Emanuel Swedenborgs manuskript om en flygmaskin

En tolkning av texten med tekniska kommentarer

Av Birger Holmer

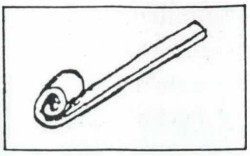
De engelska översättningarna av Swedenborgs manuskript, eller de svenska utgåvor som de är baserade på, är inte helt överensstämmande med orginaldokumentet. Detta är svårtydbart – av skrifterna att döma även för fackmän på gammalsvenska och den tidens handstilar – särskilt som Swedenborgs egen skrivstil inte hör till de lättaste att tolka.

Pilotens låda

Det som först faller i ögonen är den bristande överensstämmelsen mellan skissen och texten när det gäller orienteringen av den rektangulära lådan där piloten skall finnas och den tänkta färdriktningen som definieras av placeringen av "vingarna". Även Genzlinger har observerat detta och hans tolkning är enligt min mening den korrekta. Den är helt logisk, ty för att få största möjliga kraft från piloten bör hävarmen vara så lång som möjligt inuti förarplatsen och han bör också kunna stå mellan handtagen om balansen så fordrar enligt Swedenborgs resonemang på den punkten.

Vingens infästning med fjäder

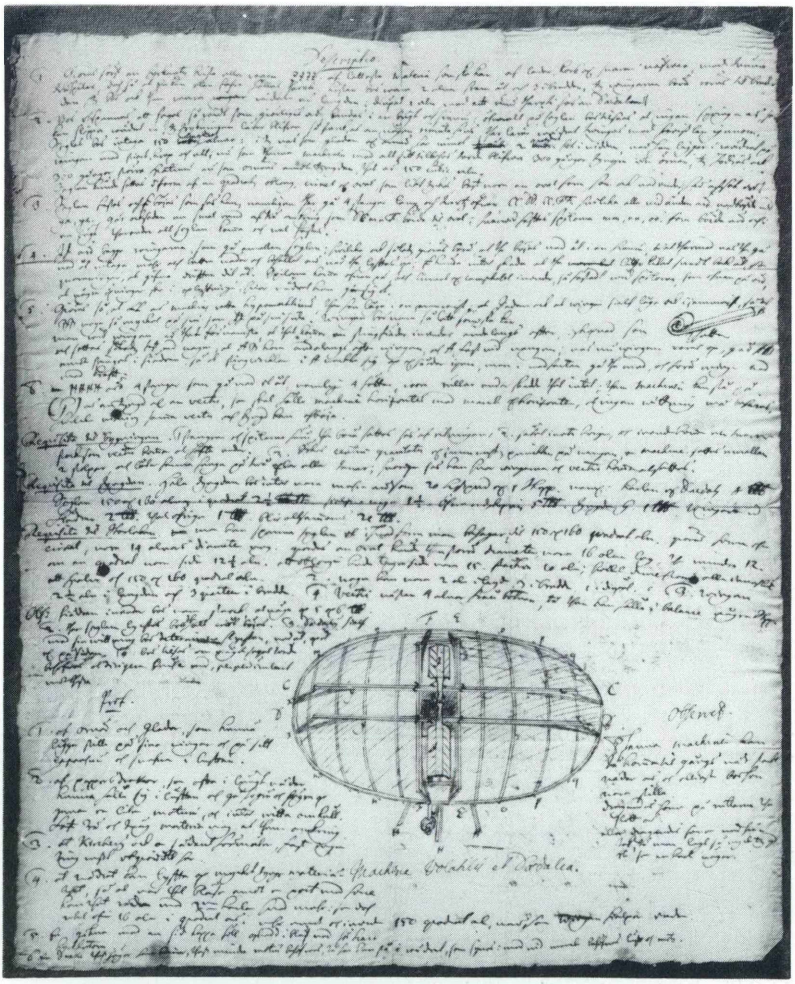
Beträffande infästningen av vingen med den fjäder som är visad på skissen finns också en viss oklarhet. Den är visad i ett läge som inte säkert överensstämmer med texten. Olika tolkningar har gjorts av detta. I den svenska tolkning som finns i "Machine att flyga i Wädret" och utgivits av bokförlaget Facsimilia i Stockholm 1960 står följande: "Wingen bör wara så lätt som ske kan, men wid wingen är thet förnemsta, at thet kommer en slingfiäder inunder ända längs efter, i skapnad som thetta (En tecknad figur) och settes således fast wid wagn, att AB kom ändalengs efter wingen, och A fast wid wangen; när nu wingen röres op, gör AB rundt slinget i fiädren, så at sling circklen i A wecklar sig op eller hårdar igen, men i nedfarten gå the med, och föra wingen ned med kraft."



