Knut Lindmark

En pionjär inom kommunikationstekniken

Av BIRGER KOCK och FREDRIK SCHÜTZ

Civilingenjör Birger Kock och förre gatudirektören i Stockholm, tekn dr Fredrik Schütz, har under en längre tid samlat data och arkivalier om civilingenjören Knut Lindmark (1838—1892), och framlägger här resultatet av sina forskarmödor i form av en levnadsbeskrivning över Lindmarks tekniska insatser för att förbättra kommunikationerna i Stockholm.

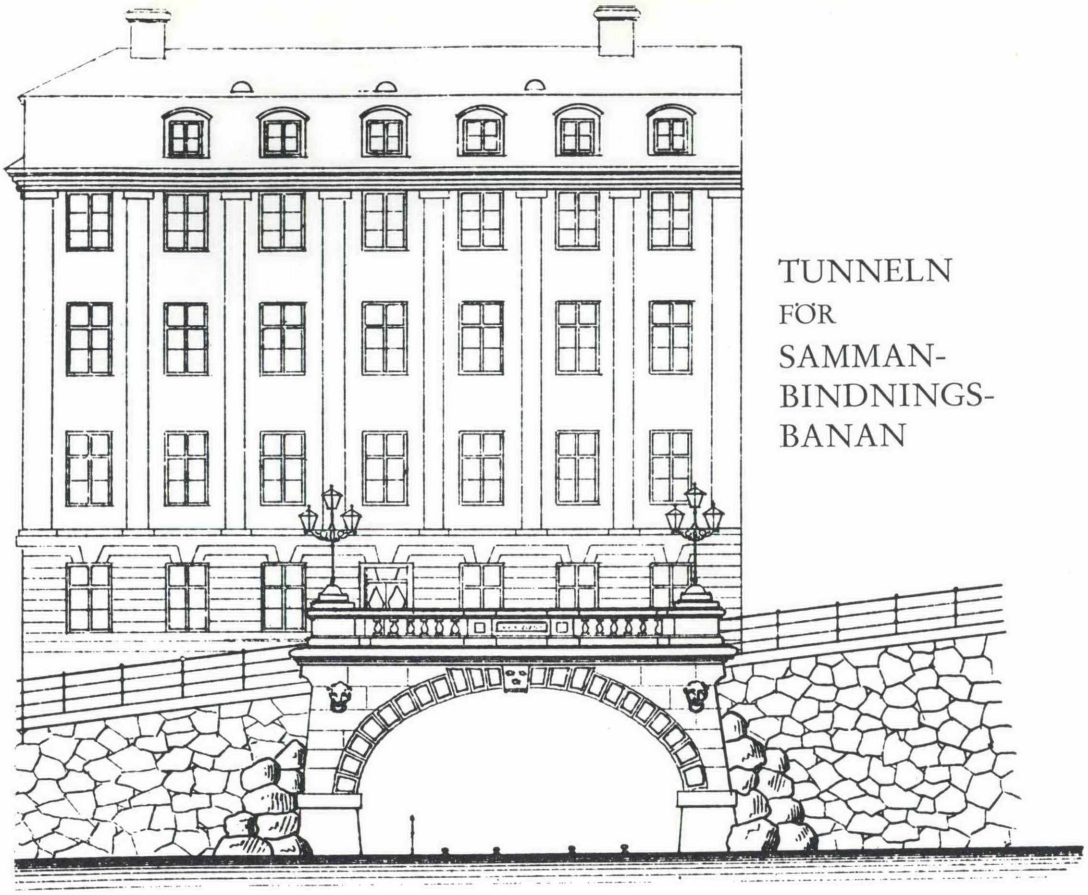
Knut Lindmark var född den 28 december 1838 i Vallerstad, Östergötland. Han härstammade från en gammal prästsläkt. Hans far var kyrkoherden Magnus Gustav Fredrik Lindmark, hans mor Andrietta f. Norberg. Hans bröder var C. G. Lindmark sedermera kommendör samt lanträntmästaren Per Chr. Lindmark. Knut Lindmark gifte sig 1887 med Ebba Skogman och hade sönerna Sten och Seved. Knut Lindmark avlade 1856 studentexamen med betyget berömlig i matematik och genomgick därefter Kongl. Högre Artilleri Läroverket å Marieberg 1859—61, där han erhöll civilingenjörsutbildning. Han tjänstgjorde sedan som nivellör vid Statens järnvägsbyggnader under åren 1861—66 bl. a. hos Nils Ericson vid sammanbindningsbanan i Stockholm. Lindmark utnämndes till löjtnant i VVK 1863 och till kapten 1874 då han samtidigt fick avsked ur kåren på grund av bosättning utomlands.

Under sin tjänstgöring som nivellör underställd Nils Ericson bodde Knut Lindmark tillsammans med sin äldre broder, kassören P. Chr. Lindmark i fastigheten Peder Myndes backe 3. Månadslönen var 200 kronor respektive 100 kronor plus "åtnjutande av fri inqvartering in natura". Tengerska huset, senare "Sjömanshemmet", är beläget bakom Stadsmuseet och i omedelbar närhet till den plats där Knut Lindmark senare planerade och byggde Katarinahissen. I september 1866 erhöll Lindmark fem månaders tjänstledighet utan lön "för utrikes resa".

Svenska järnvägsbyggare i Argentina

År 1853 erhöll ett engelskt bolag koncession på anläggandet av järnbanor i Argentina, där stora områden väntade på exploatering, så snart kommunikationerna kunde ordnas. Det dröjde inte länge, förrän järnvägsbyggandet kom igång i väldig omfattning, vanligen finansierat av engelsmännen. Arbetarna bestod mest av italienare och balkanfolk. En hel grupp av svenska civilingenjörer tog anställning vid dessa arbeten antingen hos engelsmännen eller hos argentinska regeringen. Tidsskedet sammanfaller med de svåra åren i Sverige som kulminerade "nödåren" 1867—68. Från 1867 till 1886 emigrerade nära 450 000 svenskar. En bland de första som sökte lyckan i Argentina var Knut Lindmark.

"Vi kan skaffa er plats, — ut på järnvägsbyggen eller gå under" var parollen skriver A. Paulin i sin bok om svenskar i Sydamerika. Många av dessa svenskar uppnådde höga befattningar i Argentina och stannade där hela sitt liv.



I fastigheten Peder Myndes backe 3 bodde Knut Lindmark före sin avresa till Argentina. Bilden hämtad ur Tidskrift för Byggnadskonst 1865.

Den främste svenske järnvägsbyggaren anser Paulin att Carl Malmén (1842—1927) har varit. Han kom till Argentina 1868, där han ledde byggandet av ca 2 000 km järnväg.

Knut Lindmark kom till Buenos Aires 1867 och fick redan i maj samma år uppdraget att studera och projektera en järnvägslinje mellan Córdaba och en ort Papagallos. Omfattningen av arbetet är icke bekant. Hans ersättning blev 200 "pesos fuertes" per månad plus omkostnader. Motsvarigheten i svenska pengar i dagens läge är svår att uppskatta. Men enligt argentinska ambassaden i Stockholm måste ersättningen betraktas som mycket förmånlig. Vid denna tid inlöste Sveriges Riksbank peson med cirka 4 kronor.

I Paulins bok om svenskar i Sydamerika står att Knut Lindmark "blev i Argentina organisatör och ledare för det nyinrättade ingenjörsdepartementet". Liknande uppgifter finner man i Svenska Teknologföreningens stora matrikel.

På begäran av Tekniska Museet har Svenska Föreningen i Buenos Aires haft vänligheten att i samarbete med argentinska myndigheter verifiera uppgiften. Det torde i verkligheten förhålla sig så att Lindmark varit anställd på en privat ingenjörsbyrå, "Oficina de Ingenieros". Denna byrå samarbetade tydligen med den argentinska vägstyrelsen och hade uppdrag från denna. Lindmark torde under större delen av sin tid i Argentina varit verksam för statens räkning. Man har i arkiven funnit ett flertal utlåtanden och rekommendationer i samband med olika byggnadsprojekt för Vägstyrelsens räkning.

1876 återvände han till Sverige. Han hade då samlat en del pengar och funderade på att med dessa kunna genomföra några lönsamma byggnadsföretag här hemma, främst inom det kommunikationstekniska området.

