ÄLVENS MATEMATIK



Anders Öhrn

ÄLVENS MATEMATIK

Anders Öhrn

FULLSTÄNDIG UTGÅVA

Älvens Matematik
Fullständig utgåva

© 2025–2026 Anders Öhrn. Alla rättigheter förbehållna.

Bilderna, utom kartorna, är skapade med AI (Midjourney 6). Den unga drottning Victoria, Karl XV och Alfred Nobel är avbildade efter historiska porträtt; övriga gestalter är påhittade. Berättelsen och idén är författarens egna; AI har bara använts som hjälp med historiska och geografiska fakta.

INNEHÅLL

1 Snuten Näve
2 Navigation Och Oordning
3 Från Klarhet Till Klarhet
4 Kugghjul Och Binärt?
5 Vad Vi Har, Vad Vi Gör
6 Skäl Och Gärning
7 Jordiskt Och Andligt
8 Slåttern
9 Större Krafter, Mer Material
10 Skapelsen Krav
11 Vandrarnas Väg
12 Helt Enkelt Tjafs
13 Stora Idéer
14 Håll Inte Tillbaka
15 Det Speciella I Snö
16 Förslag Och Förändring
17 Möjligheter Och Restriktioner
18 På Och Under Ytan
19 Klar
Davids anteckningar
Källor

KAPITEL 1

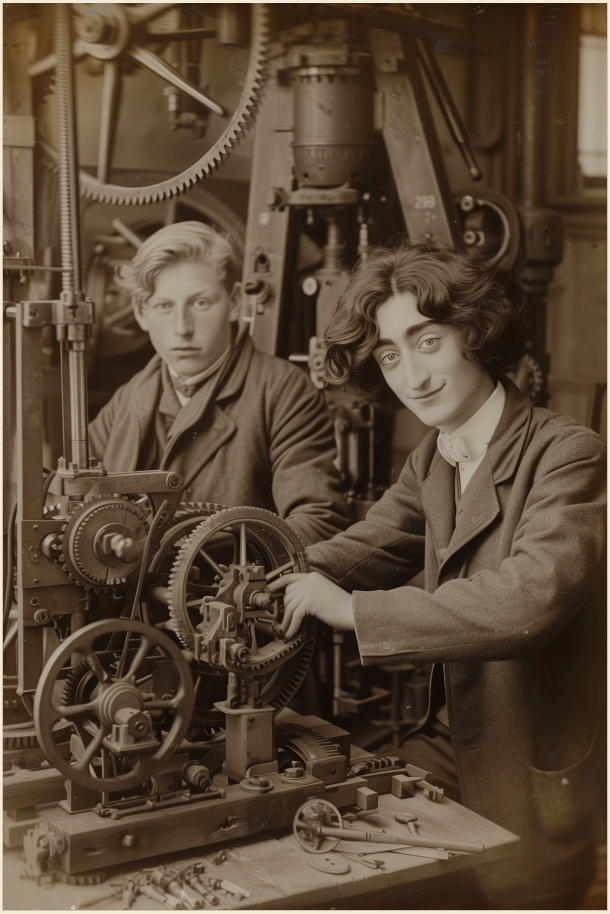
Snuten Näve

Senvinter · London

David snöt sig i näven. Ibland får man göra vissa undantag från artigt beteende, tänkte han. Det gäller i synnerhet om man har kommit på en briljant idé. Ska briljanta idéer bli briljanta grejer, då får man brassa på lite extra, tänkte han när han sprang in i verkstaden genom den smutsiga ljusblå dörren.

London under sent 1860-tal var både dammigt och rökigt. Därför om man sprang längs gatorna och genom parken norr om tågstationen till den lilla verkstaden där David och Edvard jobbade, blev man lite snuvig. Därav den något oartiga snytningen.

Verkstaden i det nordöstliga London var varken stor eller luxuös. Det fanns flera andra verkstäder i staden fulla med välorganiserad och blänkande mässing, ståltackor och dyra verktyg. Trots det hade David och Edvard lyckats fixa flera smarta planer och gjutit och mejslat några av de bästa kugghjul man kan föreställa sig: små, hållbara och av högsta precision. Billiga också.



Edvard (till vänster) och David (till höger) i deras verkstad i London.

“Edvard, lyssna på det här. Jag har lösningen på våra problem. En briljant lösning, faktiskt. Håll i hatten, så att säga. Jag summerar med två ord: svenska älvar,” sade David till Edvard som satt böjd över flera bitar metal och skruvade.

Det var inte första gången David höll på och snackade om briljanta lösningar och visioner. Edvard hade hört galna idéer förr. David hade myror i byxorna, alltid på väg mot nya platser och äventyr. Men, tänkte Edvard, alla Davids idéer lät stolliga första gången man hörde dem. Några av dem visade sig senare trots allt vara bra. Så Edvard lyssnade på Davids andfådda ord.

"De stora verkstäderna och tillverkarna av smartmaskiner vägrar att ta oss på allvar. De tror saker bara kan göras på deras vis. Så trots att de kugghjul och drev du har uppfunnit är så mycket bättre så kan vi inte sälja dem eller på annat vis göra skillnad här i London," sa David.

"Jo, jag vet. De stoppar alla som försöker göra saker bättre och annorlunda," muttrade Edvard, som hade flera tråkiga minnen från det senaste året.

Babbage Verktyg och Maskin, eller BaVM som de kallades, var den största tillverkaren av smartmaskiner i London. De hade byggt de första modellerna och tjänade gott om pengar. När Edvard och David hade försökt sälja sina kugghjul till BaVM så att ännu bättre maskiner kunde byggas hade folket på BaVM fnyst, skrattat och visat Edvard och David dörren.

Bara för att de är störst och kom före oss betyder inte att de alltid kommer att vara bäst, tänkte Edvard. Om de bara hade vett att förstå vår ingenjörskonst så skulle dessa underbara smartmaskiner bli ännu bättre.

"Så låt oss bygga fullständiga maskiner själva. Varför vänta på att BaVM inser att vi har bättre planer, delar och komponenter," sa

David.

"Men kom igen," muttrade Edvard, "det är inte gott nog. Man måste också ha något som driver maskinen. Att bygga dess delar och skruva ihop rubb och stubb räcker inte. De kräver mycket mer kraft än vad vi kan göra för hand. Det krävs rejäla saker, och BaVM har redan avtal med alla kolverk."

"Precis!" ropade David. "Så var finns det rejält med frisk och fin kraft? Svaret kom till mig när jag satt och frös i kallvattnet i badkaret denna morgonen i det nya inackorderingsrummet jag hyr. Svaret lyder: de stora, majestätiska älvarna i norra Sverige!"

"Blunda, Edvard, dröm lite. Ser du det skummiga vattnet? Visst hör du bruset. Känner du diset på huden, uppfriskande eller hur? Älven kallar på dig!" David blev nästan andfådd igen, så bra var idén tyckte han.

Edvard var den mer eftertänksamme av de två, så han var inte riktigt övertygad ännu. Han förstod hur man kunde bygga de mest avancerade kugghjulen och maskinerna, men allt det där andra, det som inte var mekaniskt och gjort i metall, det var svårare, tyckte han.

David tog ett djupt andetag och beskrev idén i klarare termer.

"Smartmaskinerna är smarta och bra eftersom de kan hjälpa vanligt folk att bygga bättre hus, längre broar, och Gud vet vad. För att maskinerna ska kunna göra sitt smarta arbete så krävs komponenter, alltså kugghjul, fjädrar, kolvar, spakar, vred, skruvar, axlar och alla andra metallgrejer. Sedan måste dessa komponenter sättas ihop på ett korrekt sätt enligt en smart och genomtänkt plan. Slutligen



Arbetsbänk full med kugghjul.

behövs något slags kraft för att driva alla dessa komponenter så att maskinerna faktiskt gör något. Rejält med kraft också.”

“Vi har försökt sälja våra unika komponenter, men utan framgång. Vi har kunskapen att sätta ihop sakerna, du har allt det där matematiska under kontroll. Så vad saknar vi för att skapa den fullständiga mackapären? Kraften! Kraften att driva maskinen.”

Det var så logiskt, så klart vad de var tvungna att göra, det fanns bara en väg framåt, tänkte David med utsträckta armar och ett brett leende på läpparna. Desto bättre att det också innebar nya vyer och en väg bort från de trista inackorderingsrummen i staden.

"Du är ju svensk också. Det är perfekt," la David till. "För några år sedan kom du hit till London för att gå i skola och lära dig att uppfinna. Vi lärde känna varandra i skolan. Redan då kunde jag se att i framtiden skulle du och jag göra smartmaskinen bättre än någonsin. Nu ser jag lika tydligt att det är i ditt gamla hemland vi ska göra det."

Edvard hade helst suttit i verkstaden och byggt nya och bättre kugghjul. Det var något han förstod och det var ett arbete som var vackert på ett mystiskt vis.

Men Edvard ville också att hans arbete skulle göra skillnad. Vad bra var alla kugghjul och ritningar om de bara låg på hög på bänken och i lådorna, tänkte han.

"Vad nytta gör det att vi sitter i vår verkstad och är arga på BaVM? Ändrar det något? Nej. Gör det saker surt för dem? Nej, bara för oss. Låt oss ta språnget, låt oss styra kosan dit vi kan göra gott," sa David lugnt.

"Men ska vi inte tänka lite mer på det?" frågade Edvard. "Om vi analyserar planen lite till och forskar några veckor till så blir det väl bättre. Det finns ju flera älvar och de är långa, så det är flera hundra kilometrar där vi skulle kunna bygga något, kanske."

"Nej," svarade David tydligt. "Ibland är mer planering bara en ursäkt att vänta."

“Dessutom är det många saker och utmaningar vi aldrig kan planera eller forska om här,” la han till. “Vi måste komma igång. Enbart när vi tar ett skutt ut i det okända kommer vi framåt. Väl där kommer vi förstå vad nästa steg kräver.”

Edvard kände hur en övertygelse växte starkare inom honom. Starkare till och med än hans nervositet, som alltid fanns där inom honom, likt ett litet monster i magen.

“Det skulle vara vi båda som åker och gör det tillsammans,” frågade Edvard, trots att han visste att David aldrig skulle säga nej till ett äventyr.

“Självklart,” svarade David.

Edvard var tyst ett tag och tänkte. Det kunde fungera. Det kunde också gå fel. Det var mycket som var okänt. Men efter det senaste årets erfarenheter så var en sak klar. Om de stannade här i London så skulle inget fungera. Något måste förändras. Davids idé var galen, stollig och konstig. Men, tänkte Edvard slutligen, den skulle utan tvekan innebära en förändring.

“Om kraften inte kommer till oss, då får vi gå till kraften, så att säga,” summerade Edvard med ett finurligt leende.

David sträckte ut handen med glädje och skakade Edvards hand. För sent insåg de att det var handen David nyss hade snutit sig i.

Davids och Edvards äventyr tog alltså sin början på ett mindre vackert sätt. Men det viktiga var inte hur prydlig början var, utan att de vågade överhuvudtaget. För det är ofta så med äventyr. De kommer inte alltid när man är redo och nytvättad, utan när något kräver förändring.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

London under sent 1860-tal.
Världens största stad, med omkring tre miljoner invånare. Nästan varje hus eldade kol, och röken blandades med Themsens dimma till en gulbrun sörja som londonborna kallade *pea-souper*: ärtsoppa.

Babbage Verktyg och Maskin.
Charles Babbage (1791–1871) var en verklig person: matematiker i Cambridge och uppfinnare av räknemaskiner. Hans *differensmaskin* (1822) skulle räkna fram hela tabeller, rad efter rad, men han blev aldrig färdig. En svensk far och son, Georg och Edvard Scheutz i Stockholm, byggde en version under 1840-talet. Firman BaVM är däremot påhittad, liksom smartmaskinerna: här vrids historien ett varv, och vi föreställer oss hur en värld med större mekaniska räknemaskiner kunde ha varit.

Babbages maskiner går att se än i dag, på Science Museum i London. Där finns historiska differensmaskiner att betrakta.

KAPITEL 2

Navigation Och Oordning

Vår · London → Trondheim

Både David och Edvard var yra när de skådade Trondheims röda stugor i dimman. Havsresan var nästan slut. Bara ett par minuter till på fjorden, sedan kunde de äntligen gå i hamn.

David och Edvard hade rest billigt och behändigt med ett skepp som transporterade plank och möbler mellan Trondheim i Norge och London. Båten hade avgått från en kaj i London, sedan tuffat österut längs floden Thames, sedan norrut på Nordsjön. Höga vågor från en storm hade skakat om David och Edvard.

Men så är livet ibland: vågigt och stormigt, men med ett mål i sikte.

Deras plan var enkel och ofullständig. Först skulle de nå Trondheim, där köpa häst och vagn, packa prylarna och grejerna och sedan resa vidare österut, över bergen, och in i Sverige där allt det kraftfulla vattnet i älvarna väntade. Varken David eller Edvard visste exakt vad de skulle hitta på när de väl nådde älvarna.



Fjorden med storm i fjärran.

Men så var livet också ibland: inte helt tydligt i varje detalj, men trots det med en tveklös och klar riktning.

"Men hur kan dessa smartmaskiner hjälpa med husbyggen och båtkonstruktioner? Det låter lite konstigt. Hur kan en massa skruvar och kugghjul i mässing, järn och stål räkna matematik, och varför är

det bra när man bygger saker? Man kan väl resa hus som förr?" frågade fartygets kapten David och Edvard.

Under de fem dagar det hade tagit att resa med båten hade kaptenen, som hette Sigurd, nyfiket frågat om de mackapärer, böcker och ritningar David och Edvard hade i sitt bagage. De stora smartmaskinerna i London var världskända vid det här laget. Men hur de fungerade och konstruerades var fortfarande ett mysterium för de flesta.

Sigurd var nyfiken och ville förstå. Det kunde väl ändå inte vara trollkonster, tyckte han. Inte på torra land. Havsfolk och sjöorm var en sak, men de var i det mörka havet. På land borde saker ha en förnuftig förklaring, eller?

"Som du vet sedan du var barn, när man bygger torn och hus med träklossar, till exempel, så rasar de ihop ibland," sa David och vevade med händerna i luften när han illustrerade hur saker rasade.

"Men ibland hittar ett barn ett sätt att placera klossarna bredvid, på, under och mellan andra klossar så att en stor, fin och stabil grej skapas. Kanske ett torn, en bro, eller ett slott för barnet att leka med."

"Jo då, det känner jag till," sa Sigurd, "även om mina tvillingar för det mesta slänger klossarna huller om buller omkring sig. Men de har roligt i allt det kaotiska, så det värmer mitt hjärtat vackert."

"Det kan jag tänka mig," sa David och fortsatte. "Men enbart ett mycket litet antal sätt att placera klossarna gör dem till ett torn eller slott. De allra flesta sätten är bara oordning. Dina tvillingar gör något mycket naturligt. Oordning är del av naturens rytm."

“Jag har en formel här för fenomenet,” mumlade Edvard och pekade på en stor och tung bok i sin låda med prylar.

“Innan vi snackar matematik och formler, Edvard, låt oss hålla det enkelt och tydligt,” sa David, som anade att kaptenen inte skulle tycka ekvationerna och symbolerna i böckerna var lika klara och instruktiva som Edvard tyckte. Ibland är det bättre att vänta med detaljer.

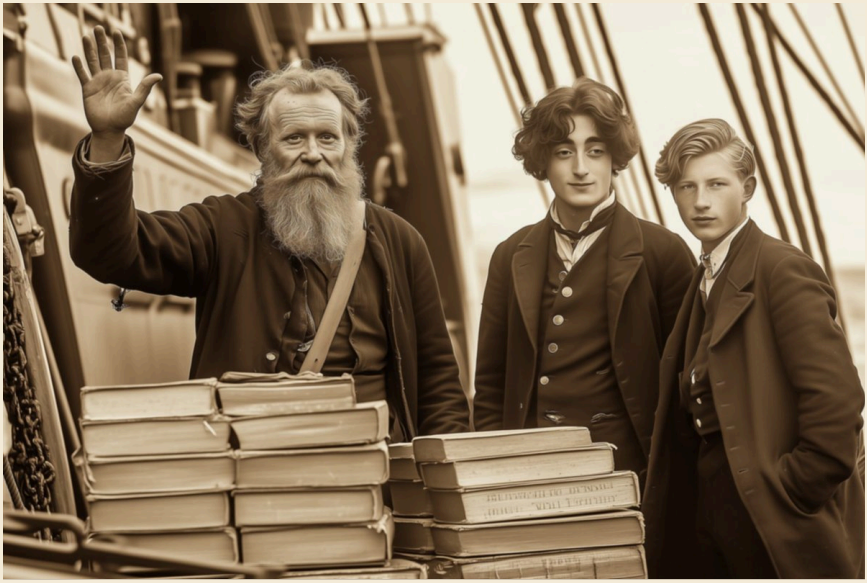
David fortsatte sin förklaring.

“Detsamma gäller när vuxna bygger. Så att konstruera stora grejer, likt en båt eller ett hus, från många små delar är som att leta efter något sällsynt och förfinat i en hög av allmänt tjafs. Det är likt en upptäcksfärd upp på en bergstopp i djupa skogen. Du vill nå en särskild plats, inte vilken grästuva eller sten som helst. Om du har karta, kompass och lite sunt förnuft om hur man nyttjar dessa hjälpmedel, ja då kan du navigera till bergstoppen.”

“Låter rimligt. Kan du tänka dig att vikingarna från Norge reste utan kompass. De hoppade i båten och dök upp på Island, Grönland, till och med Newfoundland. Tokigt folk,” sa kaptenen som visste ett och annat om folket som hade rest västerut från Norge för ungefär tusen år sedan.

“Trots vad dina föregångare på Nordsjön och Atlanten gjorde, så håller du säkert med om att karta, kompass och sunt förnuft är något väl värt att lära sig och nyttja? Alltså att detta är bra teknologi och kunskap för att hitta rätt?”

“Jo då!”



David och Edvard på skeppet till Trondheim med dess kapten, Sigurd.

"De böcker vi har här och all matematik i dem beskriver den värld, så att säga, av möjliga konstruktioner. Det är inget vi kan titta på och traska runt i, som skog och berg, men likväl, hus och båtar följer regler och naturlagar som vi kan förstå, kartlägga och navigera."

"Det fina i kråksången," fortsatte David, "är att smartmaskinerna gör att vi kan räkna matematik mycket snabbare och noggrannare. Vi kan, så att säga, navigera till de mest sällsynta, förfinade, snygga, stora, grandiosa, och häftiga konstruktionerna, som annars vore för svåra att hitta," avslutade David.

Sigurd krafsade sig i skägget. Det var inte helt klart, tyckte han, hur matematik och konstiga formler kunde fungera som kartor.

Men det var sant att bygga saker var svårt. En spik på fel plats eller en för tunn balk i taket, och allt kunde rasa sönder när snön kom.

Så nog kunde det vara lite som att gå på upptäcksfärd.

Men kunde dessa konstiga maskiner verkligen fungera som navigation helt av sig själva, funderade kaptenen. Kanske det satt en vätte eller ett troll i dessa maskiner, trots allt, och tryckte på knappar och drog i spakar. Det kunde inte helt uteslutas, tyckte kaptenen, även om de två grabbarna säkert skulle säga att det var all logik och inget trolleri.

"Man får nästan svindel när man tänker på allt nytt och storslaget ni säger att man kan göra med dessa magiska maskiner och fiffiga formler," sa kaptenen.

"Eftersom ni har snackat om navigation så ska ni få en gåva på vägen," sa kaptenen. Han rotade runt i en låda och plockade upp vad som såg ut som ett långt rep. I slutet av repet satt en stor klump metall.

"Detta är en lodlina. Vi båtfolk har använt detta för att navigera havet i många hundra år. Att veta djupet där båten går är viktigt. Med en enkel lodlina med en blytyngd kommer man långt."

