degree Programme: Degree Programme in Maritime Studies, Turku

Specialization: Bachelor of Marine Technology

Supervisor: Guy Mickelsson

Title: Building a Dry Card Compass

Date	30.11.2010	Number of pages	20	Appendices	1
------	------------	-----------------	----	------------	---

Summary

As my bachelors thesis I have chosen to build a dry card compass. Due to the limited amount of drawings of old compasses and the fact that I haven't found any, I have chosen to through studying compasses in Forum Marinum, draw, plan and build my own dry card compass.

I mainly tell about the materials I have chosen to use and motivate why I've done as I did, for example why I built a lot in aluminum and why I chose to use plastic instead of paper when making the compass rose. The reader will also receive information regarding problems when building a compass, like for example problems when the compass is tilted or why aluminum isn't the best material for wearing parts. The reader will also get an idea of the costs of building your own dry card compass.

Language: Swedish Key words: Compass, Dry card compass magnet

Filed at: The examination work is available either at the electronic library Theseus.fi or in the library.

Innehålls förteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Målsättning.....	1
1.2 Problemformulering	1
1.3 Avgränsning.....	2
4. Kort om kompassens historia	2
5. Jordens magnetism	3
6. Arbetet börjar	4
7. Planering	5
7.1 Min design	5
7.2 Material.....	6
7.3 Redskap	6
8. Byggandet.....	6
8.1 Stiftet.....	7
8.2 Holken	8
8.3 Magnethållaren.....	8
8.4 Kompassrosen.....	9
8.5 Magneterna	10
9. Praktisk användning och problem	12
10. Kostnader	13
11. Avslutning.....	14
Källförteckning	15
Kompasser ur Forum Marinums arkiv	Bilaga 1

1. Inledning

Redan för tusen tals år sedan hade man kännedom om de magnetiska egenskaper som jorden besitter. Hur man skulle använda dessa krafter lärde man sig senare med tiden. De första luftkompasserna eller torrkompasserna som byggdes och användes på fartyg har behållit sitt utseende och funktion ända tills idag och denna tanke tilltalar mig.

Av erfarenhet som styrman vet jag hur viktig kompassen är när man jobbar med navigation. Tanken att samma funktions princip som vi använder idag för att navigera, har använts i hundra tals år, gjorde mig intresserad i ämnet. Idén om att bygga en egen luftkompass fick jag av sjökaptenerna Magnus Winberg och Guy Mickelsson vilka jobbar som lärare vid Aboa Mare, undervisningsprogrammet för Sjöfart, YH Novia och som uppmuntrade mig till att göra ett lite annorlunda examensarbete. Arbetet är ett beställningsarbete av NW Produktion.

1.1 Målsättning

Med mitt examensarbete vill jag inte bara ge läsaren en inblick i hur luftkompassen har sett ut och hur en sådan har konstruerats utan till största del hur jag själv planerat och byggt en luftkompass . För den som inte kan historien om kompassen, vill jag redogöra detta enkelt och på ett intressant sätt. Målet med den själv byggda luftkompassen är också att bevisa att med lite vilja och fantasi samt inspiration av historiska föremål kan man bygga en sak som en kompass utan att på förhand veta hur man borde göra.

1.2 Problemformulering

I mitt examensarbete utreder jag hur väl jag har kunnat bygga en luftkompass enligt egna ritningar, samt vilka faktorer som påverkar kompassens visning. Jag funderar också över vad i byggandet jag skulle göra på annat sätt ifall jag byggde en kompass till.

1.3 Avgränsning

I mitt examensarbete skriver jag om luftkompassens uppkomst och historia, hur man skall gå till väga för att bygga en luftkompass, material, verktyg, magneter, kostnader samt de problem som uppkommer i byggandet och användandet av en själv byggd kompass. Detta examensarbete är för den som är intresserad av hur jag har byggt min egna luftkompass.

4. Kort om kompassens historia

Det är omöjligt att med säkerhet säga vem som först uppfann och utvecklade kompassen. Myter om afrikaner, araber och greker fyller historieböckerna med spekulationer om vem som var först. Dock syftar ändå de flesta skrifterna till att några kineser för omkring 2000 år sedan kom över en lodsten vilken hade övernaturliga krafter, och som nedsänkt i vatten alltid pekade mot norr.