Ny infartsled till Stockholm

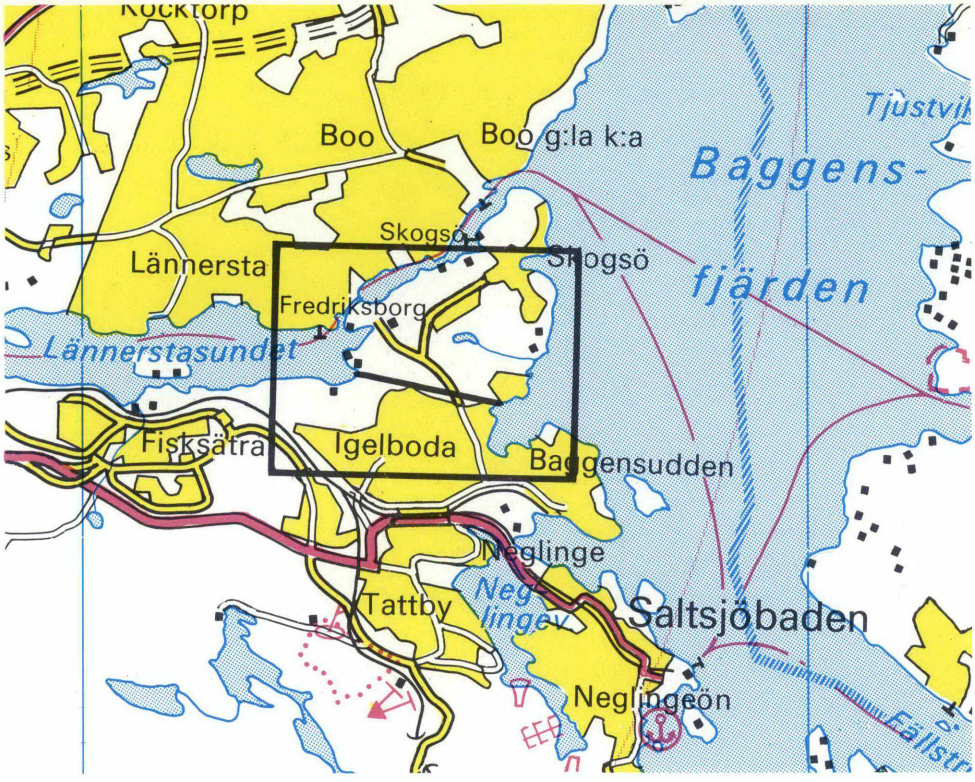
1834 framlades ett förslag att gräva en kanal mellan Baggensfjärden och Lännerstasundet över Moranedet. År 1862/63 motionerade bl. a. A. O. Wallenberg i riksdagen att kanalen skulle utföras. Därigenom skulle större fartyg som annars måste gå över Sandhamn och Vaxholm till Stockholm få en flera mil förkortad väg. Även för svenska flottan borde en sådan kanal få stor betydelse.

Detta var ett projekt som intresserade Lindmark i hög grad, varför han lät utarbeta ett närmare förslag till kanalens byggande.

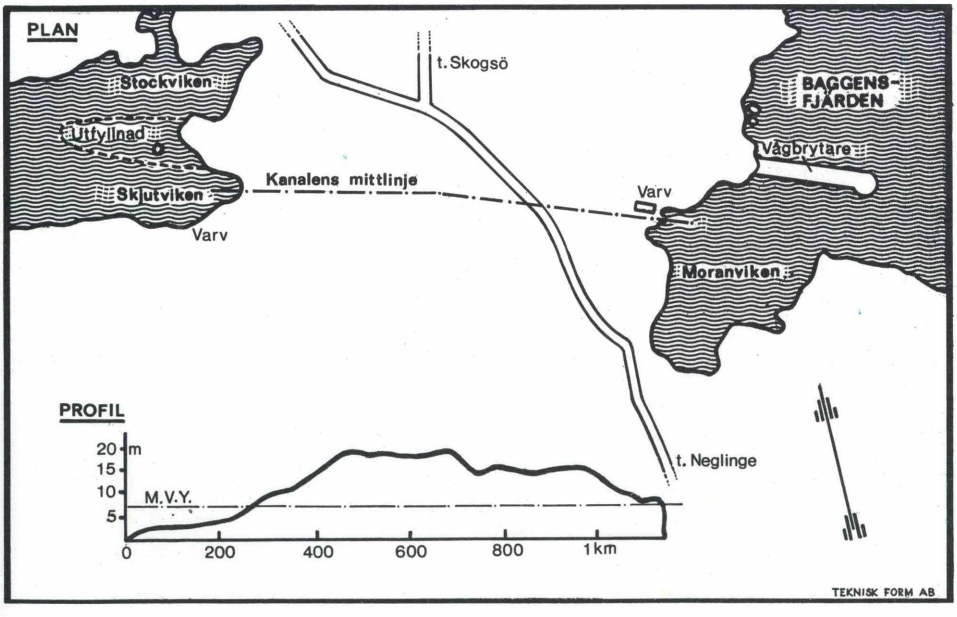
År 1876 inlämnade Knut Lindmark tillsammans med civilingenjör G. A. Dahlqvist en ansökan om koncession på byggandet av denna kanal. Den avstyrktes dock av lantförsvaret, som ansåg "att en kanal genom Baggensstäket öppnar en segelled till Stockholm, som sätter en fientlig pansareskader istånd att dit inträngа, bombardera huvudstaden och taga Waxholms fästning i ryggen".

1933 erbjöd sig K. A. Wallenberg att donera 2 millioner att "pro rata parte" utbetalas till Stockholms stad i den mån arbetena med en sådan kanal utfördes[1]). Stadsfullmäktige beslöt dock att icke mottaga donationen. Borgarrådet G. Björklund ansåg i sitt yttrande att ett utförande av kanalen som reservarbete skulle innebära stora svårigheter och som beredskapsarbete skulle det bli för dyrt.

[1]) Detta innebar alltså att staden skulle betala halva kostnaden.



Kanal över Moranedet



Förslag till förkortad infartsled till Stockholm.



Invigningen av Katarinahissen den 16 oktober 1935. KF-chefen Albin Johansson omgiven av t. h. H. M. Konung Gustaf V, kronprinsessan Louise, prinsessan Sibylla, kronprins Gustaf Adolf samt prinsarna Gustaf Adolf och Eugen.
Reproduktionen återgiven med tillstånd från Kooperativa Förbundet.

Trafikhindren mellan Södermalm och övriga stadsdelar

En annan sak, som intresserade Lindmark, var den väldiga förkastning, som bildas av Stadsgårdsberget och Skinnarviksberget i Stockholm och som sedan lång tid tillbaka kommit Södermalm att framstå som en stad för sig.

Körförbindelserna från Slussen till Södermalm bestod under senare delen av 1800-talet huvudsakligen av Stora Glasbruksgatan, Götgatan och Hornsgatan, samtliga med branta backar. För gångtrafikanter fanns dessutom några mer eller mindre förfallna trätrappor längs Stadsgården, där nivåskillnaden kunde uppgå till 35 m. Dessa voro trapporna vid Mosebacke torg, Lokattens trappor, Söderbergs trappor och 200 m längre österut Sista Styverns trappor. Längs Mälarsidan fanns praktiskt taget inga förbindelser före år 1885, då Söder Mälarstrand började byggas.

Medan Stockholms stad utredde möjligheten att i framtiden bygga om Stora Glasbruksgatan till en parallellt med Stadsgården löpande trafikled, numera Katarinavägen, och en tunnel mellan Slussen och Södra bantorget, förstod kapten Lindmark, att en direkt gångförbindelse mellan Slussen och Mosebacke torg skulle kunna bli en lönsam affär om den utfördes snabbt. Han yttrade vid ett tillfälle: *"Gör er icke besvär med backarna! Jag skall låta er sväva upp för dem utan att ni behöver göra Eder allra ringaste möda. Jag skall hissa upp er" (Lundin: Nya Stockholm).*

Lindmark bildade ett, från början anonymt, bolag för vars räkning han i maj 1881 erhöll tillstånd att bygga en hiss i Stadsgården.