"En massa finesser är inte alltid nödvändigt. Ibland är det enkla, prövade och traditionella bäst för att hitta rätt, kom ihåg det," sa kaptenen och räckte över lodlinan.

Både David och Edvard kände dess tyngd. Den var lite nött av tiden, men fortfarande ett rejält instrument, som säkert hade tagit del i flera av Sigurds äventyr.

Slutligen skakade Sigurd stadigt i hand med David och Edvard. Båtresan hade nått sitt slut.

Vågorna var inget David och Edvard skulle sakna. Så med lådor och prylar, inklusive kaptenens gåva, gick David och Edvard i hamn. Häst och vagn nästa.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

Havsfolk och sjöorm.
Nordiska sjömän berättade om sjöormar, kraken och havsfolk, ofta om sådant som faktiskt syns till havs: valar, jättebläckfisk, tångmassor och vågor i dimma. 1539 tryckte den svenske prästen Olaus Magnus *Carta marina*, en stor karta över Norden, där en enorm sjöorm ringlar utanför Norges kust. Ännu på 1750-talet beskrev biskopen i Bergen, Erik Pontoppidan, sjöormen i en naturhistoria över Norge.

vikingarna från Norge reste utan kompass.
Norrmän nådde Island på 870-talet, Grönland omkring 985 och Nordamerika omkring år 1000, men magnetkompassen kom till Europa först på 1100-talet.

KAPITEL 3

Från Klarhet Till Klarhet

Vår · Skanderna → Gideälven

Det hade varit kallt och regnigt på den leriga vägen som ledde över bergen och in i Sverige. På flera ställen i Europa under våren var det behagligt varmt, kanske till och med soligt. Men inte så i dessa nordliga trakter.

David och Edvard hade med häst och vagn tagit sig österut och över fjällen, eller Skanderna som bergskedjan mellan Sverige och Norge heter. Efter bergen kom djupa skogar. Ibland stötte de på folk på vägen eller i de byar de reste igenom. Alla verkade arbeta hårt i skog och mark, trots det kalla regnet och den våta marken.

På kvällen till den första dagen utan regn, när solen var på väg ned och himlen var vackert rosa i väster, stannade David och Edvard med sitt ekipage. Luften var klar och frisk, som om allt regn och rusk hade gett nytt liv och klarhet till atmosfären.

Edvard pekade ut mot ett vattendrag som forsade friskt och ljudligt en bit från vägen.

“Titta, det där är Indalsälven,” sa han. “Ett praktfullt exempel på det kraftfulla vattnet som forsar fritt genom norra Sverige.”

David tittade på vattnet. Han var fortfarande blöt från regnet de senaste dagarna. Trots det var han glad att se ännu mer vatten.



Fjällen i väster på Davids och Edvards resa österut.

“Det är en vacker syn. Något mystiskt över det hela. Hypnotiskt, tycker jag, med all den vilda naturkraft älven bär med sig. Likt en drake, demon eller annat väsen,” sa David poetiskt och stirrade på vattnet.

“Så ska vi börja bygga här? Vi kan nog hitta ett torp att bo i någonstans i närheten,” sa Edvard, som hade sett en älv förr och var inte lika förtjusad som David.

“Nej, inte här,” svarade David. “Vi ska bygga närmare en stad, någonstans närmare Östersjön. Du och jag vet hur man bygger, men vi behöver folk att hjälpa oss att bygga,” sa David.

“Därtill,” fortsatte han, “folk är anledningen till att vi bygger smartmaskiner överhuvudtaget. Det är folkets problem vi ska underlätta med maskinerna, trots allt. Utan folk är en maskin inte mer än en hög metallbitar,” avslutade David.

“Låter vettigt,” sa Edvard. “Men vilken älv siktar vi på? Det finns så många. Jag ser på kartan följande alternativ,” sa Edvard, harklade sig, och började lista vad kartan visade.

“I nordlig riktning från Indalsälven har vi Ångermanälven, som också är en älv med stort flöde och som mynnar ut i Östersjön i södra delen av landskapet Ångermanland. Vidare norrut följer fyra mindre älvar, Moälven, Gideälven, Lögdeälven och Örälven. Därefter kommer en större älv igen, Umeälven, som mynnar ut vid staden Umeå. Men då har vi nått rätt långt norrut från där vi är nu.”

“Om vi istället tittar i sydlig riktning från där vi är så har vi Ljungan och Ljusnan. De är något mindre än Indalsälven, men alla dessa har tillräckligt flöde för vad vi behöver,” sa Edvard.

Varken David eller Edvard visste vilket alternativ som var att föredra. I London hade det varit rätt klart var man skulle bygga sina maskiner. Bygg dem nära där andra redan hade byggt sina maskiner, helt enkelt.

Men här uppe i norra Sverige, längs de mystiska älvarna, i de djupa skogarna och bland flitigt folk fanns inga smartmaskiner ännu. Här kunde man inte titta på vad andra hade gjort tidigare.

När man är först och mycket är outforskat måste man lita på sin egen förmåga att fatta beslut.

David och Edvard bestämde sig för att ta en paus bredvid älven. Att fatta stora beslut när magen är tom är sällan bra, så de åt lite bröd och några bitar torkat äpple.

Så med den brusande älven på ena sidan och den rosa kvällshimlen på den andra sidan satt de två unga männen och betraktade kartan samt funderade på sin svåra uppgift.

"Regn kommer från solen. Regn i bergen leder till forsande älvar. Alltså, det är solen som kommer att driva våra smartmaskiner," sa Edvard helt plötsligt.

Vanligen var det David som pratade plötsligt och spontant. Den klara luften, den mystiska skogen eller kanske älvens brus gjorde att Edvard talade och tänkte friare.

"Hur menar du nu? Regn kommer väl ifrån molnen," sa David.

"Förvisso. Men det är solen som värmer vattnet i sjöar och hav. När vatten är varmt så stiger små mängder med vatten från ytan uppåt i himlen och blir moln. Det är som om värmen gör att små mängder vatten liksom smiter iväg från vattenytan."

"Därtill så orsakar solen också värmeskillnader på jordklotet. Varmt på ett ställe, kallt på ett annat, leder till vindar. Vindarna gör så att molnen rör sig långa avstånd. En del stormar till exempel rör sig över hela Atlanten innan de når land. Det vattnet som regnade på oss igår kan ha varit vatten utanför Kanadas östkust innan det blötte våra kläder. Hur som helst, tids nog faller vattnet ned igen, uppe i fjällen bland annat."

“När det vattnet rinner nedåt igen så bildas bäckar, vattendrag, åar, älvar. Ibland också gigantiska floder, likt Amazonfloden, Nilen, Yangtze och Mississippi. Sedan ut i haven och upp igen i molnen, och runt och runt, stort och kaotiskt, rör sig vattnet över jordklotet.”

“Med andra ord, prisad vare solen,” avslutade Edvard och log finurligt.

Med blicken riktad mot David, inte kartan, så satte Edvard pekfingret ned på kartan. De båda vände huvudena nedåt och tittade på kartan för att se var fingret hade landat.

Edvards kalla pekfinger hade landat strax söder om Gideälven.

De såg upp på varandra igen. Var det verkligen så de skulle fatta beslutet vart de skulle åka? Kunde verkligen en slumpmässig placering av fingret, styrt av tillfälligheter ge klarhet i en fråga lik detta?

Ett ögonblicks stillhet föll över platsen. Älvens brus verkade dämpas och vinden i trädtopparna mojnade. Just då brakade det till rejält bakom dem. Torra grenar och kvistar bröts, grankvistar skakades om, och ut från skogsbrynet klev en stor älg. Dess krona hade tolv taggar och det hängde ett lurvigt skägg på älgens hals.

Älgen stannade till och tittade på David och Edvard, dess stora bruna ögon riktade mot dem där de satt stilla och förvånade. Efter ett par sekunder verkade älgtjuren nicka mot dem, innan den långsamt vände sig mot öster och vandrade vidare nedströms längs älven.

David och Edvard tittade på varandra igen. Det var nästan för mycket mystik på en gång. Edvard hade inte rört ett finger, så det pekade fortfarande på Gideälven.



Skogens konung, vid Indalsälven.

“Skogens konung har sagt sitt. Vårt nästa mål är givet,” sa David och nickade mot kartan.

Ibland driver naturens krafter vanligt folk också, och då är det bäst att uppmärksamma dem, tänkte David. Älven och älgen hade helt klart sagt sitt.

De tittade på kartan och riktade därefter häst och vagn mot Gideälven. Vägarna var fortfarande leriga. Men vinden kändes varmare och det gick lätt nedför också.

Det var alltså med en varm vind i ryggen och skogens konungs rekommendation som de två unga männen körde sina böcker, prylar, och sig själva vidare österut.

◆ ◆ ◆

KAPITEL 4

Kugghjul Och Binärt?

Vår · Sunnansjö

"Kan smartmaskinen hjälpa till med slåttern på lägdan? Kan smartmaskinen dra väghyveln på vägen och göra den fin för storfolket som ränner upp och ned med vagn mellan Gideå och Arnäs? Nej, tänkte väl det."

"Nu ska du dricka din sötkopp och inte vara en sådan bägbås. Vi har storfrämmen från England med idéer och prylar du inte förstår."

"Hörru du..."

David och Edvard hade ätit sin lunch som ingick i hyran när Olle och Kristina hade talat om smartmaskinernas fördelar och brister. Olle såg få fördelar.

"Ibland är en Olle lite sur av sig. Men han är nyfiken på era maskiner och böcker, tro mig," sa Kristina när hon hällde upp lite extra kaffe med socker till sin make Olle, drängen Johan, David och Edvard, som sedan förra veckan hyrde ett rum i stugan och halva laduhuset där de hade börjat bygga på en maskin.

De var strax söder om Gideälven i byn Sunnansjö. Olle och Kristina var i 50-årsåldern och deras barn hade flyttat ut. Deras äldste son skulle flytta tillbaks om ett eller två år och ta över jordbruket och djuren. Men tills dess hade Olle och Kristina ett ledigt rum med sängar i stugan, som David och Edvard hyrde för en mindre slant.

Det var en fin dag och vårgräset växte grönt efter vintern. Inom synhåll var älven vars vattenstånd var högt på grund av allt smältvatten från bergen längre inåt landet.

"Eftersom vi kommer att bo hos er i några månader kan vi beskriva maskinens funktioner från grunden, bit för bit, så att säga. Olle, du verkar vara klar i knoppen och kommer säkert inte att vara nöjd med mindre," sa David. "Innan vi är klara kommer du att förstå matematik med smartmaskin. Vi accepterar utmaningen."

"Här ute i Sverige fick vi folkskola för alla 1842, så visst vet varje pajke och jänta på bygden matematik. Fast vi gör det med penna och papper, inte med maskin," svarade Olle med sin typiskt höga och bestämda röst.

Edvard plockade upp en penna och ett pappersark. Han var ovan vid att beskriva saker enkelt, men David hade gett honom några tips om hur man kunde göra saker förståeliga. Folk tänker i bilder och med hjälp av liknelser med saker de redan är vana vid, hade David sagt, inte med hjälp av formler.

"Först ska vi tala om binära tal," sa Edvard och lutade sig fram över bordet och började skriva.

"Hur långt är det till Gideå kyrka?" frågade Edvard.



Sötkopp och blommor hos Olle och Kristina.

“Kyrkvägen är 16 kilometer, skulle jag säga, eller vad säger du, Johan,” svarade Olle.

“Jo,” svarade drängen Johan.

“Och hur lång tid tar det att åka dit?”

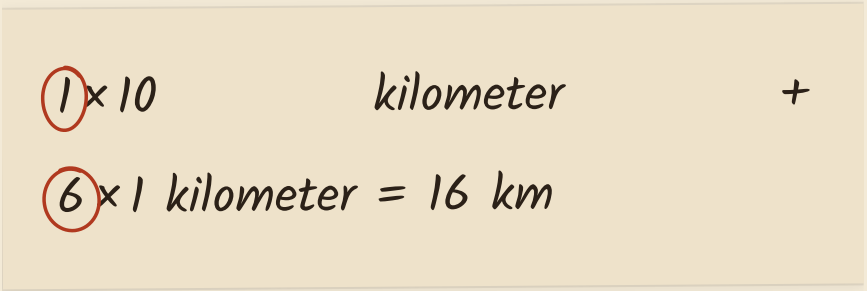
“Med tämmingen vår tar det omkring en timme och tjugo minuter,” sade Olle.

“Jo,” klargjorde Johan.

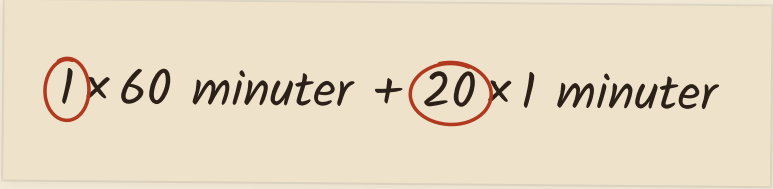
“Vad är en tämming,” frågade David, som försökte lära sig de unika orden i dialekten Olle och Kristina talade.

“Det är en häst som man har börjat köra in, tämja den, så den kan dra vagn, arbeta på lägdan och i skogen,” svarade Kristina. “På vilodagen reser vi stillsamt på vägen till kyrkan, dock,” lade Kristina till.

“Om vi börjar med talet sexton. Det skriver vi med två siffror, alltså först en etta, ‘1’, sedan en sexa ‘6’. Vi kan tänka oss att det är som att skriva det på detta viset,” sa Edvard och skrev på pappret det följande:



“Sedan låt oss ta det andra ni sa, en timme och tjugo minuter. Det skulle vi kunna skriva så här,” sa Edvard:



“Vad jag har gjort är att jag har skrivit tydligt den bas som dessa tal använder. De vanliga tal vi använder har tio som bas. Alltså, de siffror vi listar upp är olika antal av en-tal, tio-tal, hundra-tal, tusen-tal, och så vidare,” sa Edvard och pekade på de röda ringarna kring sexan och ettan.

“Ett tio-tal, sex en-tal, blir talet sexton,” fyllde David på med.

“Men när det kommer till tid, alltså timmar och minuter och sekunder, då använder vi en annan bas,” fortsatte Edvard.

“Jaha, sextio menar du. Det ser man ju. Sextio sekunder på en minut. Sextio minuter på en timme,” sa Olle och pekade på pappret.

“Precis. Det är en annan bas som vi använder dagligen när vi talar om tid,” sa Edvard.

“Det heter det sexakesimala talsystemet om man vill vara avancerad, om man talar som storfolk, så att säga,” flikade David in och smilade. David fortsatte.

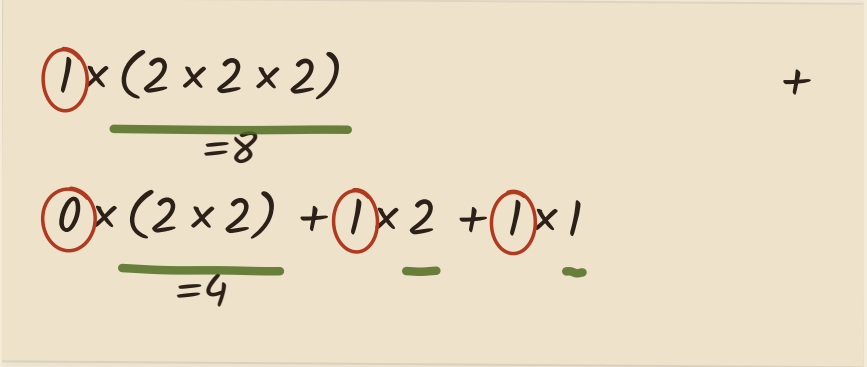
“Dess ursprung är ifrån det sumeriska folket som levde för mer än fyratusen år sedan i Mesopotamien, landet mellan floderna Tigris och Eufrat. Sedan användes det talsystemet också i Babylon när de skapade sin matematik.”

“Dom har man ju hört talas om. Psalm 137,” sa Kristina och sjöng med en klar stämma en liten sång i moll:

Vid Babylons floder
satt vi och grät,
när vi tänkte på Sion.
I pilträden som växte där
hade vi hängt våra lyror.

Det var inte lätt att undervisa matematik, tänkte Edvard, som bestämde sig för att idag fick det räcka med lite till. Multiplikation fick vänta några dagar. Men binära tal skulle väl hinnas med, tänkte han.

“Den enklaste basen att använda är talet två. Det är det binära talsystemet. Låt oss ta elva. I det binära talsystemet blir det så här,” sa Edvard och skrev igen på pappret.



“Jag har strykit under basen, vilken är två eller en multiplikation av två, alltså, 4, 8, 16, och...”

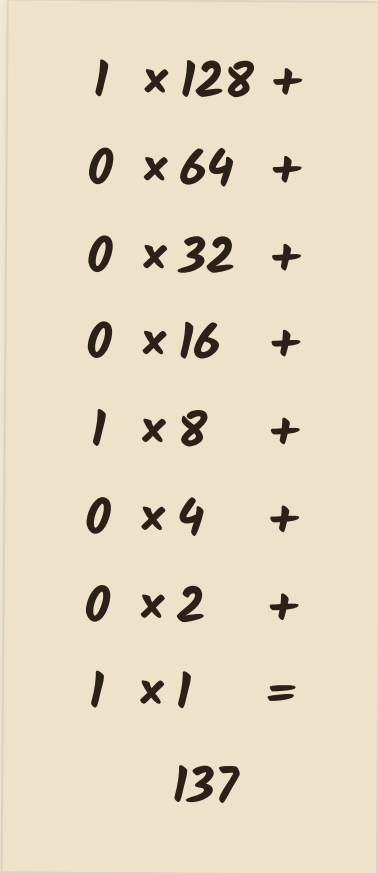
“Trettiotvå, sextiofyra och...,” fyllde Olle på, men blev sedan tyst och funderade.

“Etthundratjugoåtta,” sa Johan.

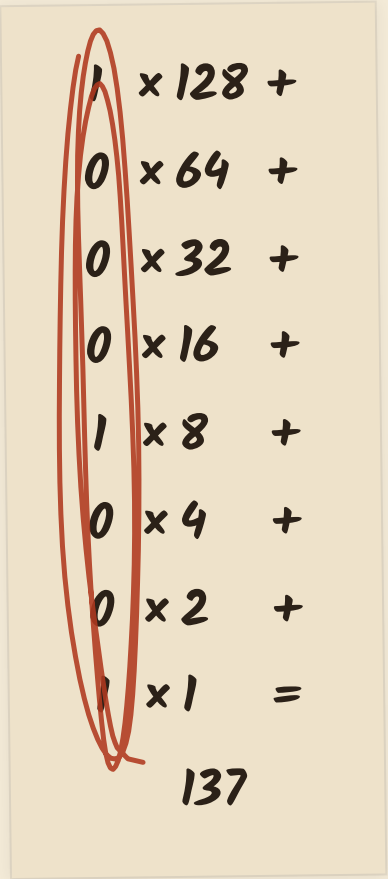
“Med andra ord, talet elva är i det binära talsystemet 1011 eftersom åtta plus två plus ett är elva,” sa Edvard. “Detta är lika klart som prästens predikning på söndagarna, eller hur,” la han till. Det hjälper att göra liknelser till saker folk är bekanta med, som David hade sagt, tänkte Edvard.

“Då ska vi se... psalm 137, så 137...,” muttrade Olle och tog tag i pennan och pappret.