I boken *The invention that changed the world, The riddle of the Compass* av Amir D. Aczel (2002, 35) skriver Amir att den första dokumenterade magnetiseringen av en järnbit med hjälp av en lodsten, gjordes av munken Alexander Neckham på 1100 talet. Dokumentationen är dock en aning svårtolkad och ingen har ännu kommit underfund med hur kompassen var konstruerad och ifall det var en torrkompass eller en våt. Det man dock vet med någorlunda säkerhet är att denna kompass användes för nordbestämning inom navigation. Torrkompassen blev ett allmänt navigations hjälpmedel på omkring 1300 talet. Vem som egentligen byggde den första välfungerande torrkompassen för navigationsbruk, är okänt och all litteratur om ämnet har olika åsikter om saken. Amir skriver att vissa ger äran till att ha byggt den moderna kompassen till Flavio Gioja medan ett antal andra forskare menar att Flavio aldrig har funnits. Detta beskriver ganska bra den oklara historien om kompassen, samt den stora frågan om vem som skulle få den stora äran om att vara först med att bygga en.

Varför är då kompassen så viktig? Svaret är ju ganska enkelt. Tidigare hade man alltid seglat och navigerat med hjälp av himlakroppar. Ibland använde man sig till och med av fåglar då man navigerade. Problemet var att alla dessa metoder inte hade någon nytta i

storm, dimma eller till och med i molnigt väder. Och nu tack var kompassen kunde man i så gott som vilka som helst förhållanden, styra den kurs man ville. ”Kompassen är därför den viktigaste teknologiska uppfinningen efter hjulet” (Aczel 2002, xii). Detta låter överdrivet men med lite eftertanke har påståendet ändå vissa grunder. Hjulet gjorde att man kunde börja flytta större och tyngre föremål en längre sträcka. Detta kunde också fartyg men nu i och med kompassen blev distanserna längre och navigationssäkerheten mycket större. Kompassens stora roll inom navigation kan också bevisas i och med att alla besiktade fartyg i hela världen idag bör ha en magnetkompass. De nya magnetkompasserna är vätske kompasser vilket innebär att kompassrosen med magneterna flyter i en vätska, och eftersom detta arbete är om att bygga en luftkompass så tänker jag inte gå djupare in på det ämnet. Historier, dikter, och fakta om ämnet kompassen finns det massor av, så detta examensarbete är skrivet för den som är intresserad av att veta hur jag har byggt en luftkompass.

5. Jordens magnetism

Ett föremål som blivit magnetiserat innehåller magnetism och kan således också kallas magnet. Typiska material som kan magnetiseras är järn och stål. Det finns även ett antal mindre kända ferromagnetiska material som t.ex. kan vara kombinationer av metaller. En magnet har alltid två poler. Magnetfältet mellan dessa två poler rör sig hela tiden från den ena polen till den andra. Jordklotet vilket också är en mycket stor magnet, har ett magnetfält som rör sig från den magnetiska sydpolen till den magnetiska nordpolen. I korthet, syd polens magnetfält attraherar kompassmagnetens nordligt laddade ända samtidigt som sydligt laddade ändan av magneten dras mot norr. Detta gör att kompassen visar mot nord. Den stora mängden smält järn i jordens inre rör på sig på grund av jordens rotation och bildar en s.k. dynamo effekt. Denna effekt laddar upp klotet och gör den till en magnet. (Krom,2005 s100)

Jordens magnetiska poler byter regelbundet plats. Detta byte sker under en period av 20000 år och upprepas 1-2 gånger varje 1 000 000 år. Detta innebär att en kompass som visar mot norr idag skulle för ca. 1 000 000 år sedan ha visat mot syd. Varför detta fenomen

förekommer är okänt. Man dock har kunnat bevisa detta genom forskning av havsbotten vid det ställe där kontinentalplattorna möts. (Krom, 2005 s102)