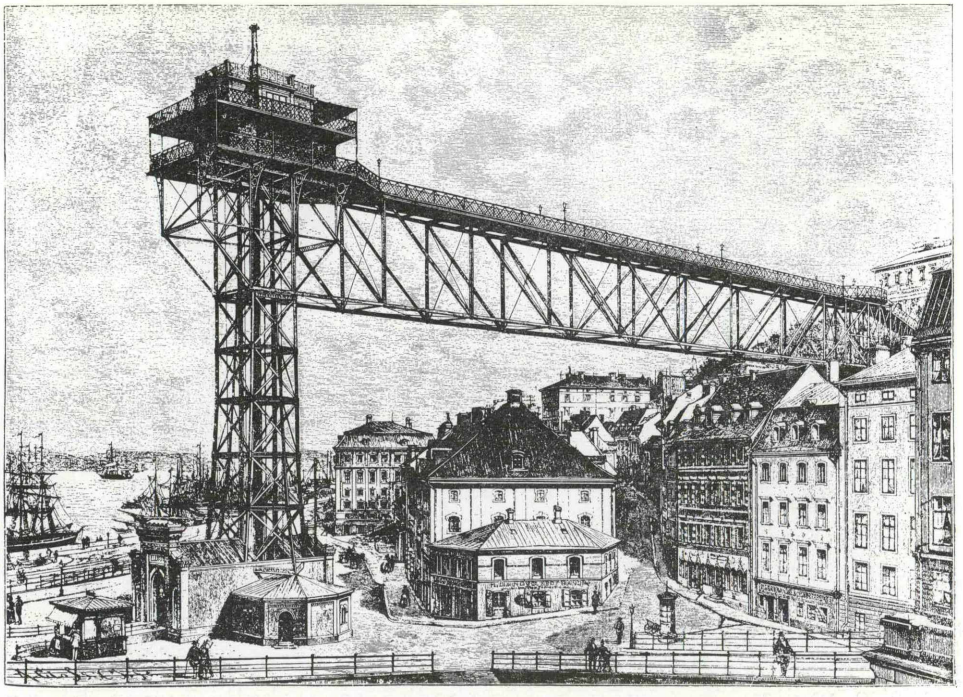
Katarinahissen tar form

Hissen skulle bestå av ett hisstorn med 35 m höjd och en gångbro i fyra spann med en sammanlagd längd av 151 m, av vilka det längsta har en spännvidd av 83,5 m. Detta fribärande brospann ansågs på sin tid vara det längsta i Sverige.

I villkoren för koncessionen ingick bland annat, att staden ägde rätt att inköpa hissen efter 20 år till ett taxerat värde ej överstigande anläggningskostnaden. Gångbron skulle tåla en belastning av 900 skålpund för varje längdfot eller 365 kg per m². För järnet tillät man

700 kg per cm² vid tryckpåkänning och
800 „ „ „ „ dragpåkänning

vilket i allmänhet motsvarade 5-faldig säkerhet. Det största vindtrycket antogs vara 150 kg per m². På bron fick högst 500 personer uppehålla sig. Stadens enda motprestation var upplåtelse av fri mark så länge hissen låg kvar.



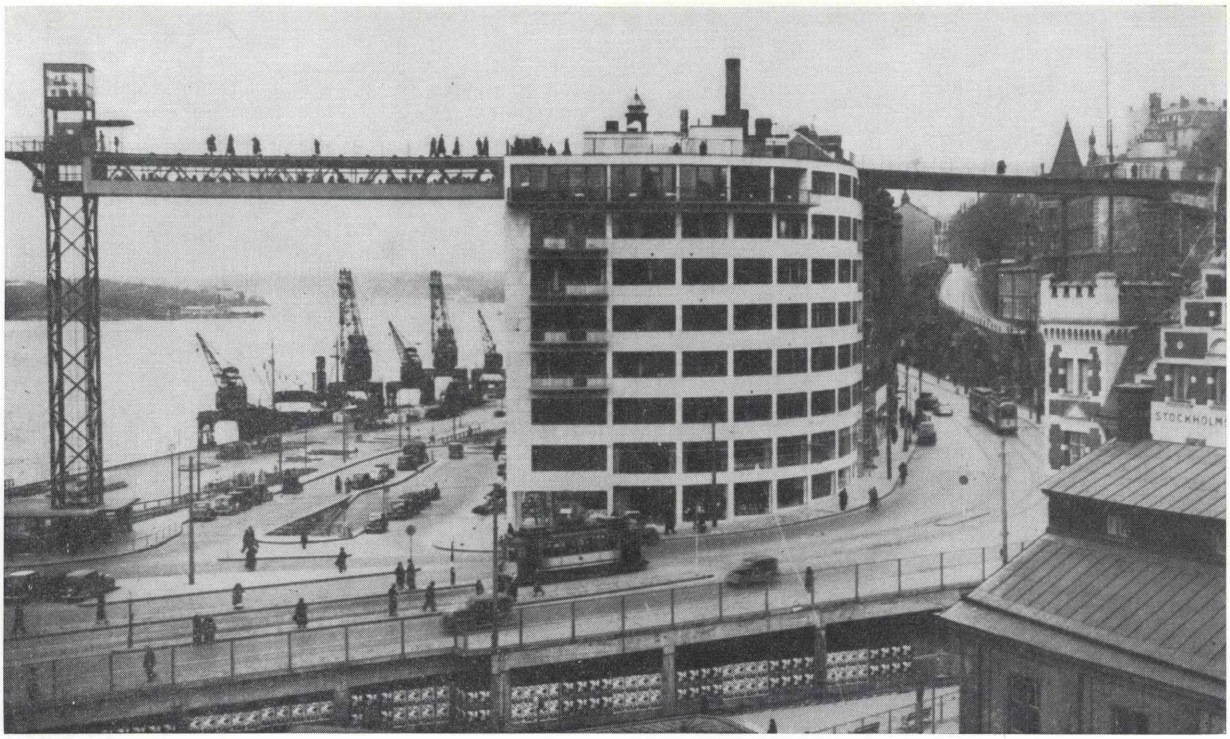
Bilden hämtad ur svenska Familjejournalen Svea 1889. Hela det lilla huset under hissbron inrymde M. U. Lindt & Co., kruthandel.

Hösten 1881 startade "*Mosebacke Gångbroaktiebolag*" arbetena med ett aktiekapital av 180 000 kr. Leverantör av järnkonstruktionen var Lecoq & Co i Belgien, som erhöll 92 000 kr eller 432 kr pr ton.

Själva hissen benämnd "hydropneumatic elevator" levererades av en amerikansk firma Weeks & Halsey i Brooklyn. Den bestod av tvenne av varandra oberoende hisskorgar, som vardera rymde 12 personer utom konduktören. Hisshastigheten var 0,8 m i sekunden, varigenom lyfthöjden (34,1 m) kunde avverkas på 45 sekunder.

Hissmaskineriets konstruktion

Maskineriet, som drev hissarna var ganska komplicerat. Det var utfört efter ett patent av amerikanaren George Johnson och bestod av en dubbel kompressor, som hade gemensam axel med en dubbel cylindrisk ångmaskin. Båda maskinerna hade en slaglängd av 356 mm samt en cylinderdiameter av 305 mm. Ångtrycket var 4.14 kg per cm^2 och lufttrycket 5.6 kg per cm^2. Från kompressorerna leddes luften till tvenne tryckluftbehållare, en för varje hiss.



Den omfattande trafikregleringen i och kring Slussen framtvingade en flyttning och ombyggnad av Katarinahissen. Kooperativa Förbundet åtog sig 1933 att uppföra och driva en modern hiss i anslutning till sitt nya huvudkontor. Det populära "schweizeriet" på tornets topp ersattes med en modern restaurang placerad under gångbron. Hisskonstruktör Professor H. J. Granholm. FOTO STOCKHOLMS STADSMUSEUM