“Då börjar vi med 128, eftersom det är mindre men också det närmaste talet till 137. Sedan fyller vi på... fast inte med 64, eftersom 128+64 blir för stort, så...,” muttrade Olle och skrev långsamt ned på pappret följande rad med siffror:



“Så, det betyder att 137 i det binära talsystemet är: 10001001,” ropade Olle och ringade in den vänstra biten av vad han hade skrivit:



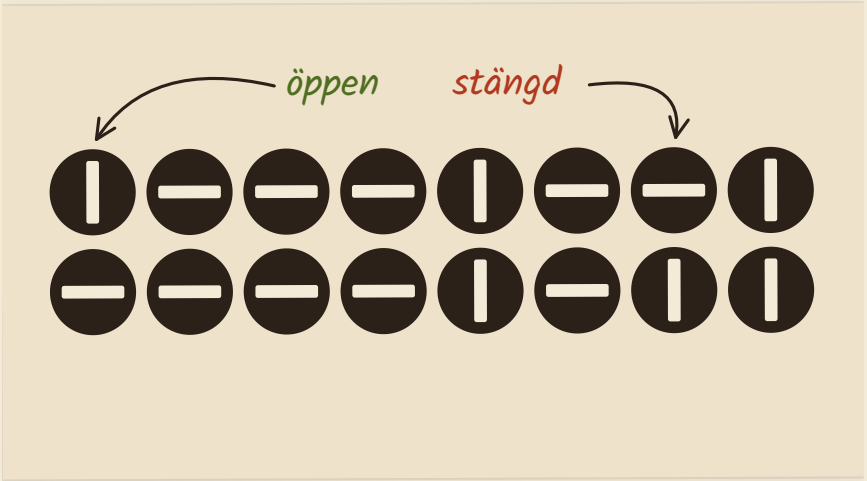
“Lysande,” sa David.

“Se där, Kristina, så om pastorn säger att vi ska sjunga psalm ett-noll-noll-noll-ett-noll-noll-ett ja då vet du att det är dags att ta ton

om Babylon och pilträd,” sa Olle och nöp sin hustru lätt i midjan.

“Fasoner...,” sa Kristina och tittade bort med ett snett leende.

“Okej, det fina med det binära talsystemet är att det passar väl för maskiner. Tänk dig att varje plats för en siffra i ett binärt tal är ett vred eller ett hjul, som kan vara antingen öppet eller stängt. Öppet är som en etta. Stängt är som en nolla. Som så här,” sa Edvard och ritade på pappret.



“Jag har ritat hur med enkla vred och hjul i en smartmaskin tal kan skapas, 137 och 11, i mina exempel. Så skruvar, vred och dylikt kan alltså beskriva tal, och det är ju grunden till all matematik,” avslutade Edvard.

Personerna runt bordet var tysta och tittade på pappret och funderade på vad de hade hört.

“Så det ni bygger i mässing och järn kan alltså komma ihåg tal på detta viset med alla dess skruvar och kugghjul. Att metall dög till sånt var väl en nyhet. Eller vad säger du, Johan,” sa Olle.

“Jo,” svarade Johan.

Olle tog pappret och vek försiktigt ihop det och satte det i byxfickan.

“Något att fundera på när vi går tillbaks till harvandet. Om ni kommer på under tiden hur maskinen kan hjälpa till med det, ropa på oss,” sa han skämtsamt. Tillsammans med Johan gick Olle tillbaks ut till åkern och pinnharven.

“Tro mig, han kommer att räkna flera tal under veckan. Nyfiken är han,” sa Kristina till David och Edvard.

Tillbaka i laduhuset hörde de harvens rytmiska skrapande från åkern. David och Edvard tog fram sina verktyg igen. De hade mycket att göra men också mycket att lära sig, både om maskiner och om folket som skulle använda dem.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

Dess ursprung är ifrån det sumeriska folket.
Sumererna räknade med bas 60 för mer än fyratusen år sedan, och babylonierna skrev sina tal med kilskrift i lertavlor, med bara två tecken: en kil för ett och en vinkelhake för tio. Att timmen har 60 minuter och cirkeln 360 grader är ett arv därifrån.

KAPITEL 5

Vad Vi Har, Vad Vi Gör

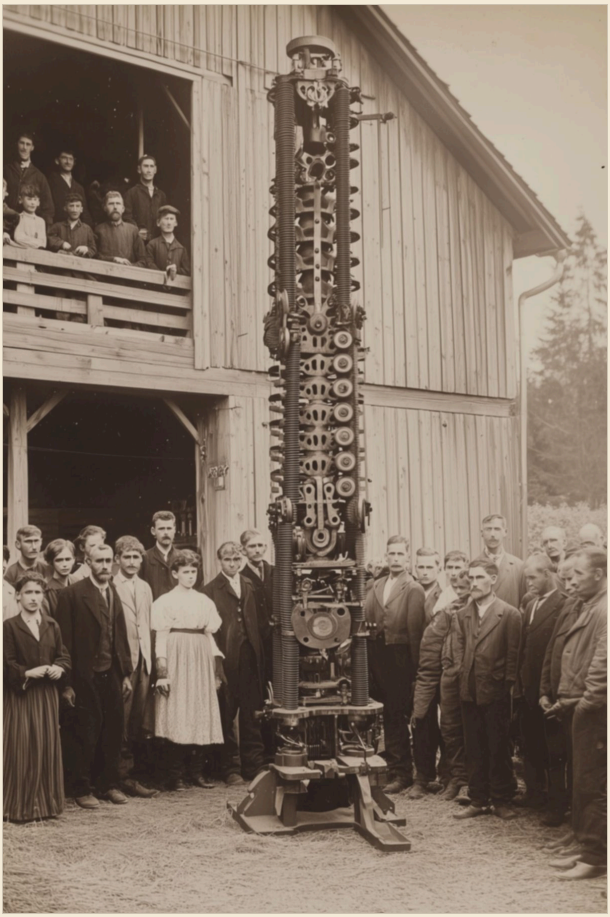
Försommar · Sunnansjö

Efter ett par veckor hade David och Edvard blivit kända i trakten. Folk ända från Själevad hade rest upp för att titta på de två unga männen som byggde märkliga maskiner hos Olle och Kristina. Där blev de mer eller mindre bekanta med binära tal eftersom Olle mycket bestämt och högljutt föreläste för besökarna om detta. Fast de flesta gjorde resorna till Sunnansjö för att titta på de märkliga maskinerna som David och Edvard byggde.

"Gullanes heller! På mindre än en vecka har den där blivit nästan lika hög som storladan. Du har en go gåva, David," sa Maria, som var en ung piga ett par gårdar nedströms.

Hon pekade på ett torn med mekaniska delar, som David och Edvard hade jobbat med i enlighet med sina ritningar. På bara några dagar hade maskinen vuxit tack vare Davids och Edvards hårda arbete. Trots det återstod en hel del mer att göra.

“Ja, det ser smått overkligt ut,” sa David, “men det är fullt verkligt och förklarligt. Det som skiljer dem från, säg, en vagn eller hammare, är att dessa maskiner, tack vare alla sina delar, förädlar rörelse och arbete till matematik.”



En del av smartmaskinen David och Edvard byggde på i Olle och Kristinas lada.

“Du menar förädlar som surdegen och ugnen gör när vatten, salt och mjöl blir till bröd? Som pastor Frid säger, Gud tar det enkla och gör det heligt,” sa Maria.

David stannade upp i sin vanliga förklaring. Han funderade en stund på Marias fråga och krafsade sig i sin yviga kalufs. Det var en ovanlig liknelse. Metall, skruvar och husbyggande var Davids vanliga beskrivningar, inte surdeg och det heliga. Han skrattade till.

“Det är inte ofta någon får tyst på mig när jag har börjat tala,” sa han. “Maria, du har en unik syn på världen,” sa David och log.

Maria hade tagit med sig en halv limpa rågbröd. Hon hade brutit av en bit och lämnat i verkstaden med Edvard. David och Maria tog sin del och gick ned till älven.

“Ibland måste Edvard jobba ensam och ostörd. All uppmärksamhet gör honom obekväm,” sa David som förklaring.

“Jo han är förtegen. Vi är alla skapade på våra olika sätt och vis. Vad vi gör med det vi har fötts med är vad som är viktigt,” sa Maria.

“Maria, hon är oraklet på Skallberget,” sa David skämtsamt.

Det var kväll och solen var låg. Det var tidig sommar, så i dessa nordliga trakter blev himlen aldrig helt mörk.

“Hur blev smartmaskinerna till? Alltså inte hur de fungerar, binära tal, eller var deras delar kommer ifrån, och så vidare. Utan varför finns smartmaskinen? Vad är ursprunget till själva mackapären i allmänhet?” frågade Maria.

“Du ställer de stora frågorna, Maria. Dina besök är alltid trevliga,” sa David, “och inte enbart på grund av din bakkonst,” la han till och tog en tugga till av brödet.

Råg var inte lika vanligt i England som i norra Sverige. Det kalla klimatet i norra Sverige och Finland passade korn och råg bättre än vete. Därför var rågbröd en ny smak för David.

När han hade tuggat klart så började han sin berättelse om smartmaskinens ursprung.

"1822 är ett viktigt år. Det är då Charles Babbage bygger en maskin som han kallade differensmaskinen. Han är en uppfinnare i Cambridge i England. Han lever fortfarande. Differensmaskinen kan göra enkla beräkningar och var ungefär så stor som en stor hund. Babbage byggde den för att han hade blivit förbannad på allt folk som räknade fel när de räknade för hand. Med den motiveringen klurade han ut hur en maskin kunde byggas för att beräkna enkel matematik."

"I vanliga fall skulle nog en uppfinning likt det ha blivit en grej folk tyckte var finurlig, men inte mycket mer. Men tack vare tillfälligheter, högre krafter, eller vem vet vad, så fick unga drottning Victoria och hennes make prins Albert för sig att Storbritannien skulle bli ett matematikens imperium. Med kungligt stöd så tog det fart," berättade David.

"Vi har kung i Sverige. Karl den Femtonde av Bernadotteätten," sa Maria.

"Bernadotte låter franskt," sa David.

"Hans farfar var en fransk furste och marskalk, som blev utsedd till kung av Sverige 1818. Så har jag lärt mig i skolan," sa Maria.

"Hur som helst," fortsatte David, "drottning Victoria blev avbildad med en finurlig och förbättrad version av differensmaskinen.

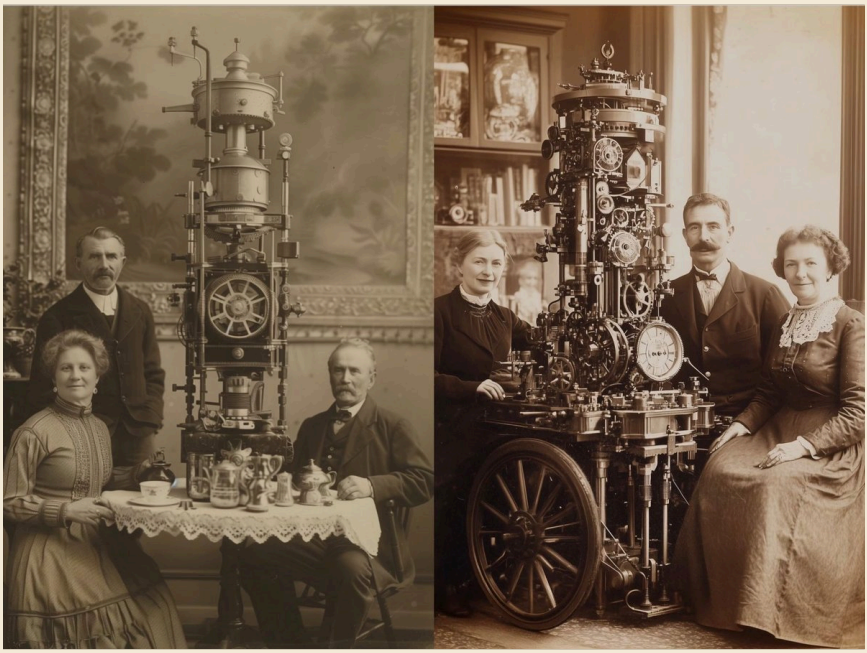
Den kunde hjälpa till när man spelade kort, till exempel. Små roliga grejer.”



Drottning Victoria och hennes smartmaskin.

“Så under 1840-talet ville folk ha sina egna maskiner för att visa att de var fint folk eller för att ha lite roligt med maskiner som kunde

beräkna hur långt det var till Amerika eller något sådant. De såg till att fotografera sig med sina maskiner också. Det var ju under 1840-talet som fotografering blev möjlig i större omfattning," berättade David och plockade upp ett par gamla fotografier han hade i bröstfickan och visade Maria.



Folk med sina enkla men fina smartmaskiner i 1840-talets England.

"Är de släktingar till dig?" frågade Maria efter att hon hade tittat ett tag på fotografierna som hon höll varsamt.

"Ja. Det var i dessa rum jag växte upp. Som barn sprang jag runt dessa maskiner. De är lika vardagliga för mig som min pappas vaxade mustascher. Jag var bara åtta år när jag satt varje kväll och räknade

geodetiska avstånd mellan världens stora städer, likt Konstantinopel och Alexandria," sa David och skrattade.

"Nu talar du rena grekiskan!" utropade Maria.

"Tack vare folk som mina föräldrar fick verkstäderna pengar att bygga större och mer avancerade maskiner. Kring mitten av 1850-talet kunde de mest avancerade maskinerna vara stora som hus. Men de gick sönder lätt och krävde väldigt mycket arbete att köra," sa David.

"Så jag har i full fart jagat efter förbättring och kraft i halva Europa. Jag tror inte jag har bott på en plats längre än ett halvår."

David doppade händerna i älvens strömmande vatten och höll upp det. Med en hög och tillgjord röst, som en skådespelare på en teaterscen, sa David:

"Betrakta det strömmande vattnet, Maria. Lika vardagligt för dig som din mors bakverk och sagor, det är medlet vilket kommer att lyfta smartmaskinen till nya höjder! Världen kommer att sjunga och prisa älvens namn."

Den enda sång som hördes just då var Olles falska toner upp från gården. David och Maria skrattade tillsammans.

"Får jag se fotografierna igen?" frågade Maria. David visade dem och Maria tittade på dem noga.

"Du är från en fin familj. Gott ställt, goda människor, verkar det som. Varför åkte du från det och hit till oss på landsbygden i norr och allt arbete och svett? Är vi bara ännu ett steg på vägen? Vilken kraft drev dig hit? Från ett gott liv i stora hus och fina kläder till, ja,

det här,” frågade Maria och pekade med armarna kring sig där enkla lador och torp stod kring älven.

David var tyst ett tag. Svaren på de stora frågorna var inte alltid enkla att förklara. Men konstigt nog var svaren ibland enkla. De trillade ner i skallen, så att säga, från okänd ort.

“Som du sa, Maria, vad vi gör med det vi har har fötts med är vad som är viktigt. Jag gör vad jag gör för att jag kan och det är rätt,” svarade han.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

unga drottning Victoria och hennes make prins Albert.
Victoria blev drottning 1837, arton år gammal, och gifte sig 1840 med den tyske prinsen Albert av Sachsen-Coburg-Gotha. Albert brann för vetenskap och industri, och var en av de drivande krafterna bakom världsutställningen 1851 i Crystal Palace. Att paret gjorde Storbritannien till ett matematikens imperium hör däremot till berättelsens påhitt.

Det var ju under 1840-talet som fotografering blev möjlig i större omfattning.
1839 visade Louis Daguerre i Paris sina daguerreotypier, bilder på försilvrade kopparplåtar. Varje bild var unik och gick inte att kopiera. Samtidigt arbetade engelsmannen William Henry Fox Talbot fram negativet, från vilket bilden kunde kopieras i många exemplar. Under 1840-talet öppnade de första porträttateljéerna.

KAPITEL 6

Skäl Och Gärning

Sommar · Sunnansjö

"Det finns ett svenskt ordspråk som beskriver problemet: många bäckar små blir en stor å," mumlade Edvard med huvudet i händerna. "I vårt fall: många kugghjul och delar små blir en tung och ohanterlig mackapär i metall."

Det var sommar innan David och Edvard insåg ett misstag de hade gjort. De hade konstruerat maskinens stora delar för långt ifrån älven där drivkraften fanns. Nu var delarna så tunga att de inte orkade bära dem.

I London var detta inte ett problem. Där byggdes smartmaskinerna tillsammans med kolugnen och ångmaskinen. Kraften att driva maskinerna kunde alltså transporteras till maskinen.

Men här måste maskinen stå vid älven, så att det strömmande vattnet kunde driva maskinens alla kugghjul och drev.

Vilken nytta var det att vara smart och duktig på att bygga små mekaniska delar och förstå avancerade formler, när man ändå gör de

mest fjantiga misstagen, tänkte Edvard. Delarna var redo, men det sista steget att sätta ihop det hela och leda vattnet genom maskinen återstod.

"Antingen får vi ta isär allt igen och börja om nere vid älven, eller så får vi leda om älven upp hit. Hur som helst, vi kommer inte bli klara innan vintern," sa Edvard där han satt, trött och uppgiven vid ladans vägg.

"Kom igen, Edvard, kasta inte yxan i sjön. Jag ser ett annat alternativ. Du har väl sett hur starka männen som jobbar på åkern och i skogen är. Drängen Johan, till exempel, skulle kunna brottas med en brunbjörn, så att säga. Säkerligen kan han och några till hjälpa oss," sa David.

"Men varför skulle de? Vi har inte en massa pengar att betala med, och de jobbar så mycket ändå," sa Edvard, som fortfarande bara såg bekymmer.

"Inte vet jag," sa David. "Men folk har alla möjliga anledningar till att göra saker. Vilka galningar skulle åka upp i de mest avlägsna delarna av Sverige för att bygga en smartmaskin? Jo, två personer som ville göra en skillnad och inte bara göra samma saker om och om igen. Finns kanske sådana personer här med?" sa David.

I Davids huvud snurrade funderingar redan på hur han skulle kunna sälja idén. Tack vare Maria, Olle och Kristina, som hade samtalat med David under de gångna veckorna, så trodde David att han nog kunde göra idén attraktiv.

Rättare sagt, han var tvungen till det, tänkte han. De kunde helt enkelt inte vänta till efter vintern. Maskinen ska köras i sommar!

Har man tagit fan i båten får man ro honom i land.

Med hjälp från drängen Johan så arrangerades ett möte redan nästa kväll. Ungefär tjugo drängar och en hel del nyfikna pigor, husbönder och barn från byn möttes vid älven, klockan halv åtta. Kristina hade bakat tjockkakor sötade med honung, som Edvard delade ut bland dem som hade kommit. Vägen till hjärtat går via magen, hade Kristina sagt.

Så med himlen molnfri och vackert blå, luften behagligt varm och full av goda dofter från blomsterängen, klev David upp på en träpall och kallade på uppmärksamhet.

"Vänner från byarna längs vår vackra älvdal, från Sunnansjö och Västergissjö, nere från Gideå, och, ja, till och med ni uppifrån Björna, välkomna hit," inledde David med glimten i ögat.

"Edvard och jag har gett er ett par månader med märkliga maskiner och mäktig matematik att förundras över. Det bästa återstår. Ja, ni hörde rätt. Det bästa återstår."

"När alla delar blir ett, då kommer maskinen att bli smart. Då är det inte bara hur saker ser ut, utan också vad saker gör, som kommer att leda till höjda ögonbryn och muntra miner."

"Men likt sagorna och sägnerna från förr, som ni säkerligen har hört sedan barnsben, så har vi två inte allt vi behöver. Enbart som del av något större kan vi fullborda vårt verk," sa David och sträckte ut armarna och pekade mot det församlade folket. Han vände sig om och tittade på dem.

"Jag talar förstås om er," sa han. "Det sista steget kräver att maskinens tunga delar sätts samman nere vid älven. Detta är inte ett



David talar till folket.

jobb för män böjda över böcker och iklädda finkläder. Nej, här krävs krafttag, råg i ryggen och rejäla nävar.”

David pekade på en storvuxen dräng i sällskapet, och sa med ett snett leende:

“Ursäkta, jag får korrigera mig, men de där nävarna kallas rätteligen för björnramar! Vad heter du?”

“Pär,” svarade mannen.

“Så där har vi det. Med björnramar likt Pärs kan verket fullbordas,” sa David och fortsatte.

“Som det står skrivet: järn giver skärpa åt järn, så skärper den ena människan den andra. Vi frågar er alltså, bybor och vänner, kan ni — vill ni — bistå oss? Mitt och Edvards verk kan bli ert också. Vi skulle bli evigt tacksamma för er medmänskliga gärning,” sa David avslutningsvis.