6. Arbetet börjar

Den 7 oktober 2010 tog jag kontakt med Kasper Westerlund som har jobbat som intendent för Sjöhistoriska institutet sedan 1 januari 2005. Under vårt möte några dagar senare gick vi igenom Forum Marinums arkiv gällande sjöfart på den tiden man använde torrkompasser. Mängden litteratur som arkivet har är mycket omfattande, men att hitta bygg anvisningar eller ritningar av gamla torrkompasser visade sig vara svårare än väntat. Böcker om sjöfartens historia samt användningen av kompassen hittade vi en stor mängd text om, men på grund av att jag nu skulle bygga en torrkompass utan utförliga ritningar, glömde jag tanken om en replika. Kasper Westerlund rekommenderade att jag skulle ta kontakt med Ulla Kallberg som fungerar som Forum Marinum stiftelsens intendent, och som skulle kunna hjälpa mig med att studera de exemplar av torrkompass som Forum Marinum besitter. Under mitt möte med Kallberg fick jag grundligt studera ett antal kompasser samt den dokumentation som fanns om dessa föremål. Av de exemplar jag studerade framgick tre sätt att bygga kompass mekanismen, detta återkommer vi till senare. Ulla Kallberg hade inte heller kännedom om kompass ritningar eller bygganvisningar så mer och mer började jag fundera på att planera och bygga min torrkompass enligt egna ritningar.

I min egna torrkompass har jag blandat ihop flera konstruktions idéer som jag studerat, detta dels för att göra kompassen snygg samt för att praktiskt kunna bygga den. Eftersom det skulle ha varit opraktiskt att använda de material de använde förr, har jag använt mig av material jag själv lätt kunnat hantera och vilka jag tycker har varit praktiska. Magneten, vilken är den mest väsentliga delen av en kompass har jag köpt skilt. Detta eftersom den tidigare metoden där man magnetiserar en järnbit är opålitlig, jobbig och omodern. Då jag jämför min kompass med kompasser från t.ex. 1800-t skiljer de inte mycket från varandra. Materialen har utvecklats en aning och magneterna har blivit starkare, men till utseende är den mycket lik. Efter att jag hanterat och provat mycket gamla kompasser och jämfört dessa med min tycker jag att pålitligheten i min kompass minst lika bra som i de gamla,

detta på grund av de starka magneterna. Likaså är byte av delar, så som magneter eller kompass rosen, lätta att utföra.

7. Planering

Genast då jag fick uppdraget om att bygga en egen torrkompass började jag fundera på hur själva mekanismen skulle se ut och vilka material jag skulle använda. Via internet hittade jag några lösningar, men till största delen var dessa kompassmodeller endera för barn eller för en äventyrare som utan dessvärre utrustning hamnat i ödemarken och vill hitta hem. Jag provade ändå några av dem för att kanske lära mig någonting, vilket jag ändå inte gjorde. Att skriva ett examensarbete om en nål som flyter i ett vattenglas skulle vara minst lika tråkigt för mig som för läsaren.

7.1 Min design

Före jag kunde välja vilka material kompassen skulle byggas av måste den planeras och ritas på papper. Efter några dåliga idéer kom jag fram till den som jag tyckte var mest fungerande och vilken senare blev grunden till den slutliga kompassen. Storleken var också en viktig punkt eftersom den påverkar slutresultatet på flera sätt. Ju större kompass, desto tyngre mekanik vilket i min kompass leder till mera friktion och större magneter skulle behövas för att kompassen skall fungera som de skall. Likaså skulle en mycket liten luftkompass vara svårare att bygga eftersom min kompass krävde svarvning och skruvar. Min kompass är heller inte gjord för yrkesbruk vilket gör att den är relativt stor och mera en fröjd för ögat än ett navigationsmedel, vilket den ändå skulle kunna vara. Storleken har också avgjorts av det faktum att jag ville att kompassrosen skulle ha en diameter mellan 16 och 17 cm vilket var en vanlig storlek på de kompassrosor jag studerat i Forum Marinum.

7.2 Material

Eftersom en kompass attraheras av magnetiska material som järn och stål, har jag försökt undvika att använda mig av såna. Själva mekaniken och de rörliga delarna har jag konstruerat av aluminium vilket har visat sig ha både för och nackdelar. Trälådan som skyddar själva kompassen är gjord av mahogny och är hopskruvad med mässingsskruvar, träslaget valde jag eftersom mahogny i sig är snyggt och lätt bearbetat och skruvarna eftersom mässing är ett material som inte magnetiseras. Kompassrosen är tillverkad i graverings plast. Detta eftersom verkstaden där jag har byggt kompassen har en lasergraverings maskin som snyggt kunde gravera mönstret i rosen. Plast är också ett material som håller slitage till skillnad från de pappersskivor man använde sig av förr. Plast är också lätt i sig vilket gör att den totala massan av de rörliga delarna blir så liten som möjligt.