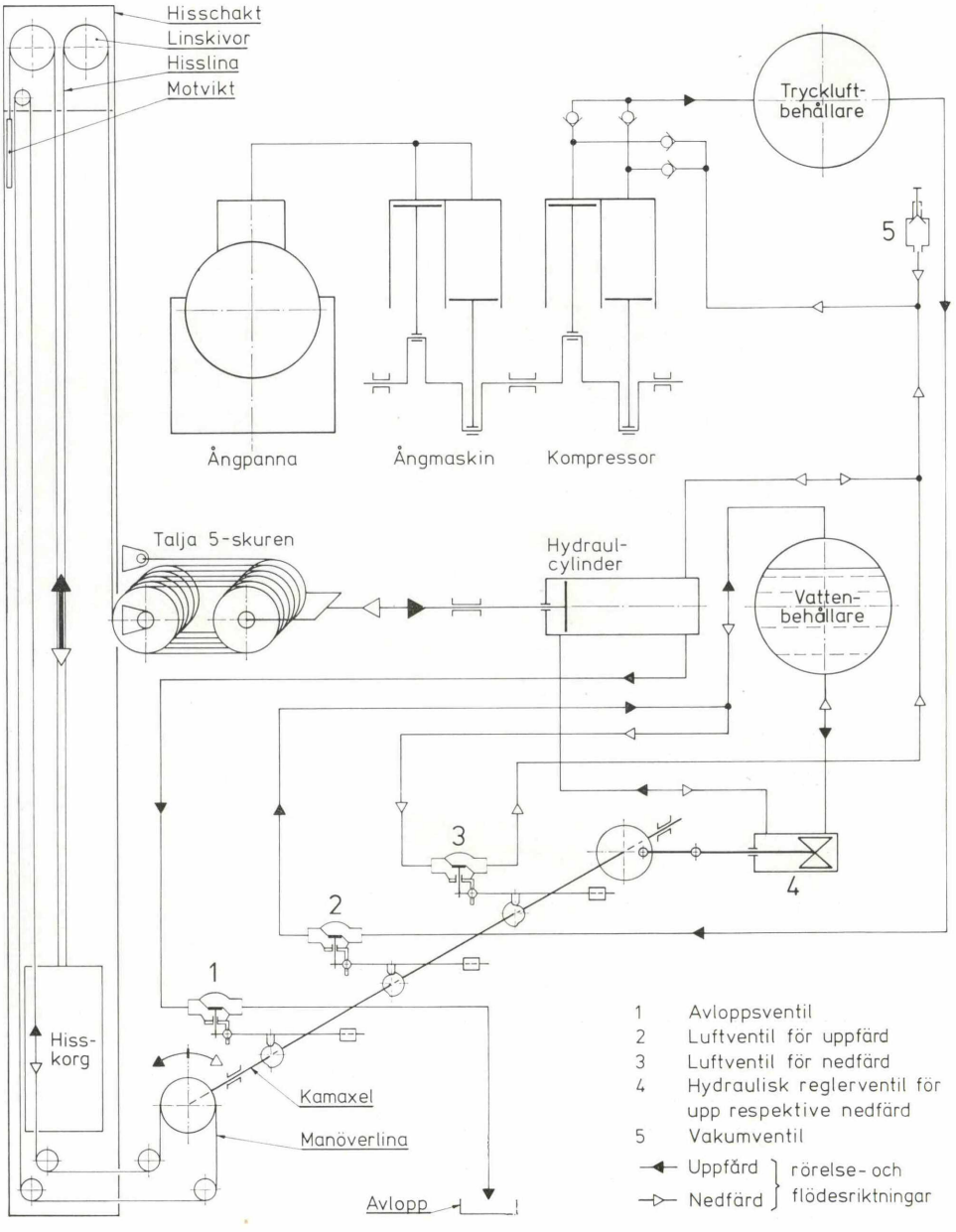
Varje hisskorg var försedd med motvikt och motviktslina samt med tvenne hisslinor, som löpte över linskivor i hisstornets topp och sedan ned till det i bottenplanet belägna maskinrummet. Där nere löpte linorna över en femskuren talja försedd med två axlar, vardera försedda med fem linskivor med 1.07 m diameter. Den ena axeln var fast förenad med fundamentet medan den andra med en kolvstång ("pistong"), som löpte i en vid taket fästad dubbelverkande cylinder med 3.91 m längd och 0.76 m i diameter. Parallellt ovanför denna hydraulcylinder fanns en vattenbehållare.

Hissens manövrering

Sedan passagerarna gått in i hisskorgen drog konduktören i en genom korgen gående vertikal manöverlina, upp för uppfärd, ned för nedfärd, vilken förmedlade rörelsen till kamaxeln och ventilerna i maskinrummet.

För uppfärd öppnades snabbt avloppsventil 1 och luftventil 2 samt successivt hydraulisk reglerventil 4. Luftventil 3 förblev stängd. Av-

Principschema för ångdriven hydropneumatisk linhiss



loppsventil 1 förband utrymmet bakom kolven med avloppet och luftventil 2 tryckluftsbehållaren med luftutrymmet ovanför vattenbehållarens vattennivå. Det nu under lufttryck satta vattnet pressades genom reglerventilen 4 till hydraulcylindern. Kolven drog isär den femskurna taljan som drog åt sig 10 gånger större linlängd och lyfte hisskorgen c:a 35 m.

För nedfärd öppnades snabbt luftventil 3 samt successivt hydraulisk reglerventil 4. Luftventiler 1 och 2 förblev stängda. Luftventil 3 förband luftutrymmet ovanför vattennivån i den under tryck satta vattenbehållaren med utrymmet bakom kolven och därmed även med kompressorns sugsida. Lufttrycket bakom kolven hjälpte till att övervinna startfriktioner för den ej helt motviktsbalanserade hisskorgen.

Vattnet framför kolven pressades genom den hydrauliska reglerventilen 4 tillbaka till vattenbehållaren. Tryckluften bakom kolven och ovanför vattennivån sögs tillbaka av kompressorn tills övertrycket helt upphörde. Vid undertryck som eventuellt kunde uppstå genom läckage, öppnades automatiskt vakuumventil 5 för insugning av frisk luft.

Konstruktionen med användning av vatten som medium för hissrörelsen gav hissen en smidig mjuk manövrering samt jämn hastighet.

För att hindra störtning vid linbrott, var hissen försedd med hakar, som kunde hugga in i tvenne utanför hissen löpande kuggstänger.

Driften av Katarinahissen god affär

Arbetet med hissbyggandet löpte normalt och den 19 mars 1883 kunde hissen upplåtas för allmän trafik. Byggnadskostnaden uppgick då till 177 000 kr. Avgifterna fastställdes till 5 öre person vid uppfärd och 3 öre vid nedfärd. Dessa pris höll sig oförändrade ända till 1966 då de höjdes till 10 öre för såväl upp- som nedfärd. Driftkostnaden utgjorde för år 1885 32 300 kr. Samma år var trafikmängden 1 667 000 personer eller i genomsnitt 4 570 per dag men 1896 hade antalet passagerare sjunkit till 1 088 419 st genom konkurrens från en ny hiss. Katarinahissen blev dock en god affär för bolaget, vilket inspirerade revisor A. Herlitz att redan år 1884 ansöka om koncession på en hiss med gångbro från Söder Mälarstrand till Tavastgatan kallad Mariahissen. Den fick samma maskineri som Katarinahissen men tillverkare var nu Bolinders Verkstäder. Mariahissens läge var dock icke lika gynnsamt. När hissen öppnades för allmän trafik 1886 hade byggnadskostnaderna gått till 300 000 kr förutom tomtkostnader. Antalet passagerare var år 1896 endast 858 744 st.

Dåliga grundförhållanden

Katarinahissens drift medförde under årens lopp vissa svårigheter. Den var byggd på den dåliga grund, som utmärker hela slussområdet och som även medför stor sättning för den nya slusskonstruktionen. Hisstornet och norra gångbron började sjunka ca 25 mm per år under de första fyra åren och viss rörelse skedde även ut mot Saltsjön, som tydde på att hela jordmassan inom detta område långsamt är på glid norrut.

De enskilda trådarna i stållinorna visade tendens att brista, efter viss tid, troligen beroende på för liten radie i linskivorna. Stålet vid denna tid hade ännu icke tillräcklig seghet. Täta byten måste därför ske och stora kostnader läggas ned på provning av nya hisslinor.

Olyckstillbud

Det komplicerade hissmaskineriet gav den 30 april 1898 upphov till en olycka, som dess bättre medförde att endast en av sju passagerare blev skadad. Hissen var på väg uppåt och hade nått halva höjden, när den började kastas uppåt och nedåt. Konduktören lyckades få den att gå ner, men kastningarna fortsatte. På höjden 3—4 m från hisstornets botten störtade motvikten ned och hissen slog med ökad fart ned i botten.

Besiktning av hissen hade skett samma dag, varvid man konstaterat att packningen till pistongen, som drog den rörliga axeln med linskivorna, läckte och måste packas om. Efteråt hade maskinisten glömt att ersätta det vatten, som läckt ut ur vattenbehållaren, varigenom luftsäckar uppstod. Maskinisten, som under nio dagar fått göra dubbla pass under den andra maskinistens sjukdom var överansträngd och dessutom ej fullt nykter.