1. Swedenborgs fjäder.

Om man jämför stavning och handstil på de ställen där både "gör" och "går" finns med i texten så är det uppenbart att det vid "gör AB rundt slinget" bör stå "går AB rundt slinget". Sedan gäller det att tolka vad Swedenborg menar med "så at sling circklen i A wecklar sig op eller hårdar igen, men i nedfarten gå the med". Jag är böjd att tro "wecklar sig op" med modernt språkbruk skulle heta "veckla sig ut" vilket innebär att fjäderns diameter ökar och att "hårdar igen" skall tolkas som "arbetar emot" och inte att spiralen minskas. En spiralfjäder gör ju samma motstånd vare sig den vecklas in eller ut inom de små vinkelförändringar som det här är fråga om.

Denna tolkning stämmer även med den stora figuren av hela appa-



2. Emanuel Swedenborgs manuskript om en flygmaskin. Linköpings Stiftsbibliotek. Foto STM.

raten där vingens hävarm klart ligger över fjädern. Det innebär också att fjädern i den lilla skissen är vänd upp och ned vilket inte behöver vara förbryllande då den ju troligtvis är ritad först och den stora skissen senare då han insett att konstruktionen blir så mycket enklare rent mekaniskt om man gör så.

Svårtolkade avsnitt

En passus som är svårtolkad finns i "Prof" – nr 4:" – så at när thet blåser emot en port med force kan thet råda med 2:ne karlar hwadmehr i som dock intet öfwer 16 aln i qvadrat är; – ". Jag förmodar att Swedenborg menar att det inte räcker med 2 karlar att hålla emot en port på 16 kvadratalnar när det blåser hårt och denna tolkning tycks också de utländska artiklarna använda.

Av övriga mer redaktionella anmärkningar till den svenska texten så kan nämnas Swedenborgs egen felskrivning i näst sista meningen under Descriptio – 2; där det står 150 cubic aln i stället för 150 qvadrat aln. I pkt 4 finns ett ord som man inte tidigare har kunnat tolka. Det kommer efter "Spilorna komma ofwanpå, och linnet eller. . . " Det skall vara "canphaset", dvs canvaset på modern svenska.

Felaktiga måttuppgifter i engelska översättningar

Om vi nu går till de engelska översättningarna så tycks "Suggestions for A Flying Machine by Emanuel Swedenborg" utgiven av Swedenborg Scientific Association i Philadelphia 1910 vara den äldsta. I den har man gjort ett fundamentalt fel när man översatt den svenska alnen till den engelska. Ordet är korrekt översatt men inte dimensionen. En svensk aln är c:a 0,6 m under det att den engelska är c:a 1,14 m. Detta har följt med i flera senare artiklar som är baserade på denna översättning. Man borde ha kunnat upptäcka detta om man kontrollerat sambandet mellan de andra måttuppgifterna som finns i samma paragraf.