7.3 Redskap

För att bygga en kompass behövs inte alltid mycket material eller invecklade maskiner, i vissa fall räcker det t.o.m. bara med en nål och en magnet. Men för att jag skulle kunna bygga den kompass jag hade ritat skulle jag behövt verktyg man inte hittar i verktygsbacken. Därför var jag beroende av en verkstad och kontaktade några alternativ. Jag fick hyra in mig Painotalo TK:s verkstad som finns i Kullo, Borgå. Painotalo TK är ett företag som har specialiserat sig på att tillverka skyltar och klistermärken av olika material.

8. Byggandet

Av de olika kompasssystem jag studerat fann jag tre huvudtyper för upphängning av kompassrosen. Ett sätt är att själva kompassnålen sitter fast i undre delen av kompassrosen

och balanserar på en rund urholkning (kompassrosen i Aboa Mares vitrinskåp på bottenplan). Denna konstruktion fann jag vara ostabil och svår att konstruera med de magneter ja inhandlat så jag valde att använda mig av den andra typ av upphängning vilken också är den som är mest använd. Nålen är fast och själva kompassrosen med magneter snurrar på dess spets. Den tredje mekanismen är gjord med någon av de tidigare nämnda metoderna men upphängningen är kopplad till skyddslådan via axlar, detta för att tåla krängning (Se bilaga 1). Lådan som skyddar kompassen varierar kraftigt på alla de exemplar jag studerat. Storleken beror på mekanismen samt på kompassrosen. Träslaget har varit svårt att analysera så jag har använt mig av mahogny för utseendets skull, mahogny är också lätt att bearbeta.

8.1 Stiftet

Stiftet är liksom de flesta andra delar av kompassen gjord av aluminium, då man förr oftast använde sig av koppar eller järn. Stiftets uppgift är att med så liten friktion som möjligt stöda upp resten av kompassen så att magneterna kan så lätt som möjligt svänga sig mot magnetiska nord. I princip skall stiftet se ut som en nål.

En 8 mm tjock aluminium stång svarvade jag ner till ca 4 mm och vässte sedan ändan vass för att minska friktionen. Stiftet sitter fast i lådans botten genom att den tryckts ner i ett 8mm borrarat hål. Denna konstruktion är en aning primitiv, men eftersom kompassen är mera av en prydnad har jag godkänt lösningen. Stiftet är 110mm långt men p.g.a. att den är ca 10mm instucken i botten är höjden från lådans botten ca 100mm.



Figur 1, Stiftet i trälådan (författarens eget arkiv)

8.2 Holken

I de gamla kompasserna har oftast den magnetiserade järnbiten vilat direkt på nålen men eftersom detta inte är möjligt i min kompass p.g.a. magneternas form byggde jag en s.k. holk so håller uppe magneterna och kompassrosen.

Holken (Bild 2, objekt 1) är gjord av en 30mm tjock aluminium stav som är förkortad till ca 35mm, jag använde mig av denna storlek eftersom den fanns tillgänglig utan kostnad. I ena ändan har jag borrarat ett 8mm tjockt hål vars botten är avrundat så att den vid nålens beröring skall ha så liten friktion som möjligt. I andra ändan av holken borrhade jag ett 4,5mm hål dit jag borrhade gängor för att få magnethållaren och kompassrosen att hållas fast.

8.3 Magnethållaren

Alla de gamla kompasserna jag haft och göra med har alltid haft magneterna fast i kompassrosen men som jag nämnt tidigare skulle detta inte vara möjligt i min kompass detta pga. designen jag har valt.

Kompasshållaren (Bild 2 objekt 2) är en 0,5mm tjock aluminiumplatta som är böjd på mitten så att två ben uppstår och varje ben har en tunnel lik böjning dit magneterna glider in. Varje ben är ca 70mm långt, längden är viktig för att hålla kompassens stabilitet så god som möjligt. Holken skruvas fast i magnethållaren tillsammans med rosen.