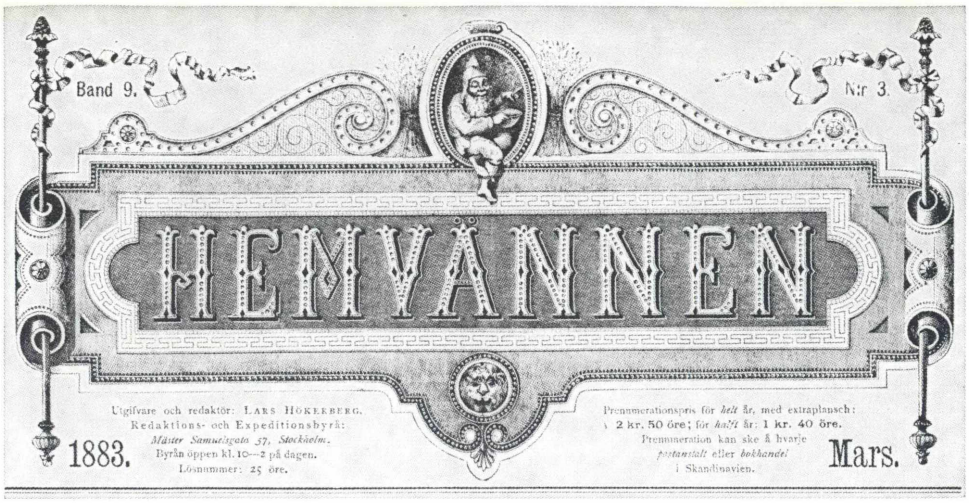
Redan året därpå hade man monterat in en hastighetsregulator från Graham Brothers, som kunde stanna hissen vid oregelbundna rörelser.

År 1915 var maskineriet starkt förslitet och ersattes med ett elektriskt drivet system. ASEA verkställde ombyggnaden och tillämpade ett s. k. "gearlessystem" där motor och spel har samma hastighet.

Katarinahissen, som fungerade i 50 år blev samma symbol för Stockholm som det sex år yngre Eiffeltornet blev för Paris.

Kooperativa Förbundet bygger en ny hiss

När trafiken fordrade en ombyggnad av Slussen i Stockholm, blev det nödvändigt att riva hissen. Detta skedde 1933, men samtidigt hade Kooperativa Förbundet, som byggde om sitt kontor i Stadsgården, utfäst sig att uppföra en ny hiss, vilken kombinerades med en under gångbanan och mellan fackverken liggande restaurang.



Hissen till Mosebacke, eller »Stockholms elevator», som den kallas på fint språk, öppnas i dessa dagar för allmänheten, och vi skynda att här meddela en bild af det märkliga vidundret, som reser sig från Stadsgården på södra landet helt nära slussen och som med sin smäckra järnbro 120 fot upp i luften skall förmedla trafiken till Mosebacke, dit man eljes haft dryga trappor eller lika dryga backar att i omväg passera.

I det lilla stenhuset på Stadsgårdens öppna plan stiger man in, erlägger sin afgift af 5 öre, får måhända vänta ett ögonblick i den inre rymliga förstugan, stiger så, när konduktören öppnar dörren, in i ett litet kabinett, der man slår sig ned, så vidt bänken ej redan förut är fullsatt, och märker knappast att buren, det är »kabinettet», stiger till väders, förr än efter en half minuts förlopp den motsatta dörren öppnas och man stiger ut å den väldiga bron, som utmynnar vid Mosebacke torg.

Luftseglingen är gjord, och man befinner sig på en höjd, som i godt väder erbjuder den ståtligaste anblick öfver hufvudstaden och dess hänförande omgifning af både land och vatten. För skåde- och njutningslystne finnes vid den ända af bron, dit man hissats upp, en särskild liten paviljong i två våningar, der förfriskningar serveras och som omgifves af gallerkrönta verandor, der man makligt slår sig ned, om man icke har brådtom. Är man ute i vigtiga affärer, skyndar man derimot utan uppskof den breda, golfjämna, nära 500 fot långa bron framåt för att hastigast möjligt nå dess ändpunkt och på fast mark fortsätta sina brådskande steg. Hur dyrbar än ens tid är, underlåter man dock knappast att kasta en, om än

flyktig, blick öfver det storartade landskapet under sig och undgår väl icke häller att som hastigast egna en tanke äfven åt det sällspordt präktiga verk, som man här har att tacka för sin besparing af både tid och ben. Bron, som man passerar, är ett litet ingeniörskonstens mästerverk. Den är delad i fyra spann. af hvilka de tre sydligaste äro jämförelsevis helt obetydliga, men det fjärde, 83,5 meter, torde vara det längsta brospann i Sverge. Först vid ändan af Lilla Mariegränden har man nämligen, från Stadsgården räknadt, kunnat få plats för pelarebyggnad till den luftiga brons stöd. Trots den betydande längd, detta spann sålunda erhållit, fjädrade det sig vid belastning af vid pass 2,400 kubikfot sand icke mer än omkring $^3/_4$ tum och har således bevisat sig ha bärighet nog, för att man trygt skall våga anförtro sin dyrbara lekamen åt det samma.

I maj 1881 erhöll kapten *Knut Lindmark* Stockholms stadsfullmäktiges koncession på hissens uppförande härstädes, och bortåt 200,000 kronor lär anläggningen hafva kräft. Den tillhör nu ett bolag, och de tre bokstäfverna *M. G. A.*, som prunka å konduktörernas mössor och hvilkas tolkning torde göra många passagerare hufvudbry, betyda helt enkelt *Mosebacke gångbro-aktiebolag.* Den aktning, som i det namnet gör sig gällande för *svenskt* språk, sakna vi beklagligen vid ingången till anstalten i fråga.



Utsikt från nya Katarinahissen.

Medan den gamla hissen hade en hastighet av 0.8 m per sekund har denna ökat till 2.5 m för den nya, elektriska hissen.

Under augusti 1934 avvecklades Mosebacke Gångbro Aktiebolag. Hissen inlöstes av Stockholms stad med 90 000:— och vid slutredovisningen erhöll aktieägarna kronor 75:— per aktie av serie A.

I november 1935 var det åter dags för invigning, vilken förrättades av konung Gustav V jämte en stor del av den kungliga familjen. Efteråt intog man lunch på den nyöppnade hissrestaurangen "Gondolen".

Efter den framgång Knut Lindmark vunnit genom byggandet av Katarinahissen började han genast fundera på nya byggnadsobjekt. Om Södra bergen utgjort ett hinder för kommunikationerna mellan Slussen och Södermalm, så utgjorde Brunkebergsåsen ett liknande hinder mellan Östermalm och Norrmalm.

Där Kungsgatan nu går fram låg tidigare Lutherns gränd, men den gatan gick bara till trakten av Oxtorget, och var dessutom brant och smal. Kungsgatan blev klar först 1911.

När hästspårvagnarna startade i Stockholm 1877 hade man tagit med en ringlinje i cityområdet, men denna kunde korsa åsen först vid Trebackalånggatan, nuvarande Tegnérgatan.

Gångtunnel genom Brunkebergsåsen

Lindmark ansåg därför, att det borde bli en lönande affär att bygga en gångtunnel genom Brunkebergsåsen från trakten av Humlegården till Luntmakaregatan vid Barnhusträdgårdsgatan, nuvarande Tunnelgatan. År 1884 fick Lindmark koncession på anläggningen, men Stockholms stad hade stipulerat hårda villkor, av vilka de viktigaste var följande:

att tunneln skulle vara öppen för trafik 5 månader efter beviljandet,
att staden ej iklädde sig någon kostnad, som kunde bliva en följd av företaget,
att staden ägde rätt att inköpa tunneln till dess värde efter 20 års begagnande,
att såsom säkerhet, innan arbetet påbörjades, ställdes 10 000 kr, som återfås då tunneln trafikerats i två år,
att efter 50 års begagnande tunneln skulle kostnadsfritt tillfalla staden, varemot staden utan ersättning upplåte erforderlig mark i gatorna och tilläte, att en trafikavgift av 2 öre per person finge uppbäras.

När avtalet med staden var klart, bildade Lindmark samma år ett bolag för tunnelns byggande och drift, *Aktiebolaget Brunkebergstunneln.*

Tunneln skulle få en längd av 231 m och en bredd av 4 m samt en höjd av 3.8 m. Den skulle uppbäras av ett betongvalv, vars tjocklek varierade mellan 0.40 och 0.55 m.