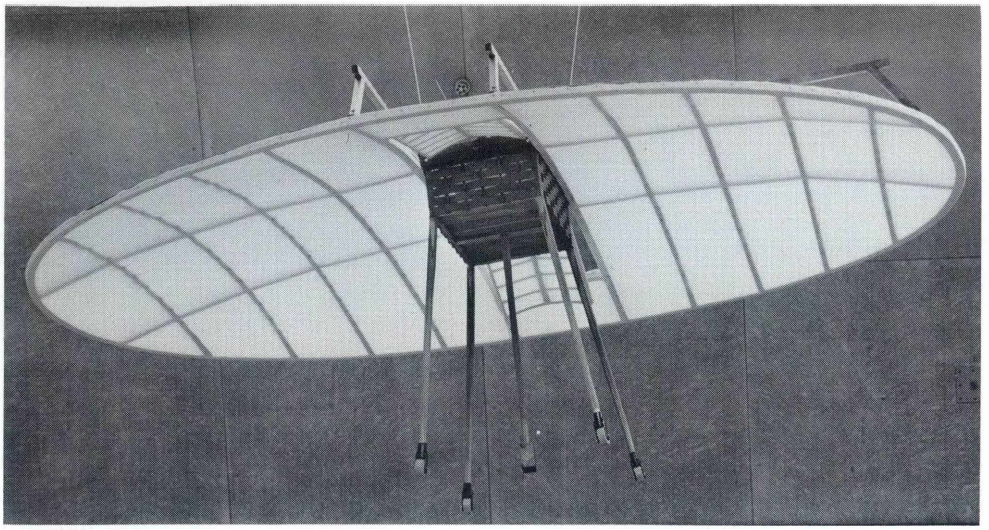
Artikeln i The Aeronautical Journal, July 1910 tycks vara en ren avskrift av den ovan refererade artikeln och har alltså samma brister som den.

Ångströms artiklar på 1930-talet tycks inte lida av några redaktionella fel men en del underligheter som jag skall beröra i de tekniska kommentarerna längre fram.

The Mechanical Inventions of Emanuel Swedenborg utgiven av Swedenborg Scientific Association 1939 synes även den vara en ren avskrift av den första engelska versionen och har därför samma svagheter som den. Den ger emellertid en beskrivning av Genzlingers rekonstruktion vilken jag finner vara korrekt.

Korrepondensen mellan Genzlinger och Garber är intressant såtillvida att den visar hur noggrant man arbetat när det gäller utseendet på modellen i Washington men att man förbisett det långt viktigare problemet med storleken på Swedenborgs skapelse.

Artikeln i The New Philosophy av Genzlinger är intressant därför



3. Modell i skala 1:4 av Swedenborgs flygmaskin. Foto Kay Danielson 1988, STM.

att den redogör för hur han fått bekräftelse på att han har rätt beträffande "Wagnens" orientering, men han har fel dimensioner på både "wagnen" och hela flygplanet.

Swedenborg's Flying Saucer av Clive Hart i Aeronautical Journal September 1980 är intressant i och med att han har fått dimensionerna rätt, men han har fel i alla tre kommentarena till Figure 3 i sin artikel. "Wagnen" är visad rätt, Swedenborg har aldrig visat några hjul, bara beskrivit dem i texten, och fjädrarna är visade korrekt.

Vingarna ej åror

Efter denna långa inledning kommer jag till den mer tekniska diskussionen. Först det rent mekaniskt-konstruktiva. Till den rent tekniska uppbyggnaden och viktuppgifterna finns inte mycket att säga. Hållfasthetsmässigt är det säkert möjligt att bygga en apparat enligt Swedenborg och få den att bära en man under gynnsamma förhållanden. Det stora intresset knyter sig till "wingarna". Det är ju helt uppenbart att de ska röra sig upp och ned. Därför är det fel att kalla dem för åror, vilket en del skribenter gjort – även Ångström – och till och med antyda att de genom rörelser i *sidled* skulle bidra till farkostens framfart.

När det står: "kunde intet skada at the lågo litet snedt bakåt som qwarnwingar; at gifva driften ditåt.", så menar säkert Swedenborg att vingarna skall vara något vridna kring sin längdaxel på samma sätt som kvarnvingar och vid sin rörelse upp och ned och med största kraften nedåt med hjälp av fjädrarna ge en kraft både nedåt, som ger lyft, och en mindre drivkraft framåt.