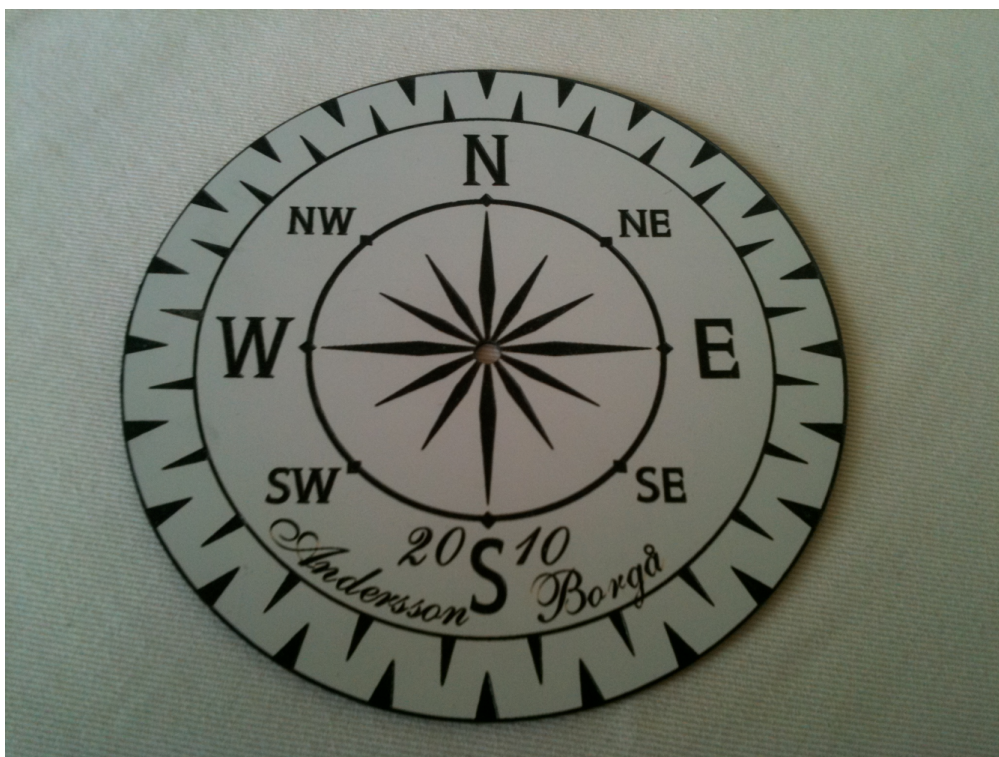


Figur 2, Magnethållaren (vänster), Holken (höger) (författarens eget arkiv)

8.4 Kompassrosen

Förr tillverkades kompass rosen av tunt papper, mässing eller trä. Storleken och utsmyckningen varierar, fast på avstånd ser alla kompasser ganska lika ut (se bilaga 1) . Jag hade tänkt använda mig av papper men eftersom Painotalo TK hade apparatur att tillverka en modernare version valde jag plast som material. Jag anser dock att vilket som helst av de material som nämns ovan skulle ha fungerat lika väl.

Kompassrosen är tillverkad av tunt graveringsplast som är ett lätt material som håller formen väl och är stöttåligt. Graveringen skedde med laser vilket gav ett exakt och snyggt resultat. Plattan är ca 0,5mm tjock och har en diameter på 167mm. Kompassrosen visar kardinal väderstrecken, vilket är samma system som man använde förr. I kompassrosen är också graverat ”2010, Andersson, Borgå”. Texten anger årtal då kompassen är byggd, vem som har byggt den samt staden var den är byggd. Detta är typiskt för de flesta luftkompasser jag studerat.



Figur 3, Kompassrosen (författarens eget arkiv)

8.5 Magneterna

Som jag nämnt tidigare använde man förr som kompassmagnet en järnbit som man magnetiserade med något som var magnetiskt. Alan Gurney beskriver i sin bok *Compass, a story of exploration and innovation* s.35, hur man gned en järnbit mot ena sidan av det magnetiserade materialet tills järnbiten blev magnetiserad. Så gjorde inte jag.