“Om inte annat kan ni visa stockholmarna som är fina i kanten att vi ute på landet inte går av för hackor när vi bygger Sveriges första smartmaskin,” la Edvard till. Han var trots allt från en småort, så möjligheten att ge storstadsfolk en knäpp på näsan var välkommen.

Folket som hade lyssnat började tala med varandra, och några hade ett par frågor till David och Edvard. De funderade på vad som hade sagts. David hade beskrivit det goda i att hjälpa de två gästerna. Edvard hade lagt till en fördel också, som grädde på moset.

Men om dagarna var fulla med tungt arbete på gården, ville man verkligen göra ännu mer tungt arbete på kvällen, undrade några. David och Edvard kunde heller inte lova betalning.

“Hemskt vad det jalmas,” sa drängen Johan högt och plötsligt. “Jag har arbetsstarka armar och själ. Visst vi ävlas och håll på dagarna i ända. Men nog har vi kraft kvar. Ödet tog en David och en Edvard hit, till vår älv. Ska det ha varit förgäves för att vi här inte kan se längre än till nästa års slåtter eller grannsocken? Huvaligen, säger jag.

Mångman gör arbetet lätt, sa alltid far min. Jag ska åtminstone hjälpa," avslutade han barskt.

Drängen Johan hade sagt mer än vad han typiskt gör på ett helt år, så folk lyssnade när han tog ton.

Det var sant vad han hade sagt, tänkte de andra. De var osäkra dock om Davids och Edvards maskiner var värt mödan och något mer än en konstig pryl. Men ibland får man ta Gud i hågen och pröva på något nytt och krävande.

Så ett par drängar räckte upp näven och sa att de skulle hjälpa till. Sedan ett par till. Innan kvällen var över hade femton starka drängar kommit överens om att ett par timmar varje kväll skulle de hjälpa David och Edvard.

Med en arbetsskara så kapabel och med Edvards kunniga ledning så sattes de sista bitarna av smartmaskinen ihop nere vid älven, snabbare än vad någon hade hoppats på.

Mindre än en vecka efter att Edvard hade suttit med huvudet i händerna vid storladans vägg stod maskinen sju meter hög nere vid Gideälven. Det var som om troll hade kommit ned från berget, mumlade Kristina.

"Så då får vi testa den lite," sa Edvard. De femton drängarna, David, Olle och Kristina stod i närheten och såg på.

"Vad ska jag göra? En multiplikation? Men ja, vilken?" frågade Edvard som kände sig nervös.

"Ta 137 gånger 16," ropade Olle.

Edvard vred på några skruvar, sedan öppnade han en ventil så att vattnet strömmade genom maskinen och drev kugghjulen.



Den första smartmaskinen byggs vid älven.

Ett svagt ljud hördes från maskinen, först som sorlande vatten, sedan som en viskning, som om en vätte där inne tog sig en funderare. Maskinen sjöng sin melodi av metall och vatten, varpå några vred och hjul rörde på sig. Edvard lutade sig framåt.

“Tvåtusen etthundra nittiotvå,” sa han. “Det är korrekt,” sa han med ett leende.

“Se där, nu har ni fått vatten på er kvarn,” sa Olle, varpå alla skrattade.

◆ ◆ ◆

KAPITEL 7

Jordiskt Och Andligt

Sommar · Skallberget

En dag när solen sken extra hett, vandrade Edvard, David och Maria till en mötesplats i skogen nedanför Skallberget. Hade man kraft i benen var vyn över sjö, skog och älv vacker uppe på bergets topp. Men varken David eller Edvard hade kraft för att erfara vackra vyer.

De hade kört smartmaskinen vid älven dag och natt och därför sovit mycket litet. De hade kört flera tester och maskinen var korrekt. Inte bara det. Den kunde räkna snabbare och lösa fler problem än maskinerna i London. Dessutom utan rök, eld och smuts.

Trots framgångarna var de lite sura. Hade de varit i London skulle folk från alla håll och kanter ha kommit till dem med sina byggplaner och matematikproblem. De hade kanske till och med fått en audiens hos drottning Victoria.

Men deras framgång var som om osynlig för resten av världen. De var för avlägsna uppe i norra Sverige.

“Pastor Frid är vis. Han har farit långt söat. Han har bott och predikat hos oss. Han förstår både det stora och lilla, sta och torparställ,” sa Maria. Hon hade föreslagit att de talade med prästen i Gideås socken om hur de kunde göra maskinen känd i världen.



Maria och Pastor Frid vid mötesplatsen.

En smal man, mellan femtio och sextio år gammal med tunt hår, iklädd en mörk rock, gick sakta uppför stigen.

"God morgon. Solen skiner över fält och äng, korn och potatis växer friskt, och blommorna är färggrannare än någonsin. Utmärkt dag för ett samtal. Tack Maria för att du anordnade det. Jag har länge velat tala med er två, David och Edvard," sa pastorn långsamt och skakade hand med de tre ungdomarna.

Efter ett par vänliga ord om deras resa över fjällen och hur det var att bo hos Olle och Kristina, så började pastor Frid fråga om problemet Edvard och David hade för tillfället.

"Jag förstår att ni har en fin och funktionell maskin, men att trots dess förmågor så är den varken känd eller särskilt nyttig ännu. Vad är det ni vill och hoppas på," frågade pastorn.

"Vår maskin kan utföra fler instruktioner per sekund än någon maskin hittills. Kugghjul och drev i miniatyr möjliggör hög instruktionstäthet och därmed också energieffektivitet som gör att vi kan interpolera polynom..."

"Vänta där Edvard," avbröt pastorn Edvard som hade börjat svara på frågan med alla möjliga komplicerade ord. "Vad är det ni önskar? Vad är det ni hoppas? Inte hur, utan vad och varför."

"Vi kan skapa bättre planer och ritningar med maskinen än vad någon annan kan. Längre broar, större och varmare hus, stadigare båtar, listan är lång. Vi vill ge världen mer nyttiga och användbara saker, helt enkelt," fyllde David på med.

"En god önskan. Så ni har här på älven en byggares och mekanikers drömmaskin. Om bara de förstod att komma till er med sina

behov, eller snarare sina drömmar för framtiden, så att vi kan drömma och bygga tillsammans," sa pastorn.

David och Edvard nickade. Trots att de hade skickat brev till vänner i London, så verkade ingen tro på dem eller bry sig. Var fanns folket som drömde stort nog, undrade de.

"Låt mig berätta om stora drömmar och stora ting med en historia från den europeiska kontinenten, som kan inspirera er unga äventyrare," sa pastorn och plockade fram ett gammalt slitet anteckningsblock.

Han öppnade det och flera sidor fulla med teckningar och figurer var synliga.

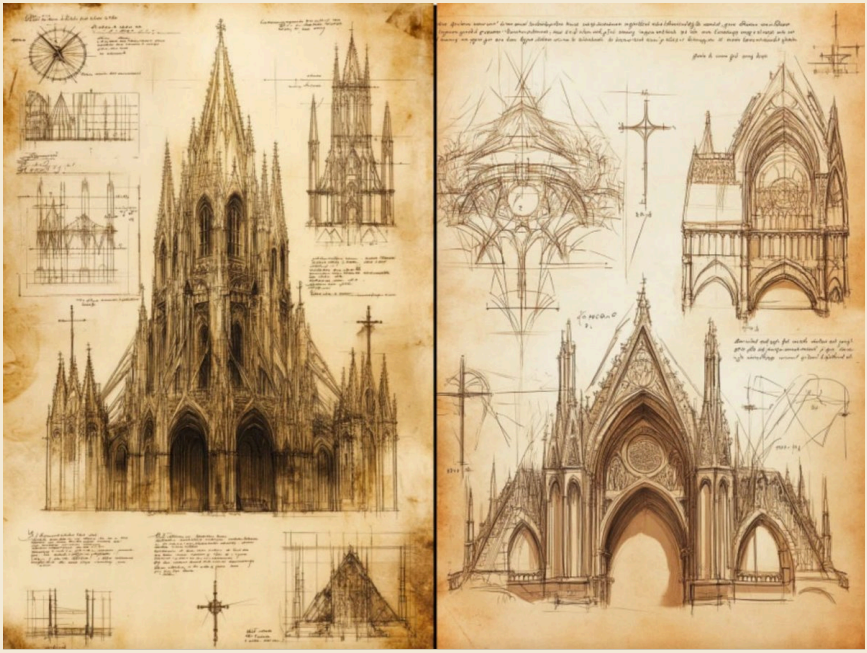
"När jag var ung och äventyrlig besökte jag flera platser i Europa innan jag kom hit till socknen. De enorma katedralerna i städerna i Preussen och Frankrike gjorde ett rejält intryck. I flera dagar satt jag som hypnotiserad av dem och ritade olika delar i detalj, som ni kan se."

"De är höga byggnader, långt högre än andra hus. Katedralen i Strasbourg till exempel är hela 142 meter hög. Världens högsta byggnad, även om jag har läst att de bygger en ny katedral i Hamburg som ska bli ännu högre."

"Hur höga är typiska svensk kyrkor?" frågade David.

"Kanske tjugofem meter, eller trettio, skulle jag gissa," svarade Maria.

"Så då får man stapla ungefär fem svenska kyrkor på höjden för att nå upp till Strasbourgs katedrals topp," lade Edvard till efter en snabb division.



Pastor Frids anteckningsbok. Strävbågar på sidorna av den vänstra katedralen.

"Men inte nog med att de är höga. De är detaljrika," fortsatte pastor Frid. "Längs fasaderna finns små stenfigurer, på taken rikt dekorerade tinnar och torn, valv och pelare. En mycket typisk gotisk arkitektur."

"Gotisk? Vad är det för lustigt namn," frågade Edvard. "Vore det inte mer logiskt att kalla det något mer funktionellt, säg likt höga tinnar och torn stenkonstruktion?"

"När man gräver i ords ursprung och betydelser blir man lätt lite yr," sa pastor Frid och skrockade. "Gotisk arkitektur blommade upp under den sena medeltiden, så 1200-talet till 1500-talet, ungefär. Det finns ett folkslag som kallades för goterna, men de levde mellan

200-talet och 500-talet, så de hade inget direkt med den gotiska arkitekturen att göra. Det var bara ett namn som återanvändes när folk på 1600-talet gav namn åt denna typ av medeltida arkitektur. Namnet valdes så att folk skulle tänka på de mystiska och krigiska goterna."

"Vilket bluff och båg," sa Edvard och rynkade på näsan.

"Intressant," sa David. "Ord har liksom sitt eget liv också, formade av århundraden av slit och bruk, likt ett träd på en blåsig fjälltopp."

"Ni har nog båda rätt," sa pastorn.

Han plockade upp en liten oljemålning och fortsatte berättelsen från sina ungdomsdagar.

"Som sagt, dessa byggnader är vackra i både det stora och det lilla. De inspirerar. De talar till det andliga inom oss. Jag satt en hel vecka i Chartres i Frankrike och målade av deras gotiska katedral. Det var inte en fråga om att avbilda den exakt som ögat ser det, utan mer som själen upplever det," sa pastorn poetiskt och pekade på tavlan.

"Men att bygga stenhus så höga kräver många smarta metoder och väldigt mycket folk. Det jordliga var nödvändigt och omfattande. Så kallade stävbågar var en lysande och praktisk uppfinning, till exempel. Ni kan se dem nästan som ben som sträcker sig diagonalt utanför katedralens kropp, så att säga. Dessa bågar gör det möjligt att bygga höga tak. Jag kan tänka mig att någon fransos med ett sinne likt ditt, Edvard, för många hundra år sedan klurade ut att stävbågar var den funktionella lösningen."



Pastor Frids oljemålning av katedralen i Chartres, Frankrike.

David och Edvard nickade. De hade sett en del stora byggnader i London. Det var sant att dessa katedraler fångade blicken och att det var något mer med dem än att de var stora stenhus.

"Säger du att David och Edvard ska bygga katedral här i Gideå?" frågade Maria, som undrade vad pastorns ordrika historier hade med

smartmaskinen att göra.

"Inte katedral. Men jag menar att de kan skapa det som är både vackert och funktionellt, både andligt och jordiskt. Vi vanligt folk får vårt mod och vår livskraft av saker som är både. Korn och potatis, blommor och vyer, är samtliga del av den värld vi lever i," svarade pastor Frid.

"Men vi behöver folk. En plan måste omsättas i verkligt arbete," sa Edvard. "Tog inte de gotiska katedralerna århundraden att bygga?"

"Efter slåttern är jag säker på att folk från vår socken, längs älven och uti skogen, vill hjälpa till att skapa och drömma vackert. De har redan hjälpt med maskinen, eller hur," sa pastor Frid.

"Vad säg du, David?" frågade Maria.

David hade ett märkligt leende på läpparna och hans blick var likt fokuserad på något i en annan och avlägsen värld.

"Det där betyder 'ja'," sa Edvard, som kände sin vän väl. Vad än pastor Frids historia hade fått David att fundera på, var det med all säkerhet stort, galet, andligt och vackert, allt på en gång och lite till. David förstod sådana saker.

Edvard med smartmaskinen skulle sedan behöva göra det praktiskt. Men om det är så man når ut i världen, tänkte Edvard, då är det arbete väl värt att göra. Likt den fransos som fixade med de vackra stävbågarna på de gotiska katedralerna, tänkte Edvard.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

Katedralen i Strasbourg till exempel är hela 142 meter hög.
Katedralen i Strasbourg var världens högsta byggnad från 1647 till 1874. Kyrkan i Hamburg som pastorn har läst om är Nikolaikyrkan, som byggdes upp igen efter stadsbranden 1842, efter ritningar av engelsmannen George Gilbert Scott.

Jag satt en hel vecka i Chartres i Frankrike.
Katedralen i Chartres byggdes till största delen mellan 1194 och omkring 1220, sedan en brand hade förstört större delen av den äldre kyrkan. Den var en av de första kyrkor som ritades med strävbågar från början. Chartres är också berömd för sina glasfönster: fler än 150, de flesta bevarade sedan medeltiden och kända för en djup blå färg som kallas Chartresblått.

KAPITEL 8

Slåttern

Högsommar · Sunnansjö

"Nu har vi långvägafrämmande på lägdan. Hjälpa till med slåttern ska han. Se upp folk, slåttkarln från London har rejäl arbetsiver. Man undrar vem han försöker imponera på," ropade Olle högt och skrockade.

David hade fått låna arbetskläder och en lie. Han ville ta del i det största och mest krävande arbetet under året: slåttern.

Det var högsommar, gräset var fint och grönt. Det var då dags att slå det, samla ihop det och torka det för den kommande vintern så att ko och häst hade något att äta när det var snö ute. Arbetet bestod i att slå gräset med lie, samla ihop det med räfsa och sedan, efter några dagar, lyfta upp det på en ställning, så kallade hässjor, för torkning.

Det var så man fick sitt hö.

Det var ett tungt arbete. Därför hjälpte hela bygden till med något.

David hade hört slåttern omnämnas flera gånger. Den verkade styra mycket i livet för Olle, Kristina, Johan och Maria. Så trots att han aldrig hade hållit i en lie eller lyft tunga lass med hö hade David bestämt sig för att göra sitt bästa. Han ville vara del i det folket gjorde, eftersom han ville att folket skulle vara del i det han och Edvard gjorde.

Dessutom, tänkte han, på det viset kunde han lära känna arbetsfolket. Det skulle vara till nytta när det var dags att bygga den nya, vackra och imponerande kyrkan.

Efter diskussionen med pastor Frid hade David och Edvard nämligen bestämt sig för att använda smartmaskinen till att planera en ny kyrka gjord i trä. En kyrka så märkligt underbar att hela världen skulle höra talas om den. Något vackert som visade att smartmaskinen här högt uppe vid en svensk älv kan hjälpa folk att drömma större och vackrare.

Edvard jobbade med smartmaskinen medan David gjorde sig redo för slåttern. Olle hade en tidig morgon väckt David och sagt att det var bra slåttdagg och det var dags att börja. Lien bet bättre i gräset om det var lite dagg på gräset, förklarade Olle, så ingen tid att förlora, hade han gormat högt och satt en tung lie i Davids ena näve medan Kristina hade tryckt en rulle tunnbröd med ost i hans andra näve.

Slåttern började med att männen slog gräs med lie. De svängde kroppen fram och tillbaks. David blev tillsagd ett par gånger, eftersom han vevade för mycket med armarna istället för att använda



Olle slår gräs med lie under slåttern.

höften, benen och axlarna för att driva lien i en båge från höger till vänster. Gräset skulle skäras av, inte huggas av, fick David veta.

Det fällda gräset kallade Olle för raxt. Det var gräs som skulle räfsas ihop, eller raxtas. Det var ett jobb kvinnor och barn på bygden gjorde. Med räfsor gjorda av trä samlade de gräset i långsmala banor.

Helst skulle ingen jord eller smuts blandas in. Dessa luftiga små högar med gräs var det första viktiga steget i att torka gräset.



Hö lyfts upp på hässjorna för att torkas i luften.

Efter någon dag eller så hässjades höet. Med andra ord lyftes det slagna gräset upp med en stor räfsa från marken och upp på en ställning där det kunde lufttorka under resten av sommaren. Gräs i stora mängder var tungt. Så det var mycket slit och svett innan slåttern var över.

"Drick lite blane, så du inte tuppar av," sa Maria till David och gav honom en kopp med grumlig dryck från en bytta i trä som hade burits ut på fältet. Med svett i ansiktet från solen och den inre värmen från allt arbete med lien så tog David en munfull.

“Vad ända in i...,” ropade David till och grimaserade. Drycken var sur, fet och söt, allt på en gång, långt ifrån vad han hade förväntat sig. “Vad är detta?” frågade han.

“Blane. Utspädd surmjölk och messmör. Det håller sig länge och det ger dig bra med kraft,” sa Maria, som förstod att en stadsbo likt David knappast hade prövat något likt detta tidigare. Hans reaktion var smått rolig, tyckte hon.

“Trodde du det var slåtterölen? Den får du vänta på tills vi är klara. Men då smakar den ännu bättre,” sa Olle.

“Jo,” klargjorde drängen Johan.

Arbetet denna dag var på en äng långt ifrån huset. Därför kom Kristina med mat och filtar i korgar ut till fältet. Filtarna lades ut. På dem kunde David, Olle, Maria och alla andra som tog del i arbetet sätta sig. Så med en stilla vind från väster satt folk i alla åldrar och åt bröd, kall mat och dryck.

“Hemma på gården kör en Edvard maskinen. Han är flytfärdig, pojken. Jag såg till att han fick lite pärpalt att äta,” rapporterade Kristina till David.

“Så det ska bli en ny kyrka, säger pastor Frid. Stämmer det?” frågade Olle.

“Precis. Inte vilket kyrka som helst, utan storslagen och gjord i trä, inte sten eller tegel,” svarade David.

“Jo, låter fint. Men vet du, en bättre bro över älven skulle vara bra också,” sa Olle. “Grannasfar och jag har lite sparpenninga vi kan använda.”

David lyssnade med intresse hur folket i byn hade idéer och förslag på saker som kunde byggas och hur det skulle göra vardagliga saker enklare, snabbare och billigare. Sakerna de beskrev var inte lika stora eller dyrbara som sakerna smartmaskinerna i London jobbade med. Fast David insåg att broar, ladugårdar, vägar, vagnar och småbåtar tillsammans summerade upp till stora och dyrbara effekter.



Mat på filtar ute vid slåtterängen

För en del av dessa uppgifter behövde inte maskinerna heller vara så stora och avancerade eftersom det var enkla konstruktioner. Det var istället en fråga om att få maskinerna att spridas utanför de stora städerna och vara närmare folket med de många små problemen, tänkte David.

“Nu sitter du där och dagdrömmer,” sa Maria och knuffade till David.

Det var sant, David hade knappt tänkt klart på en idé eller klyftig grej innan han började tänka på en annan grej. Vad fantastiskt det vore om Edvards små kugghjul och axlar kunde göras ännu mindre, så små att ögat inte kunde se.