Arbetet igångsattes omedelbart och bedrevs dag och natt, varvid indrivningen skedde från båda ändar. Från östra sidan hade man berg, som bestod av granit med ovan liggande fin sand. Arbetet där mötte stora svårigheter men kunde ändock drivas till 2/3 av tunnelns längd med användning av normala arbetsmetoder. Indriften uppgick till 0.6—0.7 m per dygn. Några skador uppstod icke på ovanför liggande hus.

Svåra hinder vid schaktarbete genom grus

Från västra sidan uppstod redan från början svåra hinder. Materialet bestod här av vattendränkt grus med inblandning av stora kullerstenar. Utschaktningen medförde sättningar i ovanför liggande hus, som måste utrymmas. Skulle man fortsätta arbetet, kunde man befara att de 5-våningshus som låg ovanpå åsen skulle rasa. Situationen började nu bli kritisk för Lindmark.

Vid denna tid hade den tyske ingenjören Poetsch uppfunnit en metod att frysa marken vid utförandet av *vertikala schakt* i vattenförande jord med hjälp av ett rörsystem, som han drev ner i marken. Lindmark tog upp förhandlingar om användning av denna metod, men det visade sig att den inte kunde komma ifråga vid horisontella arbeten.

År 1834 konstruerade amerikanen Jacob Perkins, bosatt i England, den första kompressorkylmaskinen. Denna installerades sedan på linjeskeppen som gick mellan Australien och England för transport av fårkött. Kapten Lindmark fick därifrån uppslaget att använda en sådan maskin för frysning av marken vid tunnelbygget. Han avreste därför till England och inköpte en frysmaskin enligt Lightfoots patent från firman Siebe-Gorman & Co, London.

För "kalluftsmaskinen" gällde följande data:

Styrka vid 4.14 kg/cm²	= 35 hk
Kapacitet vid 4 atö	= 650 m³ luft
Luftens temperatur	= — 54°

Kapten Lindmark använde sig sedan av den österrikiske ingenjören Rizhas system för tunneldrivning, varvid jordmassorna stöttas upp

med järnbågar på ca 1.5 m avstånd. Träspont indrives sedan bestående av i taket 12 cm järnskodda reglar och på sidorna 7.5×17 cm plank.

Innan utgrävning av gruset började, uppsattes en av bräder och kolstybb tillverkad vägg på 2 m avstånd från grusväggen. I det avskärmade rummet inblåstes sedan luft nedkyld till —57°. Efter 12—15 timmar var medeltemperaturen —18 à —20° i gruset men upp mot taket var det svårare att frysa materialet. Med detta förfarande kunde man gå fram 0.35 m per dag. Frysmaskinen användes vanligen endast på nätterna.

Det nedkylda gruset inne i kammaren var så hårt att det måste korpas loss. När järnbågarna var uppsatta med tillhörande spont inne i kammaren flyttades träväggen fram 1.5 m och en ny sektion kyldes ned. Vid arbetet åtgick 10 man. Under sponten göt man sedan ett betongvalv i blandning 1:2½:6 med Lommacement. Det torde ha varit första gången betong använts för tunnelvalv här i Sverige.

Lindmarks frysmetod för tunnelbygge en framgång

Frysförfarandet fortgick under ca fyra månader. Då hade man kommit fram 25 m. Sedan kunde man gå fram genom otjälad mark, till dess man mötte den från öster kommande tunneln, vilket inträffade den 22 mars 1886. Arbetet med tunneln tog sammanlagt två år och kostnaderna som blev högre än man beräknat, uppgick till 250 000 kr. Skadorna på de ovanför liggande husen kunde genom frysförfarandet hållas inom rimliga gränser och sättningarna blev relativt små. Den 8 juni 1886 öppnades tunneln för allmän trafik med invigning av konung Oscar II. Lindmark blev på förslag av överståthållare G. af Ugglas riddare av Vasaorden.

När man satsade pengar på detta företag räknade man med en omkostnad motsvarande 10 % på anläggningskapitalet för ränta, avskrivning, underhåll och drift, samt skälig vinst, vilket skulle kräva ca 1.6 millioner trafikanter per år. I verkligheten blev gångtrafiken avsevärt lägre, såsom nedan angivna uppställning visar.

Gångtrafik genom Brunkebergstunneln

Medeltal gångtrafikanter per år	
1886—90 (endast halva året 1886)	962 382
1891—95	985 153
1896	1 176 045
1964	ca 2 millioner

Brunkebergstunneln fick sin största betydelse innan Kungsgatan blev byggd, men sedan Stora och Lilla Badstugatan blivit ersatta av

Sveavägen med sina stora kontorshus har tunneln åter fått ökad trafik.

Brunkebergs-tunneln skyddsrum

Under andra världskriget iordningställdes tunneln som luftskyddsrum och omkring 1960 underkastades den en omfattande renovering, varvid väggarna kakelklädes och innertaket byttes ut. Genom att man nyligen frångått planerna att bygga om Tunnelgatan till en trafikgata, torde tunneln även i framtiden komma att fylla en viktig funktion. Brunkebergstunneln förvaltas numera av Stockholms stad.

Vid Motala verkstad

I en minnesskrift över Motala Verkstad står att kapten Lindmark under en kort mellantid "mot slutet av 1880-talet" förestod disponentbefattningen för Motala Verkstad. Ordinarie disponent 1879—90 var Knut Lindmarks kurskamrat från Marieberg Ludvig Broomé. Bolaget hade temporärt sitt kontor i Stockholm med adressen Västra Trädgårdsgatan 4.

Men chefskapet blev kortvarigt. Motala Verkstad drabbades mycket hårt av den rådande industrikrisen som resulterade i att bolaget kort därefter måste gå i konkurs. Nya intressenter trädde in i företaget och Lindmark förlorade en befattning som han förmodligen räknat med.

Lindmark bildar familj

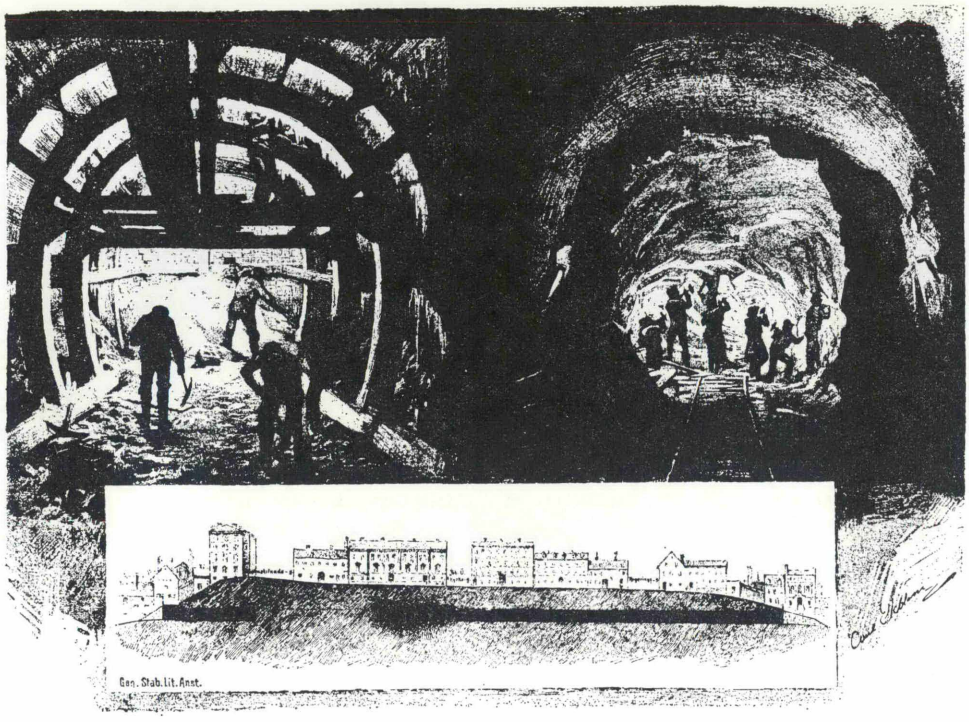
1887 gifter sig Lindmark med den 25 år yngre Ebba Skogman, dotter till friherren C. J. A. Skogman. I en mantalsförteckning inlämnad våren 1891 står att "i fastigheten Karlavägen 15 bor kaptenen Knut Lindmark*, hans hustru Ebba f. Skogman, deras två omyndiga söner Seved och Sten samt trenne pigor". Men redan några månader senare har familjen flyttat till en billigare bostad på Långholmen belägen intill varvsanläggningen.