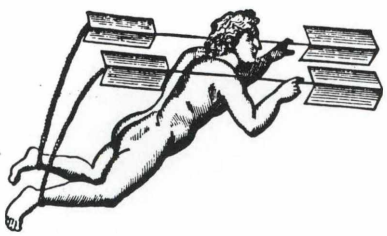
Balansvikten

I punkt 6 diskuteras balansvikten som sitter lodrätt under förarplatsen. Dess storlek och hävarmslängd tyder på att det enbart är fråga om statisk balans. Den dynamiska balansen under flygning är knappast alls behandlad. Det talas bara litet allmänt om att föraren kan variera sin position inom den lilla förarplatsen och genom manövrering av "wingarna".

Swedenborgs utgångspunkter

Så till själva flygidén. Alla tidigare funderingar omkring människans möjligheter att flyga har utgått från fåglarnas flykt när det inte varit fråga om ballonger. Man har därvid till synes mest tänkt på vingarnas flaxande som både lyftkraft och framdrivning och troligen fäst större uppmärksamhet mot framdrivningen än bärförmågan. Kanske insekternas flykt också bidragit till detta utan att det särskilt framhållits av idégivarna. Swedenborg tycks mera utgå från fåglarnas svävande och glidflygning utan att dra de rätta konsekvenserna av detta, vilket även Löfkvist påpekat. Det stora vingspannet, framför allt hos de mest glidflygande fåglarna, borde ha lett till tanken att en flygmaskin skulle ha liknande vingar även för att bära fågeln och inte mest för att föra den framåt. Men detta låg tydligen inte tillräckligt nära till hands.

Det finns en annan intressant parallell här. Vindkraften användes förutom av fåglarna även tidigt i människans historia till drift av väderkvarnar och framdrivning av båtar. För väderkvarnarna blev det nästan automatiskt så att man byggde korrekta konstruktioner för kvarnvingarna men det dröjde ända intill de senaste decennierna innan man ordentligt kom underfund med hur effektiva segel skulle utformas. Forna tiders skepp hade relativt låga master och segel med långa spristänger, bommar och gafflar så att seglen blev nästan lika långa som de var höga. Det var väl egentligen bara fockar, klyvare och jagare som hade rätt utformning ur aerodynamisk synpunkt. Vikingasegel, latinsegel samt råsegel och liknande skapelser var inte heller ändamålsenliga ur dessa avseenden. Så man skall inte klandra Swedenborg och hans gelikar för att de inte insåg hur en vinge skulle konstrueras för att vara mest verksam. Jämför bara seglen på de tidigaste America-cup deltagande J-jakterna med dagens 12-meters yachter för att se vad som hänt under det här århundradet.



4. Besniers flygapparat (1678).

Glidflygplan med viss lyftkraft

Det är helt klart att Swedenborg förstått att människans egen muskelkraft inte skulle räcka till att lyfta och bära upp den egna kroppen. (Det har visserligen blivit möjligt i dessa senaste av dagar genom mycket extrema konstruktioner och speciellt tränade cykelåkare.) Hans skapelse skall därför ses som ett *glidflygplan* där man använder "wingarna" för att ge planet litet extra lyftkraft, kanske balansera det i sidled och ge det litet hjälp framåt genom torderingen av "wingarna".

Som Löfkvist mycket riktigt påpekat så hade man på den tiden ingen kännedom om aerodynamikens lagar och förstod inte behovet av aerodynamisk stabilitet. Swedenborg antyder behovet av sidoroder men utvecklar inte detta. Hans idéer om "wingarna" och deras fjädrar är ganska intressanta. Det totala arbetet som de uträttar måste ju komma från föraren men med hjälp av fjädrarna kan man tänka sig att de långsamt men med stor kraft föras uppåt genom att handtagen föras nedåt varefter de föras uppåt och "wingarna" nedåt med hjälp av fjädrarna i en snabb och kraftig rörelse. Han antyder också att någon kanske skulle kunna hitta på någon genial idé att göra detta mer effektivt.