Till min kompass köpte jag AlNiCo magneter. Av Joel Koski, Anställd på I-Magnet oy, fick jag reda på att AlNiCo är en magnet som är gjord av aluminium, nickel och kobolt, därav namnet. För ca 40 år sedan var denna magnet den starkaste man kunde framställa och kombinationen är känd för att hålla sin magnetism en lång tid. Därför är också kombinationen mycket bra för att tillverka fasta magneter (Koski, I-magnet oy 22.9.2010, personlig kommunikation). I min kompass använder jag 4 st. magneter med måtten 55mm x 12mm. Magneterna är parade ihop två och två för att få bästa möjliga effekt. Med hjälp av magneternas placering i magnethållaren justeras kompassrosens vinkel så att man får skivan vågrät vilket i sin tur ger bästa resultat.

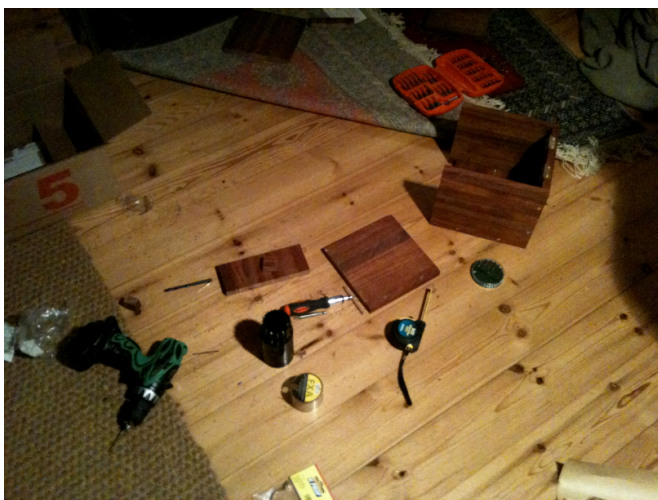


Figur 4 och 5, Kompassmekanismen (författarens eget arkiv)

8.6 Lådan

Nästan alla de gamla kompasserna har en låda gjord av trä. Att man använde sig av trä beror troligen på att det var lätt och billigt att tillverka en trälåda samtidigt som det var enkelt att få den snygg. Den senare varianten var ofta gjord av mässing.

Lådan till min kompass är också gjord av trä. Som alternativ hade jag gran, furu och mahogny. Den sist nämnda blev mitt val mycket tack vare träets utseende men också lite för att mahogny är mjukt och lätt att bearbeta. Lådans yttre mått är 240mm x 240mm x 200mm, djupet är 170mm. Lådan är i sig större än vad den skulle ha behövt vara men enligt mig är den kublika formen mer attraherande för ögat än en plattare version. Lådan har ett lock som är fäst med gångjärn och öppnas med hjälp av ett handtag. Locketts metall delar är också gjorda av mässing.



Figur 6 och 7, Lådan (författarens eget arkiv)

9. Praktisk användning och problem

Kompassen som en helhet fungerar som vilken kompass som helst. Om man vrider kompassrosen 180 grader mot den attraherande polen söker den sig snabbt tillbaka till rätt position. Ifall man vrider på själva lådan horisontalt håller kompassen sin riktning mot magnetiska nord utan problem. Kompassen är byggd av material som inte blir magnetiserat så all deviation som kan uppkomma beror på omgivningen. Efter praktiska tester där inga utomstående magnetiska föremål förekommer visar kompassen mot magnetiska nord, detta har jag undersökt genom att jämföra min kompass med några andra samt genom att med hjälp av en karta exakt veta var magnetiska nord ligger.

Kompassen fungerar bäst och är som pålitligast då hela konstruktionen ligger på ett vågrätt plan. Ifall kompassen lutar <5 grader blir kompassens visning långsam och opålitlig och ifall en lutning på 5 grader överskrids blir kompassen oanvändbar. Konstruktionen på kompassen är sådan att lutning av något slag inte bör finnas, vilket också betyder att kompassens användning på ett fartyg är omöjlig.