Ekonomiska bekymmer har tydligen tvingat till detta steg. Bidragande orsaker torde ha varit merkostnaden för Brunkebergstunneln samt den uteblivna befattningen vid Motala Verkstad. Lindmark blev till och med nödsakad att pantförskriva en del av sitt bohag. I bouppteckningen är värdet av denna del upptagen till 15 550 kronor.

Klackfabriken

Vid sidan av sin verksamhet som framstående ingenjör inom väg- och vattenbyggnadsfacket drev Lindmark en klackfabrik i fastigheten Bondegatan 22, anmäld till firmaregistret den 23 sept. 1891.

*) Före omnumrering.



BILDER FRÅN BRUNKEBERGSTUNNELN I STOCKHOLM. Tecknade af AXEL EKBLOM.

Från denna tid återfinner man tvenne patent. Det första nr 2364 avser anordning vid skodon med ombytbara sulor. Uppfinningen avser att var och en lätt skall kunna halvsula och klacka sina skor själv med hjälp av särskilda på skodonen placerade fästanordningar.

Lindmark synes ha förvärvat nämnda patent och samtidigt själv sökt ett tilläggspatent, som blev beviljat under nr 2669 år 1890 och avser att utfylla det mellanrum som kan uppstå mellan gamla och nya klacken.

Klackfabriken, som i bouppteckningen efter Knut Lindmark värderades till 25 493 kronor, torde icke ha varit något större företag.

Långholmsvarvet

År 1888 började Knut Lindmark intressera sig för Långholmsvarvet, i senare tid benämnt Mälarvarvet. Redan på en karta över Långholmen från 1743 finns varvet inlagt på östra udden mot Pålsundet, men däremot saknas det på Tillaei karta år 1733. År 1765 utarrenderade staden varvet under en tid av 20 år till Skutskepparämbetet i Stockholm för en årlig avgift av 200 daler silvermynt. Det tidigare småbåtsvarvet blev nu ett skutvarv. Innehavarna växlade, men för

tiden 1851—1901 erhöll S. L. Lamm, den kände industrimannen på Södermalm, och C. Gummeson arrendet av drätselnämnden.

Lindmark inregistrerade sin firma under namnet "Långholmens Warf och Mekanisk Werkstad Knut Lindmark" den 28 februari 1889.

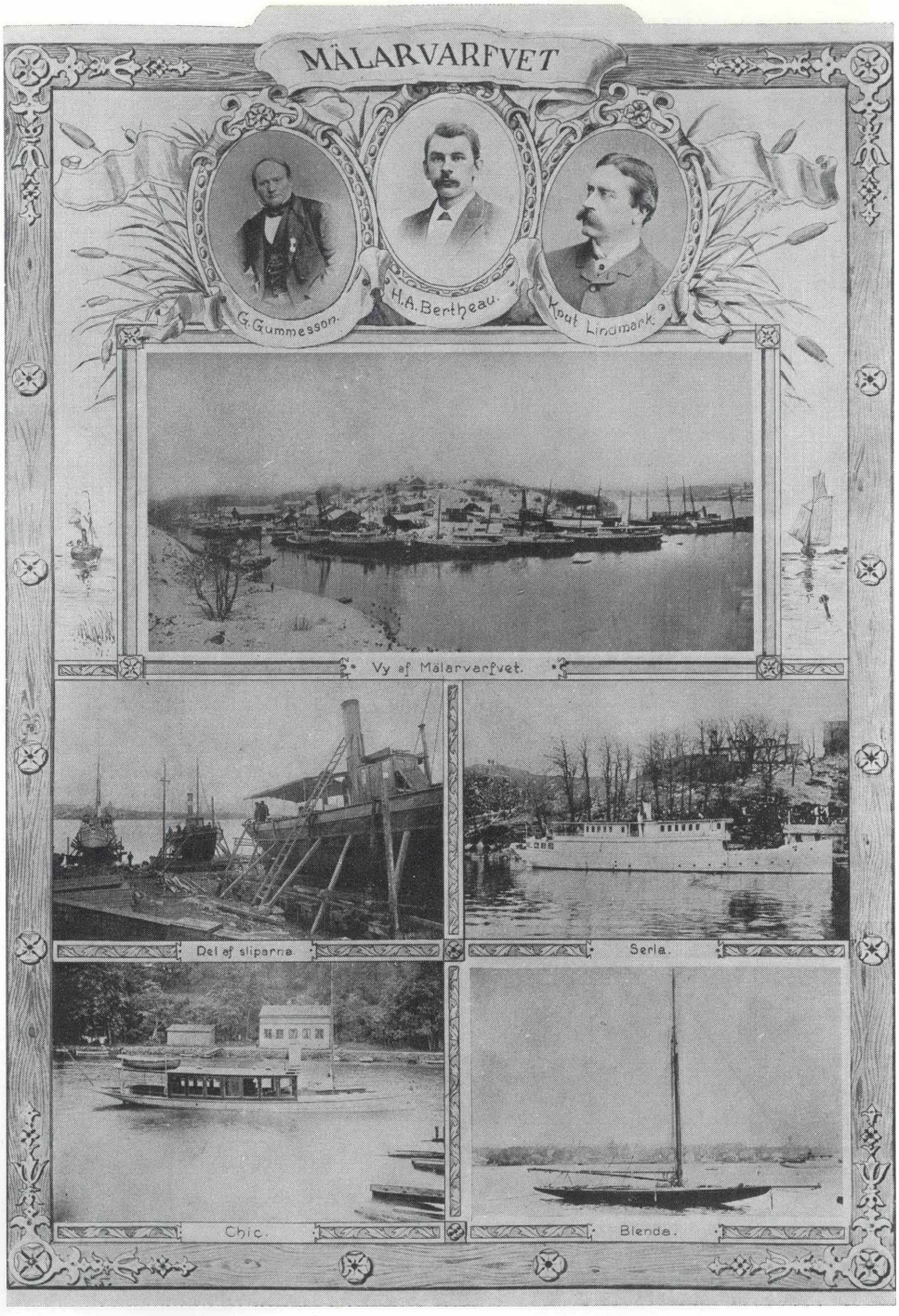
En mekanisk verkstad byggdes med hiss, kranar och anordningar för byggnad och reparation av ångfartyg. 1890 överlät kapten Lindmark hela anläggningen på ett bolag vid namn Långholmens Nya Varfs- och Mek. Verkstads Aktiebolag.

Det utbyggda varvet hade tydligen dragit för höga kostnader och dess aktiekapital var för lågt, ty redan när 1890 års bokslut var färdigt, måste bolaget gå i konkurs den 11 april 1891, trots att tvenne sakkunniga personer överingenjören A. E. Jacobi och marindirektören Johan Pihlgren förklarat, att varvsrörelsen i framtiden borde bli lönande. Beslutet om konkurs som verkar kuppartat leddes av en grupp fordringsägare som stod i opposition till styrelsen.

I bokslutet hade inkomsterna upptagits till 303 231 kr och den uppkomna förlusten angivits till 40 519 kr. Men då omkostnadspålägget var för lågt och avskrivningar och ränta på aktiekapitalet icke medtagits har följande kalkyl för utgifterna uppgjorts av de sakkunniga:

Arbetslöner		126 492
Material		111 416
Omkostnader	30 979	
Hyror	16 000	
Räntor	12 963	
Avlöningar åt tjänstemän, ingenjörer och styrelseledamöter	30 966	
Kol och koks	13 657	
10 % amortering på inventarier	10 978	
5 % underhåll av byggnader	5 191	
6 % vinst på inbetalat aktiekapital	9 000	129 734
	Summa Kr	367 642

Förlusten torde därför ha uppgått till ca 64 000 kronor. Oppositionen beskyllde Lindmark för att ha uppehållit konkursen genom s. k. gjorda växlar och ända in i det sista gjort inköp av måhända ej alltid oundgängliga material, för att förstärka förlagsinteckningar, för vilka styrelseledamöterna voro i borgen. Beskyllningarna ledde



Bilden hämtad ur Sveriges industri, dess stormän och befrämjare.
Utgiven med anledning av 1897 års allmänna utställning i Stockholm.

till ett tryckfrihetsåtal inför Stockholms Rådstufve Rätt, men Lindmark förlorade målet den 20 juni 1891.

Efter konkursen försökte Lindmark rekonstruera företaget under firmanamnet: "Långholmswarfvet Knut Lindmark" som inregistrerades den 1 december 1891. Inte heller det nya företaget blev lönsamt.