Om Swedenborg gett sin apparat ett rent cirkulärt utförande hade han kommit mycket nära den konstruktion som den moderna leksaken eller sportartikeln "frisbee" utvisar. Den flyger ju långt med ett lätt utkast från handen med utnyttjandet av hans idéer. Men den får sin stabilitet genom rotationen som ger gyrokrafter som verkar på rätt sätt. Även diskusen använder delvis samma fenomen, men där är den levande kraften hos den ganska tunga skivan av större betydelse än luftkrafterna.

Sammantaget måste man konstatera samma sak som flera förut, nämligen att Swedenborg är den förste som fattat betydelsen av ett fast bärplan som måste kompletteras med en annan framdrivning än den mänskliga muskelkraften och förses med några mer utvecklade stabiliseringsmekanismer. Den äran kan ingen ta ifrån honom.

Transkription av Swedenborgs manuskript

Descriptio Machinae Volatilis et Daedaleae
Descriptio

1. Giöres först en fyrkantig Kiste eller wagn (zzzz) af lettaste materia som ske kan, af leder, kork eller snarare näfwer med tunna träspilor, doch så at En kan utan fahra hållas theruti. Kistan bör wara 2 alnar framåt och 3 i bredden, ty wingarna böra röras till bredden, ty bör ock then wara widare än längden, i diupet 1 aln med ett rum theruti för en Daedalus.
2. Bör utspennas ett segel så widt som giörligit är bendes i en bugt och sinum; öfweralt på seglen bör tilsees at ingen springa är som kan sleppa wädret in; ty trykningen lärer blifwa så starck, at om någon rimula fins, ther lärer wädret twingas med hwisslan igenom. Seglet bör intaga 150 qvadrat alnar; ity när som gladan eller örnen har minst 2 qvadrat fot i widden, när han ligger i wädret på wingen med stiert, krop och alt; nu som thenna machinen med alt sitt tillbehör torde blifwa 300 gångor tyngre

än örnen, ty fodras ock 300 gångor större spatium än som örnens emot tyngden, thet är 150 cubic aln. (borde vara qvadrat aln!)

Seglen kunde settas i form af en qvadrat, oblong, cirkel eller oval, som likt tyckes, best inom en oval form, som ock ned under här afset är.

3. Seglen festas och böjas som ses kan, nemligen ther gå 4 stenger lengz och twerz öfwer CC DD EE FF hwilka alla wid ändan äro nedböjda wid yx, yx, gör ock sedan en smal rand af trä omkring som DC m n F böjda til oval; hwarwid festas spilorna mm, nn, oo som böjda äro och i en bugt, therunder alt seglen komma och wel festas.
4. JJ äro begge wingarna, som gå emellan seglen; hwilka ock således giöras lösa, at the böjas nedåt i en sinum, i at thermed när the gå nedåt intaga mehr och bettre wäder och behållat än när the lyftas op; kunde intet skada at the lågo litet snedt bakåt ss qwarnwingar; at gifva driften ditåt. Spilorna komma ofwanpå, och linnet eller canphaset inunder, så fästadt wid spilorna som ofwanpå äro at några öpningar sker i oplyftning, hwar wädret kan giva sig ut.
5. Giöres så, att LL är machins retta hypomochlium, ther han låge i en jemnwigt, Sedan ock at wingen sielf låge ock i jemnwigt, så at BB weger så mycket på sin som JJ på sin sida. Wingen bör wara så lett som ske kan, men wid wingen är thet förnemsta, at thet kommer en slingfiäder inunder ända lengs efter, i skapnad som thetta (en tecknad figur av fjäder) och settes således fast wid wagn, at AB kom ända lengs efter wingen och A fast wid wangen; när nu wingen föres op, går AB rundt slinget i fiädren, så at sling circklen i A wecklar sig op eller hårdar igen, men i nedfarten gå the med, och föra wingen ned med kraft.
6. HHHH äro 4 stenger som gå ned utåt, nemlig 4 fötter, wore rullar under skadde thet intet; them machinen kan stå på. G är en tyngd eller vectis, som skal hålla machinen horizontel med marck eller horizonten, at ingen wittning må befaras, hwilken witning samma vectis och tyngd kan afböja.