“Nä, nu ska vi inte sitta här och dra oss,” sa Olle, dunkade David i ryggen, reste sig och tog sin lie och gick raskt ut på ängen igen. Lat var Olle inte.

“Jag förstår vad slåttern är, alltså hur den går till. Slå gräs, räfsa, hässja och hela den biten. Men varför är den så viktig? Alla verkar så engagerade i och styrda av slåttern under året,” frågade David Maria när de gick tillbaks till ängen med lie och räfsa.

“På vintern måste djuren ha något att äta. Om vintern är lång eller om det har varit missväxt året innan och våra förråd på mjöl och potatis är låga, då svälter vi här uppe i norr. Vi har alla hört historier, en del av oss levt med lite mat på borden. För dig från staden kanske vi verkar lite burdusa och tuffa, men ibland krävs det. Slåttern är livsviktig. Det arbete vi gör idag när solen är varm ger oss liv när marken är frusen under vintern,” svarade Maria.

David funderade på vad Maria sade. Mat och liv är guld värt. Om smartmaskinerna skulle vara till verklig nytta måste de hjälpa med det på något vis också. Det ville till mer än att bli bättre på matematik. Det var nödvändigt att dra nytta av den bättre matematiken. Siffror och slåtter måste bli ett, så att säga.

Så mycket kvar att uppfinna och klura ut, tänkte han, och tog ett hårdare tag om den tunga lien.

Men, la han till där han gick på fältet bredvid Maria och funderade, innan vi har fixat det, så är mitt bästa bidrag att hjälpa Olle, Maria och de andra med slåttern. Jag ska nog få ordning på hur man svängar lien och skär gräset snabbt och väl, tänkte David.

"Kan jag kanske få en kopp med blane till innan vi fortsätter? Så jag har kraft att ta i lite extra," frågade David.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

då svälter vi här uppe i norr.
Maria talar om något nära. Åren 1867–1869 kallas nödåren. 1867 kom våren så sent att isen låg kvar på sjöarna i Norrland in i juni, och tidig frost tog det som hade hunnit växa. Året därpå blev sommaren torr. Många åt barkbröd, där mjölet dryggades ut med malen tallbark, och i Norrland dog tusentals av svält och sjukdom. Nödåren drev också på utvandringen till Amerika.

KAPITEL 9

Större Krafter, Mer Material

Sensommar · Gideå

En ritning är funktionell och vacker på en och samma gång. Den beskriver den ideala kombinationen av delar och hur de sitter ihop i en stabil och fin struktur.

Det är grovlek, hårdhet, längd, och andra egenskaper hos byggmaterialet. Det är tyngd, vridmoment, friktion, och andra typer av krafter. Det hela balanseras sedan i ritningen i en delikat matematisk ordning.

Så tänkte Edvard där han stod i byns skola en tidig morgon under sensommaren och tittade på ritningen till den nya kyrkan. Han hade gjort alla beräkningar. Bara en avancerad smartmaskin kunde räkna ut hur allt skulle balanseras och kombineras till en magnifik kyrka.

Efter slåttern var det dags att förvandla ritningen till verklighet. Balans och matematik tog form i trä, timmer, plankor och spik.

Edvard hade fått lov att använda skolan som högkvarter. Skolan var nära där kyrkan byggdes. I sitt högkvarter såg han till att arbetet

gick enligt planen, och om planen inte höll, hur den bäst kunde justeras.

I utbyte mot att han använde skolans lokaler undervisade Edvard eleverna i hur planen skapades.



Edvard munter framför tavla med matematiska formler.

"Ett tak på en byggnad, likt ett hus, en kyrka eller en ladugård är mycket tungt," sa Edvard där han gick fram och tillbaka längs griffeltavlan längst fram i skolsalen.

Han tyckte inte om att tala inför stora grupper med folk. Men ibland fick man, så att säga, kämpa med sitt inre spöke och göra en god handling även om det kändes obekvämt i själen. Edvard ville hjälpa folk att förstå det fina i matematik och ingenjörskonst.

“Ett större hus har ett större tak. Ett större tak är tyngre än ett mindre tak. Att bära upp ett tyngre tak kräver mer av huset. Alltså, att bygga större hus kräver mer av oss människor,” fortsatte Edvard.

“Ni har säkert byggt kojor. Kanske har ni också byggt små hus med tändstickor,” sa Edvard. Som David hade sagt tidigare, det var alltid bra att presentera nya saker genom att anknyta dessa till bekanta saker för publiken.

“Jo det har vi, i skogen finns det grenar, pinnar och ris,” sa en av eleverna.

“Tändstickor är från Jönköping, söder om Vättern, säger min storebror,” utropade en annan elev.

Edvard fortsatte sin föreläsning.

“Tänk nu på de fina kojorna som ni har byggt. Kanske är de stora nog att ni kan sitta i dem. Men för vuxna är de för små.”

“Fundera nu, vad skulle hända om vi, liksom, förstorar eller expanderar kojorna och gör alla delar, säg, tio gånger så stora. Skulle det fungera? Skulle ni få en jättestor koja? Eller skulle dessa jättestora grenar och ris rasa ihop i en hög istället? Vad tror ni?” frågade Edvard.

“Nä då rasar det nog. Kvistar och grenar blir som stora stockar,” sa en elev.

“Trästockar är tunga och farliga när de faller, säger min pappa,” utropade en elev.

“Precis, delarna i kojan blir mycket tunga,” sa Edvard. “Delarna blir rejält tyngre när vi liksom expanderar kojan, eftersom en pinne eller gren blir både längre och grövre.”

Edvard tog några steg till och log för sig själv. Han hade en plan för hur han skulle introducera eleverna till ingenjörskonst. Han började rita en katt på griffeltavlan.

"Ni har säkert huskatt hemma på gårdarna och torpen," sa han.

"En jo men visst," sa flera elever.



Edvards teckning med krita av katt och lejon

“Ett lejon har ni väl knappast där hemma, men har ni hört talas om lejon?” frågade Edvard och började rita ett lejon också.

“I Bibeln står det om lejon. I det gamla testamentet. Daniel var en god och kunnig man som kastades i lejongropen av avundsjuka folk, men en ängel räddade honom, tack och lov,” sa en elev klart och tydligt.

“Lejon är starka som kungar. Det finns lejonstatyer i sten på slottet i Stockholm, säger min mamma,” sa en annan elev.

Edvard var rätt nöjd med hur väl han lyckades rita de två djuren. Han hade sett ett riktigt lejon i London där ett av Europas bästa vetenskapliga zoo var öppet för vanligt folk.

“Lejon är också kattdjur. De ser nästan ut som stora huskatter,” sa Edvard. “Men inte riktigt, eller hur? Lejon är liksom grövre. De har tjockare ben, bredare knän, mer muskler,” sa Edvard medan han ritade vidare på sina figurer på tavlan.

“Tänk logiskt nu,” sa Edvard medan han pekade på de bilder han hade ritat på griffeltavlan. “En huskatt förhåller sig alltså till ett lejon som en gren förhåller sig till... till... som till en...” sa Edvard och hoppades på att någon klyftig elev skulle avsluta meningen.

“Som till en grop i Bibeln,” föreslog en elev.

“Va!? Har någon grävt en grop i din bibel,” ropade en skämtare i klassen. Eleverna skrattade.

“Tyst nu. Svara på Edvards fråga,” sa läraren barskt. Tack och lov att det fanns någon som kunde hålla ordning, tänkte Edvard, som saknade en plan för hantering av busiga elever.

“Som till en timmerstock,” sa en lugn elev som hade hållit tyst tidigare.

“Bra logiskt tänkande,” sa Edvard. “Huskatt — lejon, gren — timmerstock. Men som med lejonet och huskatten, så är stocken inte bara en större gren, utan andra egenskaper har också ändrats. Alltså, när saker blir större i naturen, så har naturen i sin visdom också finjusterat andra egenskaper. Till exempel, ett lejons ben är grövre i jämförelse med dess kropp, och dess knän är tjockare än huskattens ben, kropp och knän.”

“Så måste också vi ingenjörer tänka, planera och beräkna när vi skapar stora hus!” utropade Edvard medan han vevade sitt pekfinger i luften för att ge extra betoning till vad han hade sagt.

Förstår de vad jag försöker säga, tänkte Edvard. De tittar nyfiket och intresserat på mig. Förhoppningsvis därför att de är på väg att förstå hur matematik möjliggör större hus. Men kanske de är mest roade av historier om kojor, katter och lejon, tänkte Edvard, som aldrig riktigt visste vad andra människor tyckte och tänkte. Läraren nickade uppmuntrande dock så det var väl bra.

“När vi människor skapar stora hus med höga tak, som vi gör i kyrkor och i storlador, då lägger vi till pelare. Kojor behöver inga pelare. Inte heller små torp. Men hur stora ska pelarna vara? Hur grova? Vad ska deras diameter vara? Med andra ord, vilken struktur leder till hållbarhet?”

“Jo, det kan vi beräkna. Höga pelare som ska bära tunga tak måste också vara grova pelare. Likt lejonets ben, som ska bära en

större kropp, så måste pelarna bli tjockare då taken blir högre. Annars buktar pelarna och rubb och stubb rasar ihop.”

”I mer än hundra år har vi haft formeln för detta. Alltså hur grov pelaren måste vara. För stora hus är det för mycket arbete att räkna ut den formeln för hand. Det tar tid och folk räknar fel. Med smartmaskinen kan vi räkna mer och räkna bättre. Vi kan behändigt skapa ritningar med pelare av rätt grovlek för god hållbarhet. Och allt det på bara några snabba minuter om vi har en smartmaskin som vi kör snabbt och korrekt.”

Edvards hjärta slog snabbt. Det var så finurligt om man faktiskt tänkte på det. Matematik blir verklighet i kyrkor och hus tack vare att det fanns en maskin som kunde räkna och göra drömmar och ritningar till praktiska saker.

”Hurra! Vi kan utforska idéer och variationer av delar först i ritningen, hitta en bra balans mellan delarna och krafterna, sedan bygger vi i verkligheten. Vacker och funktionell verklighet!” avslutade Edvard muntert.

Hur kan man inte bli glad av matematik som faktiskt fungerar, tänkte han. Han tittade på eleverna. De började ställa alla möjliga frågor.

”Är elefanter som expanderad möss, logiskt tänkt, liksom?”

”Vem skulle vinna i en smarthetstävling? Du eller smartmaskinen?”

”Kan hus ha tak lika höga som Skallberget?”

”Är Gud matematiker också?”

”Hur många snöflingor finns det i världen?”

“Hur förstår du vad smartmaskinen säger?”

“En Edvard förhåller sig till en David som en fyrkant förhåller sig till... till... som till...”

Läraren ryckte snart in och tystade klassen och såg till att de artigt tackade Edvard för hans tid och föreläsning.

När Edvard gick tillbaks till sin ritning så undrade han om han hade varit framgångsrik. Hade han inspirerat någon av eleverna, fått dem att tänka nytt? Eller hade hans historier om huskatter, kojor och pelare gjort dem mer förvånade?

Vem vet egentligen, tänkte Edvard. Vad jag vet åtminstone är att vi behöver fyra pelare av tall, en meter i diameter. Tack och lov för att det går att så behändigt beräkna, planera och utföra när man bygger saker.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

Tändstickor är från Jönköping, söder om Vättern.
Bröderna Johan Edvard och Carl Frans Lundström startade sin tändsticksfabrik i Jönköping 1845. Tio år senare fick Johan Edvard patent på säkerhetständstickan, som bara tänds mot plånet på asken. Den gamla sortens stickor kunde tändas mot nästan vad som helst, och deras gula fosfor var giftig för arbetarna som tillverkade dem. Den svenska stickan blev känd över hela världen.

I mer än hundra år har vi haft formeln för detta.
Formeln kommer från den schweiziske matematikern Leonhard Euler, som skrev ner den 1744. Den beskriver hur en smal pelare inte krossas när lasten blir för tung, utan plötsligt böjer ut åt sidan, knäcks. Ju längre och smalare pelaren är, desto mindre last tål den innan det händer.

KAPITEL 10

Skapelsen Krav

Sensommar · Gideå

"Högst ärade åhörare, hederliga damer och herrar, snickrande sockenbor och slåtterstarka själar, samt allmänt redliga ryggstarka rågbrödsätande filurer från fjälltopp och fäbod, välkomna hit!" sa David högt och tydligt. Han talade till en stor samling bybor, så han tog i rejält, både i ton och ordval.

"Under det halvår Edvard och jag har haft äran att leva bland er, så har vi lärt oss från er att respektera naturkrafterna, de jordliga samt andliga. Så låt oss därför prisa älgen och tacka älven för vad vi idag ska inviga," fortsatte han.

"Det var i den gråa gångna vintern som vi snöt oss i näven och reste från London, på hav, över berg och genom skog, hit upp till norra Sverige där älgar strövar och älvar strömmar. Vårt mål var en fin by vid en rejäl älv, full med kloka, kapabla och orädda människor... byn vill säga, inte älven."

“Mer än så visste vi inte. Vilken kraft som drev oss hit vet vi ej. Men den förtjänar vårt hjärtinnerliga tack, eftersom Edvard och jag helt klart kom rätt. Ni är lysande. Kom igen, ge er själva en applåd,” sa David högt och muntert.



Den märkligt välbalanserade träkyrkan

Ungefär hundra personer från byarna kring älven klappade lite försiktigt. Det var inte deras stil att vara så stora i orden. Men Davids muntra stil och glada ord var smittsamma. Dessutom, tänkte en del av ångermanlänningarna, han är ju från trakter långt söderut, så man får förstå att David är lite mer käftrik och gladlynt, dom är ju så skapta söderut, sägs det.

"Vad ni ser framför er är något aldrig tidigare skådat. En träkyrka av den finaste sort, i balans, en kreation av natur, matematik, maskin och människors arbete och hopp. Titta på den!" ropade David och pekade på den färdigbyggda kyrkan.

Kyrkan var byggd med timmer från tall och några bitar ek och björk. Den var märkligt hög för att vara av trä, minst tre storlador hög. Kyrkor var nästan alltid byggda med murbruk, åtminstone de som var större.

Det mest annorlunda var alla de torn som stack up från kyrkan. Dessa var inga vanliga raka torn för klockor. Istället hade tornen en form som om de vore en korsning av fluffiga stickade mössor, mogna rödbetor och lyxiga eldspett, fast mycket större. Det var möjligt att gå upp i två av tornen och därifrån titta ut över skog, älv och hustak.

Pastor Frid hade bryggt kaffe och ordnat med sockerkakor. Så med varma koppar och bakverk i händerna gick folket runt och tittade på vad de hade byggt tillsammans. De var alla lite förvånade över vad de hade åstadkommit. Ibland är det svårt att föreställa sig vad arbetet man utför leder till. Det är som om man upptäcker vad man gör medan man gör det.

“Inte visste jag att sådana storheter fanns bland allt timmer på brädgården och verktygen i snickeriet. Jag undrar vad mer som finns att upptäcka däri,” sa Kristina fundersamt.

“Det arbetet skulle kräva ny kunskap och förståelse,” sa Edvard kort som svar.

“Det kräver också inspiration och viljekraft att söka bland det okända och oupptäckta,” sa David.

“Och det kräver i sin tur Guds nåd och förhoppning,” la Maria till de två unga männens lista.

“Hörru ni, glöm inte häst och mannakraft, annars blir timret liggande på hög,” ropade Olle med hög röst som han typiskt gjorde.

“Huvaligen vad mycket som ska till,” yttrade Kristina.

“Men trots det blev det till här i vår by. Ett gott arbete med andra ord att glädjas åt och att dra lärdom av,” sa pastor Frid.

“Jo,” klargjorde Johan.

Kyrkan hade två stora runda fönster. De var gjorda av glas i olika färger, i synnerhet röd och gul, och bitarna hade satts ihop så helheten föreställde något bibliskt.

Drängen Johan stod och tittade på ett av de stora färggranna fönstren. Med solljuset utanför så sken fönstret på ett magiskt vis.

“Hur gjorde ni den? Smartmaskinen sa hur?” frågade Johan.

“Nä. Fönsterna krävde inga beräkningar. De krävde en bit kemi, en skopa inspiration, ett par famnar brasved och en smula lycka,” svarade David på sitt skojiga sätt.

David och Edvard stod under fönstret och pekade på olika delar medan de berättade historien om Solomons fönster, som det hade

döpts till.

"Du ser att motivet är skapat av glasbitar i olika färger och former. Bitarna sitter fast i ett slags nät av metall. Inte vilken metall som helst, utan bly. Det kallas för blyinfattat glas och är en metod som har använts i många århundraden för att skapa dekorativa fönster i kyrkor och slott," sa David.



Ett av kyrkans stora fönster.

“Bly är en speciell metall,” fortsatte Edvard. “Inte nog med att den har väldigt hög densitet, den är mer formbar än andra metaller,” sa han.

“Densitet?” undrade Johan.

“Hur tung den är i förhållande till hur stor den är, vikt per volym,” sa David. “En sten har högre densitet än en bit trä, till exempel. Bly har en mycket hög densitet. Det är därför som lod inom sjöfart ofta är gjorda av bly. Föremål av hög densitet sjunker snabbt i vatten. Så på så sätt kan avståndet till sjöbotten snabbt mätas,” summerade David.

“Så jag värmde blyet i ett lod vi hade vid en eld,” fortsatte Edvard. “När bly når en temperatur runt 250 grader, så blir det rätt formbart. Det kan då deformeras plastiskt, som ingenjörerna kallar det, utan att jag måste pressa eller hamra alltför hårt. Så jag pressade det upphettade blyet till den formen som krävs för att hålla glasbitarna på deras specifika plats. Tack vare att vi hade så gott om bly kunde vi forma dessa stora blynät.”

“Lodet var en gåva vi fick på vår resa hit. Märkligt men lyckligt, alltså” la David till.

“Men färgerna? Gult och rött? Hur?” frågade Johan kort.

“Tacka infektion och sår för det,” flikade David in skämtsamt.

“Tacka kemi för det,” sa Edvard istället. “Den gula färgen kommer ifrån små mängder av silvernitrat. Korrekt använt kan den kemikalien färga glas gult. Ända sedan 1300-talet har folk använt den metoden.”

"Tänk, femhundra års gamla traditioner i nymodigheter likt denna byggnad," sa Kristina.

"Hur som helst, anledningen till att vi hade silvernitrat med oss är att det också kan användas i små mängder för att hindra att sår blir infekterade. Så David och jag hade en flaska med oss på resan. Nu har dess innehåll fått en ny tillämpning."

"Som sagt, tacka vassa kanter, skarpa blad och trästickor för Solomons fönster," sa David med glimten i ögat.

"Var inte så busig nu," sa Maria och puttade på Davids axel. "Det är väl erat förstånd vi ska tacka och mångfalden i skapelsen vi ska vara glada över. Tänk att något kan vara hjälpsamt till både sår och vackert glas. Är inte det underligt? Om silver kan göra det, tänk, kanske en dag kommer guld att visa sig hjälpsamt för arbete och hälsa, inte enbart för konstverk och mynt."

"Guld hjälpsamt för folks dagliga problem? Nu tokpratar du väl," sa Kristina.

"Och förstås, det var vår konstnär Maria som ritade mönstret," sa David och puttade tillbaks. "Det krävdes för att bestämma formen på blynätet, glasbitarna och hur de skulle färgas."

De tittade upp på fönstret igen. Solen strålade varmt genom glaset.

"Genom vishet byggs huset, och genom förstånd hålles det vid makt. Genom klokhet blir rummen fyllda med allt vad ädelt och ljuvligt är," summerade pastor Frid. "Jag tror resten av riket kommer att höra talas om detta," la han till.