Lindmarks död 17.8.1892

Lindmark synes aldrig ha övervunnit den kris, som Långholmsvarvets konflikter orsakade honom. Den 17 augusti 1892 tidigt på morgonen påträffade man hans döda kropp utanför varvet, där han hade sin bostad. En kula hade genomborrat hans huvud.

Knut Lindmark blev redan 1888 medlem av den då nästan nybildade Svenska Eldbegängelseföreningen. Han blev kremerad och askan förvarad i en urna av koppar som mot kvitto utlämnades till ingenjören H. A. Bertheau som garanterade att urnan skulle sänkas i vigd jord, vilket förmodligen skedde i landsorten.

Urarva konkurs

Den 24 augusti 1892 skriver fru Ebba Lindmark till Stockholms Rådstufve Rätt: "Undertecknad anhåller, för vinnande av urarfvaförmån, till konkurs afträda boet efter min aflidne man, Kaptenen Knut Lindmark hvilken vid sin död var innehafvare av firmorna Långholmsvarfvet och Klackfabriken." — — — — —

Till godemän att utreda och förvalta dödsboet utsåg rätten grosshandlaren Isaak Hirsch, v. häradshövdingen Wilhelm Montelius och kamreraren Oscar Andersson.

Bouppteckningen

Tillgångar och skulder voro följande:

Tillgångar:

Inventarier och lager vid Långholmsvarvet		141 428
Klackfabriken		25 493
Personlig lösegendom		5 140
Utmätt lösegendom		15 550
Kontanter och fordringar		6 616
	Summa Kr	194 227
Skulder	Kr	237 542

Enligt bouppteckningen utgjorde bristen sålunda 43 315 kr. Utdelningen till oprioriterade fordringsägare blev endast cirka 10 %.

De namngivna stora fordringsägarna med Industrikredit AB i spetsen torde ha varit ganska väl skyddade mot förluster tack vare förlagsinteckningar och borgensförbindelser. Många namn på släktingar och vänner till familjen Lindmark finner man bland bevakarna i dödsboet under rubriken "diverse personer". Smittade av Lindmarks optimism hade dessa tydligen satsat betydande belopp i försöket att rekonstruera företaget.

Innan skottet föll måste Lindmark ha insett att situationen var ohållbar. Släktingar var ruinerade och han hade själv bara 30 kronor i kontanter för familjens uppehälle. Denna förtvivlade situation måste ha bidragit till hans desperata beslut att förkorta livet.

Mälarvarvet

Varvet övertogs sedan av mer kapitalstarka ägare. Dessa antog namnet Mälarvarvet och fastställde bolagsordningen den 10 februari 1893. Verksamheten omfattade sedan förutom reparationsarbeten även byggandet av ett tiotal mindre ångbåtar varje år, men även kappseglingsbåtar samt en helt ny kategori av fartyg nämligen mudderverk. Den nye verkställande direktören blev ingenjören H. A. Bertheau.

När kontraktstiden utgick i början av 1900-talet, övertog Stockholms stad varvet genom att inlösa konkursboet för 80 050 kr. Varvet har sedan använts för reparationer av stadens omfattande flotta av isbrytare, bogserbåtar, pråmar, kranar och mudderverk.

Några år efter konkursen gifte Lindmarks maka om sig med kapten Melker Cederbaum, varefter makarna jämte sönerna Sten och Seved Lindmark var bosatta i Kimstad, Östergötland, från 1911.

Knut Lindmarks insats på det tekniska området är märklig i flera avseenden. Han var den första i vårt land, som i större omfattning sökte lösa gångtrafikanternas problem på privat väg och utan bidrag från det allmänna. Han kunde övervinna de tekniska svårigheterna genom eleganta lösningar och med användning av metoder, som tidigare icke förekommit inom landet, men han hade icke tillräckliga ekonomiska resurser för att klara tillfälliga motgångar. Han drabbades därför av samma öde, som många av våra uppfinnare och industriledare under 1800-talet. Särskilt verkstadsindustrin i Stockholm hade svårt att överleva de förändringar i konjunkturerna, som ofta förekom.

Verkstadskriser i Stockholm

Samuel Owen, som byggde våra första ångbåtar, måste lämna sin verkstadsrörelse på Kungsholmen år 1844. Vid Djurgårdsvarvet löpte det sista nybyggda fartyget av stapeln 1863. Bergsunds mekaniska verkstad fick tidvis lägga ned driften och A.B. Atlas verkstäder, som startade 1874 hade år 1894 så stora ekonomiska svårigheter, att det måste övertagas av ett nytt bolag. Även Ludwigsbergs verkstäder, som under många år varit ett mycket lönsamt företag hade en kraftig nedgång åren innan rörelsen år 1904 flyttades över till A.B. Luth & Rosén.

För att hedra Knut Lindmark och de insatser han gjort inom det tekniska området lät Ingenjörsvetenskapsakademin prägla sin minnesmedalj år 1960 till hans minne.



Ingenjörsvetenskapsakademins minnesmedalj 1960.

Litteratur

Teknisk Tidskrift 1886, 1887, 1898
Ingenjörsföreningens handlingar 1886
Ny Illustrerad Tidning 1886
Clas Lundin: Nya Stockholm 1890
E. W. Dahlgren: Stockholm 1897
A. J. A. Paulin: Svenska öden i Sydamerika 1951
K. Väg- och Vattenbyggnadskåren 1851—1937
Fr. Schütz: Teknikens utveckling i gamla Stockholm, S:t Eriks årsbok 1964
— Minnesteckning över Lindmark TVF:32 (1961)
Tekniska Museets arkiv: Domstols- och besiktningsprotokoll m. m.
Ingvar Andersson: Sveriges Historia Stockholm

Knut Lindmark, a Swedish pioneer of urban communications

Summary

Knut Lindmark was born in 1838 as the youngest son of a rural clergyman. His ancestors on the male side had been clergymen for generations, but he was also related to famous scientists and engineers. His father and the celebrated Swedish chemist J. J. Berzelius were second cousins, and a more distant relative was Sven Rinman, author of a well-known dictionary of mining and metallurgy. In 1859 Lindmark entered the Military Academy at Marieberg and left it in 1861 as a military engineer. He was appointed a lieutenant in 1863 and a captain in 1874, but left the service the same year. During the years 1861—66 he served as a leveller with the Swedish State Railways, and in 1867 he went to Argentina where many Swedish engineers at that time were engaged in railway-building. In 1876 he returned to Sweden with a small saved capital. This he invested in a series of undertakings that may seem to risky with regard to his limited means. They all had in common to remove obstacles to the traffic. The first of them, a plan to shorten the sea-approach to Stockholm, was not carried out. His next project had in view to make the access to the southern parts of Stockholm easier by erecting an elevator for pedestrians. The elevator was connected with a steel bridge leading to the higher level of the adjoining streets. The elevator was 35 metres high, and contained two lift-cages, each for 12 passengers. The bridge had four spans and a length of 151 metres. The machinery was of a rather complicated 'hydro-pneumatic' type, made in America and steam-driven. The elevator came into use in 1883. In 1915 the steam-driven machinery was replaced by an electric plant, and in 1933 the elevator and the bridge were taken down and a new elevator and bridge erected. The 'Katarina Elevator', as it was called, became a symbol of Stockholm in the same way as the Eiffel Tower of 1889 became the symbol of Paris.

Another obstacle to the traffic in Stockholm was removed when Lindmark in 1886 succeeded in breaking through the huge boulderridge Brunkebergsåsen that crosses Stockholm. It was done by means of a 231 metres long tunnel for pedestrians. An abundant groundwater stream and the loose structure of the soil threatened to stop the realization of the plan, but Lindmark found out to freeze the loose earth-layers as the work proceeded, and the work was brought to a happy end.

The Katarina Elevator and the Brunkeberg Tunnel were bold and adventurous undertakings that attracted attention and brought their creator much honour but scarcely any wealth. Lindmark's last undertaking, a ship-yard at the outskirts of Stockholm turned out to be a failure. He ruined himself, and probably also members of his family who had invested their savings in his business. The once so celebrated engineer must have found it unbearable to realize that he could not fulfil his obligations, and on a morning in May 1892 he was found outside the ship-yard, dead for his own hand.

The Royal Swedish Academy of Engineering Sciences considering Knut Lindmark's contributions to Swedish civil engineering in 1960 struck a medal to his memory.