Reqvistita til bygningen

1. stengerna och spilorna huru the böra settas ses av ritningen
2. sätet inuti korjen, och inunder kommer en tunnare stock som vectis kommer at hefta under.
3. Sökes centrum gravitatis eller jemnwigtspunckten på wangen, machine settes emellan 2 stoplar, och låta henne henga på två axlar eller tenar, hvarigen. ses kan hvar wingarna eller vectis komma at sättas.

Reqvisita til tyngden

Hela tyngden bör intet wara mehra än som 20 lispund eller 1 skeppund, neml. Karlen eller Daedalus 8 Lp; Seglen 150 eller 160 alnar i qvadrat, 2,5 Lp.; sielfwa wagn 1,5. Öfwerredskapen 5 Lp. Tyngden G 1 Lp, wingarna med fiädrar 2 Lp. thet öfriga 1 Lp. blir altsammans 21 Lp.

Reqvisita til storleken

1. Man kan spenna seglen ut i hwad form man behagar, til 150 eller 160 qvadrat aln, giöres form af en cirkel, wore 14 alnars diameter nog. giordes en oval kunde then större diametern wara 16 alnar long, then mindre 12. om en qvadrat wore sida 12,5 aln. ett oblonge borde lengre sidan vara 15, stäckre 10 aln; hwilka dimensioner alla innesluta ett spatium af 150 eller 160 qvadrat aln.
2. Wagn kan wara 2 aln i lengd, 3 i bredden, 1 i diupet.
3. Wingarna 2,5 aln i lengden och 3 qvarteer i bredd.
4. Vectis nästan 4 alnar från bottnen, thå den kan hålla i balance några Skpp.

Obs: fiädren inunder bör wara stark at wäga op 5 el. 6 Lp.

2. ther seglen lychtar bör the alt inåt böjas.
3. Daedalus sielf med sin wittning bör determinera flychten, nedåt, opåt eller på sidan.
4. bör tilses om något segel torde behöfwas at dirigera Cursus med, perpendiculairt mot thessa.

Prof.

1. af örnar och glador, som kunna ligga stilla på sina wingar och på sitt expansum och swefwa i luften.
2. af pappersdrakar som ofta i lugnt wäder kunna hålla sig i luften och gå högre och högre op genom en liten motum, och intet witta omkull, fast trä och tung materia nog är them omkring.
3. at Kircherus och a. sådant förmäler, fast ingenting wisst utgiordt har.
4. at wädret kan lyfta op mycket tyngre material thet, så at när thet blåser emot en port med force kan thet råda med 2:ne karlar hwadmehr i som dock intet öfwer 16 aln i qvadrat är; mehr emot eller inunder 150 qvadrat aln är, när som wingen hielper under.
5. En gäkne med en sid kappa föll oskadd i blåst ned för Scara kyrktorn.
6. En drake thesto högre han kommer, desto mindre motus behöfwes, tå han kan stå i wädret, som synes; need wid marck behöfwes luft och motus.

Observet.

Thenna machine kan så komma til gångs när starkt wäder är, och elliest bör han wara stilla, dragandes honom på rullarna ther slett är eller dragandes honom ned från tak, tå man lagt så mycket tyngd it som en karl wäger.

(Kommentar: I "Prof" punkt 4 ovan föreligger det nog en feltolkning i förlagorna. Det bör nog tolkas: "räcka med 2:ne karlar håller mot; som dock etc. – – –")