Från kyrkans torn betraktade byborna älven, skogen och långa rader av det hässjade höet på fälten. Några skolbarn mätte pelarnas tjocklek och muttrade om kritisk last, medan ett flertal personer stod stilla och andäktiga vid altaret i kyrkans östra del. En grupp äldre män och kvinnor debatterade livligt om tornen var mer lika lökar, rödbetor eller vattendroppar som fångat solljuset, samtidigt som ett par drängar med iver berättade hur de nästan hade tappat en av de tunga pelarna under konstruktionen. Var och en fann sin egen väg att förstå och beundra den gemensamma skapelsen.



Kyrkans pelare inspekteras.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

Den gula färgen kommer ifrån små mängder av silvernitrat.
Metoden kallas silverbets. Glasmålaren strök en silverförening på glaset och brände det i ugnen, och där silvret trängde in blev glaset gult, från citron till djup orange. Så kunde en och samma bit glas vara både klar och gul, ett ansikte och en gloria utan blyspröjs emellan. Metoden upptäcktes i Frankrike strax efter år 1300. Silvernitrat i stavform kallades helvetessten och användes länge för att bränna rent sår.

KAPITEL 11

Vandrarnas Väg

Höst · Gideälven

Med stövlar på fötterna stod David och Edvard på några kalla och blöta stenar vid älvens kant. Smartmaskinen gnisslade lite medan den utförde nya beräkningar.

Björkarnas löv var gula och nätterna hade blivit kalla. Det var höst. Älvens vatten var därför också kallare. Så när David och Edvard arbetade på nya planer för en bättre bro över älven, blev deras fötter kalla.

För att inte bli förfrusna eller uttröttade av sitt arbete, gjorde de andra saker ibland. David hade till exempel hjälpt Olle och Johan med årets sista potatisskörd, och Edvard hade undervisat matematik i byns skola. Lite variation i utmaningarna värmer själen, tyckte de båda.

Dagens rutin bröts av Marias höga skrik.

"David! Kungen! Edvard! Maskin! Brev!"

Hon var andfådd och vevade ett papper i handen. Hon kom springande uppifrån Olles och Kristinas gård.



Maria springer med brev i handen.

Med förvåning och viss oro klev David och Edvard upp från de blöta och kalla stenarna. Maria snubblade nästan omkull, men David tog

emot henne. Hon var utmattad och hennes ögon var vidöppna.

"Brev! Kungen har skrivit brev till er!" skrek Maria. "Pastor Frid fick svar på sitt brev. Han skrev till folk söat. Halva Sverige talar om kyrkan er. Nu måste ni lämna oss. Alla vill ha er. Kungen också. Ni kommer att glömma oss. Vad duger vår lilla by till för storfolk."

Även om meningarna var fullständiga så var det fortfarande oklart vad Maria försökte kommunicera. Inte nog med det, hon pendlade mellan lycka och sorg, glädje och uppgivenhet.

Det var alltså inte konstigt att varken Edvard eller David förstod vad som pågick.

"Ta tre djupa andetag. Sedan ge oss lite bakgrund till vad du säger, annars förstår vi inte," föreslog David.

Med en fnysning tryckte Maria brevet i näven på David.

David började läsa. Det var ett långt brev skrivet i den finaste handstilen. Trots det tog det bara några sekunder innan det var David som ropade märkligheter.

"Prisad vare vår budbärare. Maria, du är vår korp. Eller är det duva? Edvard, packa pomadan och den bästa tvålen," sa David och kramade om Maria plötsligt.

Edvard visste bättre än att försöka tolka vad David och Maria sade. Han tog brevet ur Davids hand och började läsa. Efter några rader läste han högt för att inte missa något.

"Det är med glädje Vi Karl, med Guds Nåde, Sveriges, Norges, Götes och Vendes konung inbjuder er till Stockholms Kungliga Slott för en audiens. Er maskin och bedrift vid Gideälven har givit Oss hopp och aning om ett modernt nordisk rike. Längs tågräls och

älv, vid bro och berg, i stad och skog, kom låt oss bygga och förstå det nya, det bättre och sanningsenliga.”

Edvard tittade upp tyst. Ett kort tag stod han bara still och tittade runt sig.

“Äntligen!” ropade han, skrattade till och med full kraft kastade han alla papper med beräkningar i luften.

Han insåg att det var bäst att fånga in papperna med formler och halvklara planer för bron över älven. Så med Davids och Marias skyndsamma hjälp fångade de arken som föll ned från himlen och trädtopparna. De kunde inte hjälpa utan att skratta lite åt hur tramsigt det såg ut där de skuttade runt och knuffades. Lite blötare, smutsigare och kladdigare än förut var papperna snart återigen i en bunt i Edvards händer.

“Ungdom, säg nu, vad hoja ni om? Vad nyheter söifrån har fått er alla att va som en tok?” frågade Kristina som kom haltandes från gården. Hon hade sett och hört Marias ankomst och i den högsta takt gamla trötta knän tillät rört sig ned till älven och smartmaskinen.

“Goda nyheter, Kristina. Kungen har hört talas om vårt arbete och vill träffa oss,” svarade Edvard.

“Se där, den stora världen lockar på er. Jag sa till en Olle i våras när ni kom, att dessa pajkar skulle bli stora. De är den vandrande sorten, sa jag,” sa Kristina. Hon tittade på dem alla och nickade.

“Jag var bara en liten jänta när farbror Pär vandrade ut i den stora världen,” fortsatte hon. “Han fick också ett brev söifrån. Han ville



Pappersark Edvard kastade i glädje.

bort från gården, slåttern och socken. Armén var hans sätt. När jag såg er jubla tänkte jag på honom.”

“Han gick ända ned till Leipzig i Sachsen och stred mot Napoleon. Ni vet väl att svenska pajkar var med och stred mot Napoleon, den franske tyrannen. 1813 tror jag det var. Det var Sverige med

Ryssland, Österrike och Preussen. Dom säger att så många som en halvmiljon soldater var där och stred.”

“Min farbror Pär var en av dem. Han berättade om det många gånger. Krut och hovar som lät som åska och skakade marken likt bergtroll, sa han. Det krävde stort mod. Fasansfullt mycket förstördes där. Det ändrade många liv.”

“Så han kom tillbaks? Det var ju ett stort och blodigt slag lärde jag mig i skolan,” sa David.

“Jo, han kom tillbaks hit till byn. Kanonerna, granaterna, bajonetterna och kulorna lyckades inte ta honom ifrån oss. Han blev trots allt en gammal och vis man. Han hjälpte Olle och mig när vi var ungfolk. Det var magert de första åren. Men en Pär var redig och delade hö med oss en kall vinter och hjälpte med röjningen när vi ordnade med potatisåkern vår. Ett gott hjärta hade han.”

“Hur kom du att tänka på honom när du såg oss jubla? Vi åker inte söderut för att slåss med en tyrann,” sa Edvard med förvånad röst. Han tyckte Kristina talade om tragiska saker när man borde vara glad över framgången.

“Jag menar inte att missunna er något,” sa Kristina. “Visst är det en god nyhet. Era fina uppfinningar och smarta skallar ska inte bara vara till vår fördel.”

“Men jag är en enkel kvinna,” fortsatte Kristina. “Mina vänner och familj är bonnfödda, de lever sina liv inte mer än en dags resa med häst från där de föddes. Farbror Pär var undantaget. När han vandrade ut i världen för att göra något stort så kallade Gud honom

nästan hädan. Den stora världen ger inte enbart, den tar och förändrar också.”

“Jag vet att jag är inte den enda i byn som bryr sig om er två. Nu ska ni vandra vidare... vi hoppades nästan...”

Kristina snörvlade lite och tystnade.

“Men din farbror kom tillbaks en bättre man, eller hur? Kanske det blir så den här gången också, vem vet,” föreslog David i hopp om att hans ord kunde muntra upp stämningen en smula.

“Kanske. En del de behöver vandra för att hitta sin utmaning, sin visdom och sin plats i skapelsen,” sa Kristina.

Maria plockade upp ett pappersark de hade missat tidigare och gav till David som stod bredvid henne.

“En del behöver inte,” viskade hon lågt, som om hon talade till sig själv.

Kristina haltade tillbaks upp till gården. Hon lovade att hon skulle förbereda en särskilt god middag med trattkantareller och grädde för att fira nyheten. Medan Edvard packade ihop papperna och böckerna så tittade David ut över älven. Den strömmade friskt och konstant, dess rika flöde samma lockelse som en gång hade fått Marias, Kristinas och de andras förfäder att slå sig ner här, för hundra år sedan, tvåhundra år sedan, eller ännu längre tillbaka i tiden.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

Han gick ända ned till Leipzig i Sachsen och stred mot Napoleon.
Slaget vid Leipzig, 16–19 oktober 1813, kallas folkslaget och var Europas största slag före första världskriget. Svenskarna leddes av kronprinsen Karl Johan, född Jean Baptiste Bernadotte och en gång en av Napoleons egna marskalkar. I hans armé fanns också en brittisk raketbrigad. Congreves raketer var järnhylsor fyllda med krut och styrda av en lång trästång; de träffade sällan där man siktade, men elden och tjutet skrämde både hästar och män. Leipzig blev ett av de sista stora slag som Sverige deltog i.

KAPITEL 12

Helt Enkelt Tjafs

Höst · Bottenhavet → Stockholm

"Vad är det med Poseidon, så att säga? Varje gång vi kliver på en båt så ska det storma. Du ska vara glad att jag inte spydde på finkläderna. Välpolerat språk saknar orden att beskriva den odören," sa David där han satt på ångbåten som åkte söderut på Bottenhavet mot Stockholm.

"Farliga saker är som ett par bekanta stövlar för oss. Vår fjällresa förra våren var så att säga vindpinad," sa Edvard och tänkte att en dag skulle det bli möjligt att perfekt förutspå väder flera dagar i förväg. Då kan man välja själv hur farliga resor man vill ge sig ut på.

Båten hade avgått från en hamn strax söder om Örnsköldsvik. Med en kunglig inbjudan till slottet kom vissa förmåner. David och Edvard fick mat och dryck serverad under resan. En höststorm i Höga Kustens skärgård hade dock skakat om magarna och med det kastat aptiten överbord.

David och Edvard hade sagt farväl till folket i Gideå socken, i synnerhet Olle, Kristina, pastor Frid, Johan och Maria, som hade varit till så mycket hjälp de senaste månaderna. Ett par tårar hade fällts, ryggar resolut dunkats och munnar yttrat ett flertal löften.

"Du måste ha gett ett gott intryck på dina elever. De gav dig en burk med äppelkompott som avskedspresent," sa David till Edvard.



David och Edvard i finkläderna på ångbåt mot Stockholm.

"De hade tydligen samlat ihop äpplena från trädet på skolgården och kokt ihop dem," sa Edvard.

"Symboliskt, eller hur? Men lova mig att du inte tappar burken på ditt huvud. Trots den fördelaktiga symboliken så är du inte tjockskallig nog för det," sa David.

Edvard skakade på huvudet med ett höjt ögonbryn. Han var van vid sin väns lustiga sätt att koppla samman ord, saker och fakta till små skämt. Förstås, det var också på det viset som David kom på nya idéer och förslag.

"Jag förstår att du tänker på historien om äpplet som föll i huvudet på vetenskapsmannen Isaac Newton och hur det fick honom att formulera sin teori om gravitation," sa Edvard. "Men det är en historia. Vetenskapliga upptäckter uppstår efter metodiskt arbete, ofta tråkigt sådant. Dessutom, vi vet inte exakt vad som hände där i England i slutet av 1600-talet."

"Låt aldrig exakta detaljer sätta stopp för en god historia. Saftiga historier och mustiga beskrivningar är hur sanning och godhet tar rot i hederligt folk i slott och stuga," sa David.

"Men ohederligt folk då?" sa Edvard retsamt.

"Ormtungor! De ger oss hederliga historieberättare ett dåligt rykte. Fast vi kan inte låta ohederligt folk hindra oss från att göra världen vacker och klok. Låt oss därför vara överens om att var det ett äpple i knoppen som fick Newton att inse att det var en kraft från jordklotet som, så att säga, drog alla ting mot jordens kärna längs osynliga spindeltrådar i enlighet med en exakt formel. Så, min vän, tappa ej din burk med äppelkompott," sa David och tömde glaset.

"Anledningen till att en båt flyter på vatten är gravitation. Det är gravitationen som indirekt lyfter oss uppåt iväg från havsbotten," sa Edvard, som inte kunde hjälpa att spinna vidare på temat om gravitation.

“Eller är det havsbotten och kustens klippor som trycker bort oss, likt en sjöorm som vill hålla havets sjögräs i perfekt harmoni, ostört av både båtar och bråte?” sa David som med sin ordkonst utforskade ytterligare varianter av sanningen.

“Ångfartyget är nedsjunket en bit i vattnet. Å ena sidan leder det till att en viss mängd vatten blir bortryckt från där det annars skulle vara, som om en liten grop gröptes i havet. Detta är vatten som liksom trycks bort, längre bort från jordytan dit gravitationen annars vill dra det.”

“Å andra sidan, när båten sjunker ned en bit i vattnet så kommer den närmare jordytan. Men om båten sjunker så djupt att den trycker bort mer vatten än vad båten med sin last och sina passagerare väger, då kommer gravitationen hellre dra tillbaks lite vatten i gropen och därför trycks båten uppåt. Det är som om gravitationen vill hitta en balans mellan båt och vatten så att, totalt sett, fler tunga saker är närmare jordytan.”

“Likt en sjöorm som vill att saker och ting ska vara i harmoni och balans,” sa David.

“Så, herr poet, är sjöormen i den mustiga beskrivningen naturkrafterna som ställer saker och ting i ordning, eller,” frågade Edvard.

“Precis! Du talade om gravitationen som om den var en grej som kan tycka och tänka. Men det är ju ren och skär dikt. Sjöormen är enklare och häftigare, säger jag. En sjöorm har önskemål. Den kan till och med vara lite busig och oberäknelig, kanske skaka om två uppfinnare som har lånat vattnets kraft. Att vi inte kan se sjöormen med ögonen är väl ett mindre problem.”

David gillade att leka med ord. Det var som om man kunde utforska, förstå, till och med skapa nya saker genom ord. Han visste också att Edvard var klyftig nog att vara en god partner i ordkonstens tango.

"Okej, ska det vara på det viset, då får vi analysera din present från Maria," sa Edvard. "Hon gav dig stickade ullvantar. Låt oss analysera detta."

"Vantar är en värmeteknisk uppfinning. De minskar konvektionen. Vad är det, undrar du," inledde Edvard.

"Det har du rätt i att jag undrar. Men jag undrar också vilken värmetekniker jag ska tacka för att de uppfann vantar," sa David.

"Konvektion är vad vi kallar transport av värme genom ett flöde av luft eller vätska. Till exempel, om du tar en bit varm mat på din gaffel och blåser så svalnar maten snabbare. Det är konvektion. När vi går ut i den bistra svenska vintern, så vill vi hindra oss själva från att svalna för mycket. Med andra ord, vi vill hindra luft från att strömma fritt kring vår kropp. Kläder och vantar minskar konvektionen," sa Edvard.

"Fast varför ull och inte en bunt löv eller ett par pappersark? Är det för att lammets ull skapades för att värma, att det är ullens hjärta, så att säga, medan löv och papper har sitt hjärta i annat syfte?" flikade David in från gränslandet mellan skämt och visdom.

"Oberoende av vad som är ullens så kallade hjärta, det fina med ull är att den är full av små fickor med luft, likt en riktigt tät och snårig enbuske, fast ännu mindre. Luftfickorna gör så att ull har

både låg vikt och att den mesta luften under och i ullen i de stickade vantarna inte kan strömma fritt in och ut i den kalla omgivningen.”

“Alltså, Maria har gett dig en present som består mest av luft som hindrar annan luft från att röra sig fritt kring dina händer. Att vara varm i den svenska vinter är till största delen en fråga om att styra luft,” sa Edvard med ett leende.

“Låt oss nu höra vad sjöormen, hjärtat och den faderullan har att säga om vantarna,” sa Edvard och tittade uppmanade på David.

David la ena handen över sitt hjärta och med en ton likt en skådespelare på en teaterscen så sa han:

“Tråd och värme, hantverk och vackra mönster. En tråd spunnen av Marias hand och omtanke. En tråd inuti vilken jag finner värme från kylan. En tråd formad att se vacker ut, så att när mina ögon tåras av den kalla vinden långt iväg från mitt hem, så skådar jag traditionella mönster tråden ritar likt en artists pensel på mina händer. En tråd från får och lamm längs älven som i den stundande vintern skall äta av det gräs jag slog med lie och Maria räfsade ihop efter mig under slåttern. Ullens hjärta är en fråga vi kan diskutera tills vi är blåa i ansiktena. Men, käre ingenjör, inte är du så grön som du låtsas. Vantarnas hjärta förstår du säkerligen, sitter ju här, rött och hett, där mitt hederliga hjärta sitter och bultar friskt.”

Edvard skakade på huvudet. Allt detta poetiska snack kunde ju betyda vad som helst. Varför inte göra det klart och tydligt.

“Okej då. Den där fiskestugan där ute på kobben. Dags att analysera den i detalj, tycker jag. Det geologiska först, sedan tar vi och



Vy i skärgården David och Edvard reste igenom.

lyssnar på sjöormens hjärta," sa Edvard och pekade på en ensam liten stuga i skärgården.

Huvuden skakades bland båtens andra passagerare. Vad höll de där två unga männen på med? I timmar har de suttit där och snackat gallimatias. Den ena såg formler och krafter överallt, den andra spann historier av ordlek och dröm. Det var väl helt enkelt bara en fråga om käk, kläder och en kåk.

Passagerarna frågade sig själva: Tänkte de verkligen prata öronen av varje passagerare? Varför hör man saker genom öronen? Hur har språk egentligen uppstått?

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

vi vet inte exakt vad som hände där i England i slutet av 1600-talet.
Historien om äpplet kommer från Newton själv. Som gammal berättade han för sin vän William Stukeley att tanken på gravitationen väcktes när ett äpple föll i trädgården hemma på gården Woolsthorpe i Lincolnshire, dit han hade rest när pesten stängde universitetet i Cambridge 1665–66. Teorin gav han ut först tjugo år senare, i boken Principia 1687. Trädet står fortfarande kvar.

KAPITEL 13

Stora Idéer

Höst · Stockholm

"Istället för Göta älv, låt oss tala om motiv," sa kung Karl den Femtonde högt och tydligt medan han och David vandrade raskt genom en rikt dekorerad korridor i Stockholms slott.

För några minuter sedan hade David och Edvard avslutat en diskussion med kungen, två ministrar från regeringen och flera av Sveriges främsta ingenjörer om att bygga en stor smartmaskin vid Göta älv, Sveriges största älv, som avvattnade Sveriges största sjö, Vänern. Alla ville göra det mesta av framgången vid Gideälven. Mötet hade varit livligt och idérikt.

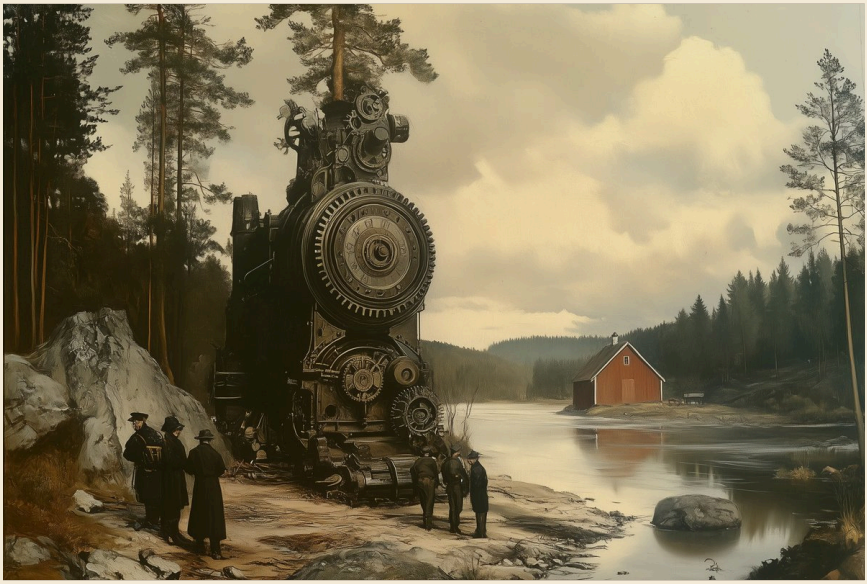
Efteråt hade David följt med kungen, medan Edvard skulle träffa Sveriges främste uppfinnare, Alfred Nobel.