Aluminium som material har både för och nackdelar. Materialet är lätt att bearbeta och forma efter behag samtidigt som aluminium i sig inte har någon stor massa vilket gör aluminium till en bra kompass material. Aluminium är dock en mjuk metall vilket gör att ytor som rör vid varandra slits snabbt. Detta märks i kompassen på det ställe där stiftet berör holken. För att upprätthålla exakta resultat måste aluminium nålen vässas regelbundet och ofta. Skulle min magnet ha ett kullager skulle friktionen aldrig vara ett problem. Mässing är också ett bra material för kompassbyggen fast detta material också har små nackdelar. Den matt guldlänkande ytan ger föremålet ett mera värdefullt utseende samtidigt som kompassen blir mera antik till utseende. Gångjärnen som gör att locket kan smidigt öppnas och stängas, är dock mjuka och ifall locket hanteras ovarsamt kan dessa böjas och bli sneda. De mässings skruvar som håller ihop lådan är också relativt mjuka jämfört med vanliga träskruvar. Detta märktes då jag skruvade ihop lådan och bröt av ett antal skruv huvuden.

Skulle kompassen vara i aktivt bruk, skulle den troligen också måsta tåla väder och vind. Detta skulle resultera i att man skulle måsta bearbeta träet för att hålla lådan i skapligt skick. Jag har dock valt att inte betsa eller lacka träytorna eftersom i mitt tycke är träet som vackrast då det inte är bearbetat.

10. Kostnader

Att bygga en luftkompass med de material jag har använt blir inte dyrt. Priset beror dock mycket på vilket träslag man använder sig av då man bygger lådan samt till vilket pris man kan hyra in sig till en verkstad ifall det är nödvändigt.

Själv använde jag mahogny till att bygga lådan. Träet i sig är i min åsikt snyggare p.g.a. den mörka kulören. Material mängden som krävdes för att bygga lådan kostade ca 35 euro. Denna kostnad kan man lätt minska genom att använda gran eller tall, eller genom att bygga en mindre låda.

Stiftet som håller uppe kompassrosen kostade ca 3,50 euro per meter.

Aluminiumet som användes till magnethållaren var en restbit som inte kan värderas men som inte heller kostar nämnvärt.

Kompassrosen som är gjord av plast med ingravering ingick i hyran för att använda verkstaden men för den som bygger en egen kompass kan kompassrosen tillverkas av papper utan större kostnad.

Mässingsskruvar, handtag och gångjärn kostade tillsammans ca 10 euro

Magneterna som är köpta från I-Magnet oy kostade tillsammans 35 euro.

Hyran för verkstaden i Painotalo TK s utrymmen kostade 80 euro

Tillsammans blev kostnaden för att själv bygga en luftkompass ca 160 euro. Denna kostnad kan man lätt minska genom att använda ett billigare träslag, använda egna verktyg och genom att magnetisera en järnbit i stället för att köpa magneter.

11. Avslutning

Tiden jag spenderat till att göra mitt examens arbete har varit mycket intressant på många sätt. Jag började från en frustration med att inte veta vad jag skulle skriva om, fortsatte med en känsla av att projektet med hårt arbete kan bli bra och avslutade med en fin känsla av att jag gjort någonting bra. Jag har alltid tyckt om att arbeta med praktiska saker och detta bevisade jag för mig själv än en gång. Att bygga kompassen var exakt lika utmanande som jag hade väntat mig. Utan de verktyg jag hade till förfogande hade projektet varit svårt att slutföra men när kompassen väl var färdig var jag mycket nöjd med resultatet.

Att skriva om de jag gjort har också haft sina utmanande stunder även om det är ganska lätt att skriva rakt från egna erfarenheter. Kompassens historia har blivit lite i skuggan men eftersom arbetet inte handlar om kompassens historia har jag medvetet lämnat ut större beskrivningar.

Att göra ett examensarbete med en praktisk del har varit en perfekt lösning för mig. Att ha någonting konkret på bordet i form av en mahogny kub är bättre än den dammiga perm rygg man aldrig tittar på i hyllan. Och som minne av studietiden är kompassen också på sitt sätt symbolisk.

Som vidare forskning skulle jag gräva mera i arkiv för att hitta ritningar, för att exakt kunna reproducera en gammal luftkompass.

Källförteckning

Gurney, A. (2004). *Compass a story of exploration and innovation*. USA: W.W.Norton & Company, INC

Aczel, M. (2001). *The innovation that changed the world, the riddle of the compass*. USA: A harvest book / Harcourt INC

Krom, D.M. (2005) *An introduction to Physical Geography and the environment*, edited by Joseph Holden. Mateu-Cromo Artes Graficas, Spain.

Kompasser ur Forum Marinums arkiv



Foto: A. Andersson