"Som du säkert förstår så har vi olika roller att spela i arbetet framför oss," sa kungen till David och öppnade dörrarna till en ateljé.

Längs väggarna stod flera tavlor, en del till synes färdiga, andra nyss påbörjade. Aromer av oljefärg, terpentin och kaffe kittlade Davids näsa.

David hade läst att kungen var en konstnär som både skrev dikter och målade.

“Se här. Vad säger du? Det tog mig bara en vecka att fullborda detta motiv. När jag läste om er maskin i Ångermanland och hur den i en enkel by omvandlade vatten till storslagna byggnader så inspirerades jag. Jag har ju inte sett er maskin. Jag hoppas trots det att tavlan lyckas fånga känslan av storhet och nordisk idékraft,” sa kungen och pekade på en oljetavla.



Kungens oljemålning av smartmaskin vid norrländsk älv.

David tittade på den. Han såg älven, tallarna, den rödmålade storladan och nyfiket folk kring den stora maskinen. Även om maskinen i tavlan såg annorlunda ut än vad David och Edvard hade byggt, så var det ändå något i tavlan som var rätt och riktigt. Det var nästan så att David kunde höra Olles höga röst eka över vattnet — "hörru ni, storfolket, har ni en skruv lös... i maskinen eran."

"Ers Majestät, en magnifik tavla," sa David. "Uppfinnare och upptäckare kommer att vakna upp i Ert rike när de ser kontrasten och kraften. Kanske lite morgonrodnad på himlen och hoppet om möjligheterna i den stundande framtiden blir ännu klarare i motivet. Tro mig, när denna tavla ställs ut så kommer ett flertal nävar att bli snutna i, om Hans Majestät ursäktar uttrycket," sa David.

Kungen skrattade till. Han la sin hand på Davids axel och talade allvarligt till honom.

"En idé, en idé om ett mål och en framtid, är som en vattendroppe. Vatten gör nytta om det sprids. Konst kan sprida idéer, likt en jordmån kan sprida vatten till växters rötter."

"Flera av mina föregångare på tronen har stridit kring Östersjön i hopp om att styra mer land och mer jord," fortsatte Karl den Femtonde. "Men tänk att vi i Sverige istället kan växa stora och starka genom att utveckla, förfina, sprida och nyttja idéer."

David nickade och sa muntert:

"Gör mer, inte med fler, utan bättre, som gubben sa som spände snöskyfflarna för hästen."

Kungen skrattade igen.



David och Karl den Femtonde i ateljé.

"Har du gått och blivit en man av folket, David? Tog det mindre än ett år? Jag får skynda på och ordna med ett hedersmedborgarskap," sa kungen.

Eftersom David verkade ha ett skarpt öga för konst, så fick David en visning av de andra konstverken i kungens samling. Innan dagen

var över hade David fått lära sig om svenska konstnärer likt Marcus Larson och Johan Fredrik Höckert, realism och mytologiska motiv i konst. Kungen berättade också om rykten om en ny typ av konst från Paris, även om deras teknik var för slarvig tyckte kungen, som inte var rädd att uttrycka sina åsikter.

Medan konst och idéer diskuterades hade Edvard satt sig ned vid ett bord tillsammans med Alfred Nobel. På bordet stod en stor gräddtårta, fina glas och silverbestick.

Edvard kände sig ovanligt nervös. Alfred Nobel var trots allt en mycket duktig och framgångsrik uppfinnare och ingenjör. Han hade nyligen utvecklat dynamit, som redan hade förändrat hur gruvor och järnvägar byggdes. Han var känd för att arbeta länge i sitt laboratorium. Att han tog tid från sitt arbete för att tala med Edvard var en ära.

"Många tror att dynamit handlar om explosioner. Fel! Det var inte jag som uppfann nitroglycerin eller trinitrotoluene. Dessa explosiva kemikalier hade andra kemister redan utvecklat. Det som satte stopp för tillämpning var att vi saknade kontroll och medveten struktur," sa Nobel och stoppade in en bit tårta i munnen.

Edvard satt lutad framåt över bordet och lyssnade. Explosioner var det mest roliga att lära sig om i kemistudierna. När ett pulver eller en vätska omvandlas till gas extremt snabbt uppstår en explosion. Eftersom gas tar upp ett mycket större utrymme än ett pulver eller en vätska, så tvingar gasen isär stenen, skjuter upp jorden, knäcker itu murbruket och så vidare.



Edvard och Alfred Nobel äter tårta.

"All den kraft som sitter inbakad, så att säga, i explosionsämnet blir nyttigt enbart om det riktas och balanseras korrekt. Det var kontroll över tid, plats, storlek och riktning som saknades för att omvandla en idé eller plan till en verklig förändring med en explosion," sa Nobel och tryckte in en ännu större bit tårta i munnen.

"Det gäller kanske för smartmaskinen också," föreslog Edvard. "Det är inte bara en fråga om att räkna på stora och svåra problem med de största maskinerna. Att räkna när man mest behöver det, där man mest behöver det, är också viktigt."

"Intressant, intressant. Har du ett exempel?"

"Säg lantmätare som är långt ute i vildmarken. De mäter avstånd och vinklar i naturen, kanske hur en järnväg eller linbana ska kon-

strueras. Men de behöver göra beräkningar, geometri, trigonometri, integration, vilket är långsamt och fullt med fel om gjort för hand," sa Edvard.

"Hästburen smartmaskin!" ropade Nobel så att den vispade grädden sprutade från munnen.

"En smartmaskin i fickan!" kontrade Edvard och råkade slå omkull ett glas.

"Lysande, lysande... men hur driver du dessa maskiner? En vev som man kör för hand? Kan du göra saker så smidiga? Dina kugghjul och axlar kräver fortfarande en hel del kraft att röra."

Edvard och Alfred Nobel satt tysta ett tag och funderade. Edvard kände sitt hjärta slå snabbt och inne i huvudet på honom kröp det konstigt som om kugghjul rörde på sig.

"Mikrodynamit," sa Edvard.

Alfred Nobel tittade på honom några sekunder. Han var helt stilla, gaffeln halvvägs genom den sista biten tårta på hans tallrik.

"Lysande! Mikrodynamit. Små kraftpaket lantmätaren bär med sig ut i vildmarken. När en beräkning behövs så laddar han in några små paket i maskinen i fickan eller på hästen, ställer in beräkningen han behöver, och boom. Exakt svar, där det behövs, när det behövs, i rätt omfattning."

Edvard och Alfred Nobel fortsatte fundera högt om hur smartmaskinen kunde utvecklas med hjälp av mikrodynamit och ännu mindre och förfinade kugghjul. Halva tårtan hade ätits upp innan Alfred Nobel lutade sig tillbaka med en djup suck med både ett leende och vispgrädde på läpparna.

På mindre än en timme hade fler idéer om smartmaskinens möjligheter tagits fram än på en hel månad, tänkte Edvard. Tre glas hade välts av bara farten.

Alfred Nobel suckade igen och talade med allvarlig röst till Edvard.

"Ibland undrar jag om den kontroll och styrning vi egentligen skulle utveckla är över våra idéer och uppfinningar. Men kan idéer, som sprids med hjälp av ord, bilder och symboler kontrolleras? Jag vet ej. Dynamit och smartmaskiner får ett eget liv, så att säga, och de slinter ur händerna på oss. Men ja..."

David och Edvard träffade varandra senare på kvällen. Deras anteckningsböcker var fyllda med nya idéer och formler.

"Edvard, min vän, har du bökat runt i vispgrädde," frågade David skämtsamt och petade bort en klick från Edvards krage.

"David, min vän, har du satt trynet i en tavla," kontrade Edvard och pekade på Davids nästipp på vilken en kludd målarfärg satt.

De skrattade båda. Idag hade varit en munter dag.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

svenska konstnärer likt Marcus Larson och Johan Fredrik Höckert.
Karl XV var kung av Sverige och Norge från 1859. Han målade verkligen, mest landskap, och flera av hans tavlor finns i Nationalmuseum; han skrev också dikter. Marcus Larson var känd för forsar, stormiga hav och brinnande skepp, och Johan Fredrik Höckert för Slottsbranden i Stockholm 1697 och för bilder från Lappland.

Det var inte jag som uppfann nitroglycerin eller trinitrotoluene.
Nitroglycerinet framställdes 1847 av italienaren Ascanio Sobrero, som själv varnade för det, och trinitrotoluen (trotyl) 1863 av tysken Julius Wilbrand, då som ett gult färgämne. Nobels egna uppfinningar handlade om kontroll. Tändhatten, en liten laddning som utlöser den stora just när man vill, och dynamiten 1867: nitroglycerin uppsugen i kiselgur, en porös jord av fossila alger, så att den gick att bära och hantera.

KAPITEL 14

Håll Inte Tillbaka

Vinter · Göta älv

"Varför är större smartmaskiner bättre?"

"Du använder ett oprecist språk. En maskin som innehåller fler kugghjul kopplade via fler vridbara axlar kan beräkna större tal, kan lagra mer information och tabeller. Alltså, en större maskin är mer kapabel. Men fler kugghjul kräver mer kraft och mer konstruktion. Om en mer kapabel maskin är en bättre maskin beror på om dess uppgift är mer värdefull än de ytterligare kugghjul, axlar och kraft som vill till. Därför är smartmaskiner som drivs av kraft från det naturliga flödet i en älv, istället för dyrt bränsle likt kol eller ved, generellt sett bättre," sa Edvard. "Det är enkel division. Prestandakvot, kan vi kalla det. Jag tror att ekonomen Jevons i Manchester har skrivit om detta om du vill forska djupare," la Edvard till.

Han stod i sitt arbetsrum under intervjun med en reporter. Det var en kall vinterdag strax söder om Vänern där arbetet att bygga världens största smartmaskin vid Göta älv var i full gång. Flera hund-

ratal personer jobbade där tack vare stort stöd från den svenska regeringen, affärsmän och olika slags investerare.



Edvard i arbetsrummet vid Göta älv.

“Berätta lite mer om dig själv. Våra läsare vill veta mer om dig,” sa reportern.

“Va? Varför? Vad?” undrade Edvard.

“Till exempel, vad är din favoritmat, vilken bok läste du senast, vad roar du dig med på din fritid, hur kändes det att träffa Alfred Nobel?”

Edvard tittade förvånat på reportern. Vem vill veta sådant tjafs? Vem tänker ens på sådant, tänkte Edvard för sig själv och höll tyst.

David såg på med ett litet leende. Kungen ville att tidningar skulle skriva om arbetet, så att det stora framtidsprojektet fick god publicitet. David brukade tala med reportrarna och förse dem information och roliga historier. Men ibland ville någon reporter tala med Edvard.

Det slutade nästan alltid med en komplicerad föreläsning, en förvånad reporter och en irriterad Edvard.

“Favoritmat? Här jobbar jag mer än tolv timmar om dagen så att allt byggs rätt och riktigt. Om jag får mat i truten och näring i kroppen så räcker väl det,” sa Edvard till David efter att reportern hade lämnat dem.

David nickade och la armen om axlarna på sin vän.

“Världen, käre Edvard, som finns där utanför verkstaden är en som en stor maskin där en sak rör på sig för att någon annan grej rör på sig, som i sin tur rör på sig eftersom någon pryl i maskinen rullar obehindrat, och så vidare, och så vidare. Kloka typer i grotta och palats har beskrivit detta ingående. Så ibland måste saker smörjas någonstans i världen för att skynda på rörelse i en annan del av världen. Publicitet och lustiga historier är ett trevligt smörjmedel.”

Edvard skakade på huvudet. Visst, kanske var det så. Men borde det vara så? Kunde man inte komma överens i världen om att bry sig mindre om folks favoritmat och sådant trams, och istället bry sig mer om nya sätt att konstruera kugghjul, turbiner och murbruk?

"Den sista lasten med stål anlände för en timme sedan," sa David.

"Efter lite förhandlingar så lyckades vi få den levererad en vecka tidigare än planerat. Jag åkte dit tio dagar sedan, till Kollerö bruk, ungefär en mil västerut. Ett fint bruk med världsberömt stål. Med ett par stadiga handskakningar och väl valda ord så lyckades jag få dem att elda på lite extra."

"Ser du Edvard," sa David med ett leende, "om man skakar i hand med resolut kraft och håller en stadig blick så är du halvvägs kommen i förhandlingen. Det var inte bara lie, häst och slipsten som jag lärde mig hantera under månaderna med Olle och Johan."

Trots vinterkylan och allt som skulle byggas gick arbetet snabbt framåt. Dagarna flög förbi. Även om både David och Edvard var trötta efter varje arbetspass, jobbade de länge och intensivt med glädje i sinnet.

Kanske det var just därför tiden rann iväg? Vilken välsignelse att få ägna långa dagar åt något man älskar.

"Kom, låt oss titta på konstruktionen. På med hatten, Edvard, så ska jag visa dig något," sa David.

De gick ur arbetsrummet där planerna och ritningarna fanns. En bit därifrån vid älven hade de efter en del sprängningar med dynamit börjat bygga en maskin på en klippa vid älven. Maskinen skulle bli stor som en borg.

På ena sidan av maskinen togs vatten från älven in. Det strömmande vattnet åkte igenom en turbin. En turbin är som ett vattenhjul, fast bättre. En propeller i turbinen drivs av kraften i det strömmande vattnet. Propellern i sin tur sitter kopplad till en axel, som därför roterar när vattnet släpps fram. En ingenjör hade föreslagit en nymodig design från Amerika, uppfunnen av Francis. Den turbinen omvandlade kraften i vattnet till rotation i axeln med hög effektivitet.

I mitten av maskinen skulle alla små kugghjul och spakar enligt Edvards design sitta. Genom att koppla dessa till den roterande axeln kunde beräkningar utföras. Flera smartmaskiner skulle byggas där. Istället för att utföra alla beräkningar en åt gången, kunde alltså flera delproblem lösas samtidigt. En flertrådig design, hade David döpt idén till.

Slutligen skulle maskinen också ha rum för personerna som ställde in maskinerna för att räkna och planera allt möjligt.

Det var alltså en rejäl och kapabel metallkoloss de byggde på.

“Du klagade över reportrar förut. Låt mig se om det blir annat ljud i skällan nu,” sa David när han och Edvard stod och tittade ut över utrymmet där flera smartmaskiner höll på att monteras.

Ur en innerficka på sin jacka plockade David upp en tidning. Det var The Times, en tidning från London. David öppnade upp en sida och pekade på en artikel för Edvard att läsa.

Edvard mumlade lite och började läsa.

Artikeln var en rapport om att cheferna på BaVM var helt galna av ilska och oro över vad Edvard och David byggde borta i Sverige.



David och Edvard läser tidning.

BaVM var det stora företaget i England som hade vägrat att samarbeta med David och Edvard, och hindrat dem från att bygga något i London. Nu insåg de sitt misstag.

"Ja! Bra ingenjörskonst, vetenskap och uppfinningsrikedom kan inte hållas tillbaks för alltid," ropade Edvard med glädje i rösten. "De

satte upp hinder efter hinder för oss. Så vi gick och byggde något ännu bättre."

Edvard slog näven i handflatan.

"Tänk bara hur de sitter där i sina fina kontor i London nu. De som skrattade åt våra ritningar och sa att vi var för unga för att förstå oss på riktiga maskiner."

"Ja, ja, ja... jag vet. Det är ofint att tänka på det viset," sa Edvard snabbt. "Men vi kan väl unna oss en minut med skadeglädje. Lite som den vackra solnedgången vi såg i fjällen. En kort och stilla minut när vi stannar till på vår färd och njuter av något angenämt."

Så David och Edvard tittade ut över den koloss deras framgångar och upptäckter hade lett dem till, och njöt i mjugg. Målet var inte nått än. Mycket arbete och motgång återstod säkerligen, det förstod de båda. Men, tänkte de, nog kunde de ta en minut och frossa lite i känslan tidningsartikeln hade gett dem.

Inte för mycket bara. Visa ord hade skrivits om faran med sådant. David kunde inte exakt komma ihåg vilken handbook eller självbetraktelse som hade de mest effektfulla citaten. Hur som helst, bättre att tänka på nästa dags arbete än på andras åsikter om gårdagens bedrifter.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

Jag tror att ekonomen Jevons i Manchester har skrivit om detta.
William Stanley Jevons undervisade vid Owens College i Manchester. I boken The Coal Question (1865) visade han något som verkar bakvänt: när ångmaskinerna blev effektivare brände Storbritannien mer kol, inte mindre. Billigare kraft fick fler användningar. Det kallas i dag Jevons paradox.

En ingenjör hade föreslagit en nymodig design från Amerika, uppfunnen av Francis.
James B. Francis var en engelskfödd ingenjör i textilstaden Lowell i Massachusetts, där fabrikerna drevs av vatten från floden Merrimack. Omkring 1849 förbättrade han en turbin där vattnet strömmar in från sidorna och ut genom mitten. Francisturbinen är än i dag den vanligaste i världens vattenkraftverk, också i de svenska älvarna.

KAPITEL 15

Det Speciella I Snö

Vinter · Göta älv

"Snö och dimma gör världen tyst och mjuk, som om öronen är proppade fulla med bomull och luften är full av fluffiga fjäderdun," sa David poetiskt. "Dimman höljer stigen framför oss. Vi kan inte se, enbart skönja. Vi kan inte greppa, enbart treva. Vi kan inte lukta, enbart förnimma."

"Har du inte tittat lite för djupt i ordboken nu?" frågade Edvard, som vandrade tillsammans med David genom snön en stilla söndag. "Vanliga svenskar talar inte så."

"Vanlighet, vik hädan!" svarade David.

Jul och nyår hade både kommit och gått. Arbetet med smartmaskinen vid Göta älv hade gått snabbt och enligt planerna. En månad till eller så var prognosen innan de första beräkningarna skulle köras. Kraften i årets vårflod skulle omvandlas till den ypperligaste matematik skådad av människoöga, framsjungen av en kör av siffror, skruvar och snytningar.

Så hade åtminstone David formulerat deras mål och ambition för våren.



Trä och korp i vintern.

"Jag har fått brev," sa David några steg senare på deras stillsamma söndagspromenad i naturen söder om Vänern. "Både från min

familj i London och från Maria.”

“Jaha. Kyrkan står fortfarande? Jag räknade att taket skulle klara tung snö,” sa Edvard.

“Den står,” svarade David kort.

De fortsatte vandra i tysthet längs träd och vattendrag. Edvard förstod att något inte var helt som vanligt med David. Även om han inte riktigt förstod hur David tänkte, så var något tydligen i obalans inom David.



Vattendrag i dimma.

“Vad skriver de? Något roligt? Eller märkligt? Inget tragiskt, hoppas jag,” sa Edvard.

“Mina släktingar har läst om oss i tidningarna. Nu undrar de om jag ska komma tillbaks och jobba som bankir och investerare, och allmänt sett uppfylla mina plikter till familjen, så att säga,” sa David.



Istappar skimrar i solljuset genom dimman.

“Det har en viss logik,” sa Edvard. “Finans borde bli mer matematisk. Istället för att vara något folk gör på känsla, så bör det vara möjligt att studera medelvärden, trender och beräkna förväntad tillväxt och pengaflöde.”

David suckade. Hans tankar vandrade.

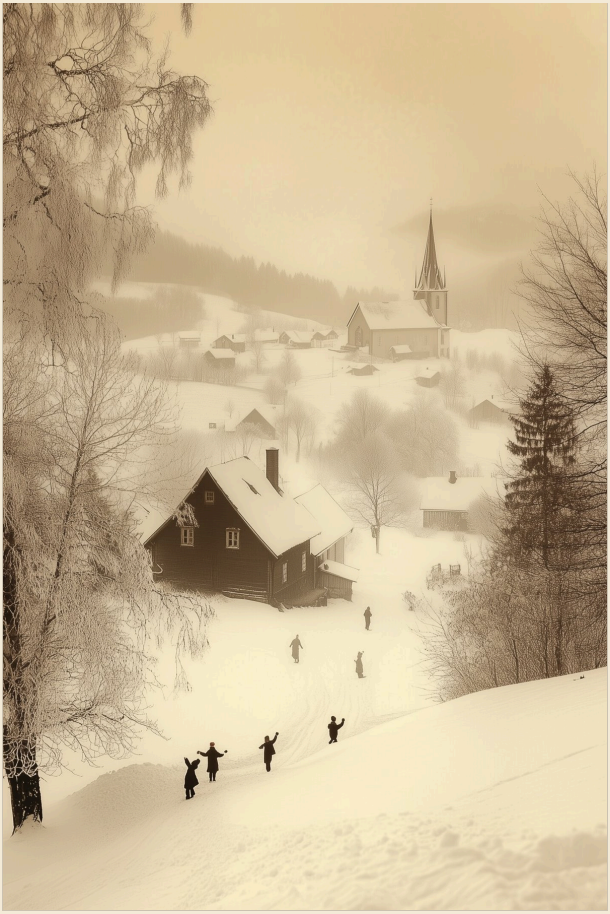
“Ser du hur ljuset sprids från istapparna där på trädet,” sa David och pekade. “Tänk på hur du upplever ljuset. Små droppar smältvatten gör att allt liksom rör på sig.”

“Vi upplever naturen som en samling unika ting som alla är på ett slags resa genom tiden. Vi kom till Sverige för att hitta en älv från vilken vi kunde få kraft, och en by där vi kunde bo. Vilken älv som helst hade fungerat. Vi nådde dock en unik älv, Gideälven, inte vilken älv som helst, och en unik by med unikt folk, Olle, Kristina, Johan och Maria, alltså inte vilket folk som helst.

"I vår upptäcksfärd efter kraft och möjligheter, så var det oundvikligt att vi skulle nå unika ting och personer som var på sina unika resor genom tiden. Vi söker efter något allmänt, men är liksom tvungna att hitta något unikt.”

Edvard lyssnade noga på vad David sade. Trots att det lät mer poetiskt än vetenskapligt, så var det trots allt något logiskt i vad David sade. Varje älv och by i Sverige var sin unika grej. Men samtidigt så var de också likt ting och instrument med gemensamma egenskaper.

De vandrade vidare i snön. På avstånd såg de en by med barn som lekte i snön. Barnens tjut och glada skrik hördes tydligt. Barnen rullade runt i snön, kramade snöbollar, ruskade i träd och buskar så



Barn i byn leker i snön.

att snö och is föll till marken. Med andra ord, typiska barnlekar i snön.

De fortsatte sin vandring, bort från byn och inåt skogen.

“Så vad skrev Maria?” frågade Edvard till slut. David var ovanligt tystlåten.

“Lite ditt och datt. Tydligen har Johan kört smartmaskinen. Multiplikationer och divisioner av alla möjliga sorter. Han tar hand om maskinen under vintern så den inte står och förfaller.”

“Smart av honom. Hur dessa maskiner ska underhållas och uppgraderas kommer att bli en viktig fråga i framtiden,” sa Edvard. “Det kommer säkert att uppstå nya företag som enbart säljer smartmaskinsunderhåll.”

“Maria berättade också att hon tänker på oss varje gång de hämtar hö till djuren. Jag deltog ju i slåttern. Hon undrade om vi kommer att hjälpa till den kommande sommaren. Om inte, så får vi skicka någon av våra kungliga tjänare, skämtade hon.”

“Tjänare... hörru, sådant är för storfolk och stockholmare,” härmade Edvard Olles sätt att tala om folk från söder om Härnösand.

David skrattade till. Han hade inte skrattat på flera dagar.

“Jag har läst om ett nytt slags konst i Paris,” sa David och bytte samtalsämne igen. “En del kallar konstnärerna för naturalister eller de oberoende. De vill måla det unika och rörliga i världen, inte konstanta kategorier. De tycker att för mycket konst genom tiderna inte har försökt fånga det unika vi upplever, bara de breda kategorierna av saker vi har i våra tankar.”

“För vårt äventyr skulle motivet vara, till exempel, Gideälven och Maria, snarare än en svensk älv och en svensk kvinna,” sa David. “På kvällarna har jag experimenterat med lite sådan konst också. Jag kan visa dig senare.”

Edvard nickade. Det var bra att David verkade lite gladare igen. Kanske det var vanligt vemod i den mörka vintern som påverkade



Steg i snön.

David, tänkte Edvard. En del personer blev lite ledsamma när det var mörkt ute, någon kemisk obalans i blodet troligen. Edvard bestämde sig för att det var bäst att brygga extra stark kaffe för de resterande mörka vintermorgnarna.

“Brev, tankar, skönhet, konst, och fler brev,” sa David. “Jag vet inte vad jag ska göra med alla dessa intryck, känslor och förhoppningar.”

“Ta det logiskt,” sa Edvard bestämt. “När jag skapar planer för smartmaskiner så skriver jag ned målen, jag identifierar delmål, mindre steg och mindre delar. Tabeller och flödesscheman är bra hjälpmedel som ger mig en logisk struktur av orsak och verkan att värdera vad som ska göras, när det ska göras, risker och möjliga hinder på vägen. Mål når vi tack vare flera små steg.”

“Livet är ingen maskin,” sa David skeptiskt.

“Förvisso. Men var det inte du som sa till mig att världen utanför verkstaden är som en stor maskin där en sak rör på sig för att någon annan grej rör på sig? Bara för att frågan har med livets gåtor att göra och gör dig varm av känslor, så kan struktur och logik ändå delvis hjälpa.”

“När du känner tvivel i livet, gör vad som är rätt och riktigt. Tydligt och rakt på sak,” avslutade Edvard och klappade ihop händerna för att betona vad han hade sagt.

Ljudet från Edvards klappning följdes av ett rejält brak bland buskarna längs stigen.

Ut ur dimman och snön klev en älg upp på stigen. Den hade stått bland några enbuskar och ätit från grenarna. Den stannade till och tittade på David och Edvard.

David lyfte sina händer vilka var varma och behagliga i vantarna Maria hade gett honom. Han riktade handflatorna mot älgen, som



Älgen hälsas med ullvantarna.

om han visade älgen att här på stigen gick en man med magiska ullvantarna från vilka goda och riktiga naturkrafter flödade.

Älgen sprang in i skogen och var snart igen försvunnen i dimman.

“Ja du, världen är gåtfull, alltid något nytt och förunderligt om man tittar tillräckligt detaljerat,” sa David. “Inte nog med att vi har stött på en älg igen. Du har hjälpt mig med mitt humör och mina känslor. Men det kan bli för mycket av det goda. Snart kanske vi börjar deklamera dikt om logik och naturlag, och så stolliga kan vi inte tillåta oss själva att bli,” avslutade David med ett leende och en klapp på Edvards axel.



Maria vid Gideälven i vintern, målad av David.

De vände och gick raskt tillbaka till älven. Det var flera plusgrader och smältvatten droppade överallt. Vårfloden var inte långt borta. Det var hög tid att sätta maskinens sista bitar på sina platser.

◆ ◆ ◆

KAPITEL 16

Förslag Och Förändring

Vår · Göta älv

Upplevelsen var öronbedövande. Folket jublade högt och forsen brusade friskt.

Vårfloden i Göta älv var kraftfull och skummig, precis som den hade varit i årtusenden tidigare.

För första gången i dess historia drev dock dess flöde en smartmaskin. Inte vilken maskin som helst, heller, utan den största och mest kapabla smartmaskinen i världen. Efter flera månader av hårt arbete, hundratals byggarbetare och med stort stöd från olika folk runt om i Norden, så var kolossen redo.

Vattnet strömmade igenom maskinen och beräkningar av allehanda slag utfördes. Edvard hade mumlat om minnessiffror, primtal och extrapolering. Hans enhetstester var alla rätt, så Edvard sade: matematiken var nu korrekt.

Den officiella invigningen var därför ljudlig och munter. Det var mer än älven som flödade friskt när diverse viktiga typer i hög hatt

och vaxade mustascher, samt nyfikna svenskar i mössa och huckle stod och betraktade maskinen som verkade så magisk.

“Förträffligt! Jag var med 1856 när den första järnvägen invigdes i vårt rike. Jag trodde aldrig metall och mekanik skulle få mig att häpna så igen. Men här finner jag mig igen vid en vidunderlig mekanisk triumf,” utropade en greve från trakten.



Smartmaskinen vid Göta älv och folk som jublar.

“De e la gôrgôtt, va!” skrek en lokalbo över ljudet från älven.

“Vi är flera i Sällskapet som ser stora möjligheter i dessa magnifika maskiner,” fortsatte greven. "Ångmaskinen och tåget, Daltons teori om atomer och Maxwells teori om den elektriska kraften och etern,

ja det är mycket som har hänt på mindre än hundra år. Och nu detta. Synnerligen briljant!”

”Jag hoppas att ni författar en bok om det eller åker på föreläsningsturné så att dagens ungdom får något bättre för sig än att dansa polka på danshus och spela kort. Ni är ett par fulländade genier, förebilder av yppersta rang för unga att lära sig av,” sa greven, alltmedan han skakade hand stadigt med David och Edvard.

”Vem vet,” svarade David. ”Innan vi gör något annat har regeringen och konungen bett oss att resa till Malmö för att diskutera ett projekt. Något stort, viktigt och lite hemligt.”

”Jaha. Jaha, jaha,” sa greven med ögonen uppspärrade. Detta var information han såg fram emot att diskutera med de andra herrarna i klubben.

”Vilka vetenskapliga framsteg tror du stora beräkningar kan möjliggöra?” frågade sedan greven Edvard.

”Här är en idé till professorerna i Lund och Uppsala, om några sådana typer finns i din klubb,” sa Edvard med höjt pekfinger.

”De ska jobba på en teori om information och kommunikation. Telegrafen har gjort mängden information som kommuniceras mycket hög. Men det betyder att fel och brus kryper in. Varje skolbarn vet att om två personer utbyter information med varandra så är det hyfsat klart vad som sägs. Om istället tio skolbarn ska dela information från den första, till den andra, till den tredje, och så vidare, då kommer oklarheter att naturligt uppstå vid varje utbyte. Om klassrummet är stökigt så blir oklarheterna större.”

“Samma sak med telegrafen. Ett ‘B’ blir ett ‘D’, till exempel, på grund av störning på linan.”

“Men inte nog med det. En person som har tio telegram från två personer beter sig annorlunda från en person med hundra telegram från tjugo personer.”

“Vad sker med information när det blir mer av den, när den beskriver nya och mer invecklade förhållanden, när den rör sig snabbare, när dess spridning sker enligt ny struktur och geometri?”

“Vi behöver en informationsmekanik. På samma sätt som Newton beskrev planeter, bollar och äpplen, så behöver vi en mekanik för information i samhället. Vad är ens information? Vi har på tok för lite vetenskap och teori i detta ämnet.”

“En sådan vetenskap kommer att kräva mycket beräkningar för att utveckla och pröva, eftersom information är matematisk,” avslutade Edvard.

“Så modernt. Informationsmekanik, kallade du det,” sa greven. “Vi karvar inte våra ord på pergament eller runsten längre. Kanske pappersarket är den viktigaste pusselbiten i den nya världen av information. Jag är redan delägare i ett bokförlag. Tycker du att jag också borde investera i de nya pappersbruken? Kemister säger att de har kommit på bättre metoder att göra papper från ved. Mina kontakter i Söderhamn talar högt om nya möjligheter. Ska jag öppna min portmonnä, så att säga? Vad säger du?”

“Va e de för feschlitt ni säger,” flikade en lokalbo in som hade lyssnat. “Ha maskina att räkna hur man spelar poker. Då kan du bli gôr rik, jamänna.”

Invigningsdagen fortsatte med mycket diskussion om smartmaskinens och den nya industrins möjligheter och vad två förträffliga grabbar likt David och Edvard borde göra härnäst. David funderade på hur mycket som hade förändrats på kort tid. Nu var det många som hade alla möjliga råd och klyftigheter att dela, ofta med höga röster och hopp om publicitet. All uppmärksamhet gjorde Edvard trött.

På kvällen återvände de till sitt arbetsrum. De behövde packa eftersom de hade kallats till Malmö.

En samling tidningar från Sverige och utlandet hade levererats till rummet. De bläddrade lite i dem för att se om det stod något om maskinen.

"Ska det här vara roligt eller?" sa Edvard plötsligt och argt. Han pekade på en utgåva av skämttidningen Söndags-Nisse.

"Här är en ful teckning som föreställer mig. Sedan har de en påhittad dialog. Någon frågar mig: 'herr ingenjör, visst är det ett fint väder vi har idag'. Och sedan skriver de att jag svarar: 'låt mig skruva på kranen så min smartmaskins kugghjul kan ge mig svaret.'"

"Vad är det för tjafs! Som om jag vore en fåntratt."

Edvard tog korta andetag och han tittade på tidningen med ilsken blick.

"Det är ett dåligt skämt. Maskinen hjälper oss besvara vissa frågor vi inte kunde besvara tidigare. De tar det till en absurd grad för att vara roliga. Men bry dig inte," sa David.



Skämtteckning av Edvard.

Men Edvard ville inte lyssna på det. Istället pekade han på en annan teckning som föreställde David med ett fånigt grin vid en norrländsk älv.

"Under din bild låtsas de att någon frågar dig: 'herr engelsman och kosmopolit, som en världsvan man, vän av de finaste salongerna i Europa, vilken visdom har ni bringat till vårt enkla land.' Och

sedan skriver de att du svarar: ‘hörru du gosse, de gå som härkalurn, som på dynje upp på lägda, int någon drögel här.’”



Skämtteckning av David.

“Ska det vara roligt? Så talar inte ens du, eller någon jag har träffat. Vad betyder det ens? Jag förstår inte, vad har vi gjort för fel för att förtjäna det här?” sa Edvard och slängde tidningen på golvet.

“Blunda nu,” sa David med lugn röst. “Andas in, räkna till fyra. Och andas ut. Räkna till fyra... och andas in. Långsamt. Igen, räkna till fyra.”

Edvard gjorde som David sa. Efter en minut med långsam andningsövning, så hade Edvard lugnat sig. Den obehagliga känslan, som om det satt nålar i skinnet, var borta.

“Edvard, idag är en stor dag. Å ena sidan, vårt arbete, vårt äventyr har lett till en maskin långt mer kapabel än vad vi drömde om för bara ett år sedan. Det svenska folket har fått en gåva. Vi har gjort skillnad,” sa David.

“Å andra sidan, inte alla ser det så. Vilket inte är konstigt. Om alla tyckte och tänkte likadant, vad tråkigt det skulle vara. Du och jag är också kända nu. Så folk vi aldrig har träffat kommer att ha åsikter om oss. Men kom ihåg, det är inte oss och vårt arbete de skriver om. De yttrar åsikter, kritik och skämt om de personer de tror vi är, och det arbete de tror vi gör.”

Edvard tänkte på det. Hade inte Alfred Nobel sagt något om att förlora kontroll över idéer och uppfinningar, också, tänkte Edvard. Kanske det också inkluderade förlusten av sig själv. Kanske en del av livet som uppfinnare är att bli symboler för andra, tänkte Edvard.

“Jag vet inte om jag vill,” mumlade han.

De packade sina väskor. Imorgon skulle en vagn ta dem söderut. Exakt vart och varför visste de inte. David och Edvard fick helt enkelt följa strömmen dit den tog dem. Sådant verkade livet vara nu.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

Jag var med 1856 när den första järnvägen invigdes i vårt rike.
Den 1 december 1856 öppnade staten sina två första järnvägsbitar, Göteborg–Jonsered och Malmö–Lund, var och en ungefär en och en halv mil lång. Samma år hade en privat bana börjat köra från Örebro mot Nora, så vilken som var först beror på hur man räknar. 1864 nådde stambanan hela vägen mellan Malmö och Stockholm.

Han pekade på en utgåva av skämttidningen Söndags-Nisse.
Söndags-Nisse fanns på riktigt. Gustaf Wahlbom startade skämttidningen i Stockholm 1862, och den levde på karikatyrer av kändisar och makthavare.

KAPITEL 17

Möjligheter Och Restriktioner

Vår · Malmö

En grupp välklädda och allvarliga personer vandrade längs Ribersborgsstranden i nordvästra Malmö. Det var en varm eftermiddag på våren. Men de var knappast där för att ta ett uppfriskande dopp i Öresunds saltvatten.

David och Edvard var del av gruppen. Flera representanter från Sveriges regering, riksdag och militärmakt var också där med sina stövlar och lackskor i sanden.

"Så ni tänker er här?" frågade David.

"Lite längre söderut, närmare Limhamn vore lämpligare," svarade en man med pipskägg.

"Beroende på den beräknade hållbarheten förstås," sa en tredje person i gruppen klädd i välskräddad ulster med cape.

"Glöm inte att den ska vara hög nog också. Våra slagskepp och fregatter ska kunna passera," sa en amiral i uniform.

Tidigare på dagen hade David och Edvard fått veta att den stora, hemliga idén var att bygga en bro mellan Sverige och Danmark, närmare bestämt, mellan Malmö och Köpenhamn.

David blickade ut över vattnet. På andra sidan var Danmark synligt som ett tunt grönt streck vid horisonten. Avståndet var runt tjugo kilometer. Det skulle krävas mätningar av vattendjupet, vattenströmmen, vindhastigheter och så vidare. Med eller utan smartmaskinen, var detta ett stort projekt. Men med smartmaskinen vid Göta älv var det möjligt att omvandla alla mätningarna till en plan. Stål och sten, bultar och pålar, allt var möjligt att ordna med andra ingenjörer.

"Jag kan liksom redan se det," sa David inspirerat och började veva med händerna i Danmarks riktning. "En bro som knyter folk tillsammans med gemensamma ambitioner, bygglädje och framtidshopp."

"Den ska vara vacker. Det är viktigt. Funktion utan skönhet leder till trötthet, och trötthet leder till förlust av funktion. Så föreställ er en hög bro med rejäla stadiga valv. Valven är höga, så höga att varje amiral kan lugnt och fritt navigera sitt skepp. Valven är fint gjutna med all dess hållbarhet inbakat i design i enlighet med klassisk visdom. Jag ser nyrenässans, men jag ser också modern gotisk stil. Valmöjligheter!"

"Moderna lampor förstås! En bro måste vara duglig dag och natt, i klart väder och i dimma. Jag ser en ny tradition ta form för unga par och gamla romantiker: promenad på bron under sommarkvällen under lampornas varma sken."



Visioner av en bro mellan Sverige och Danmark

"Här är en lite tokig idé. Tänk om vi har två parallella banor över bron. Ena banan för häst och vagn, den andra banan för tåg, fast med gemensamma pyloner. Fler valmöjligheter!"

Det var som om David kunde se vackra broar ta form där hans händer vevade. Detta skulle bli världens längsta bro. Den skulle bli

ett praktexempel av ingenjörskonst. Fria idéer, smarta planer, resolut handling, tänkte han.

Broar var utomordentliga symboler. David hade lärt sig att Sverige och Danmark hade århundraden av konflikter bakom sig. Engelbrekt Engelbrektsson hade satt trenden på 1400-talet. Karl den Femtonde hade omnämnt idén att föra de skandinaviska folken närmare varandra så att gamla konflikter inte blev grund till nya konflikter.

Flera personer i gruppen utbytte blickar med höjda ögonbryn. De var ovana att skåda ett så friskt och fritt kreativt flöde.

"Ja, det är ju ett sätt att se på frågan," hördes från gruppen av höga hattar. "Men det finns ju ytterligare synvinklar och prioriteter, särskilt när det kommer till nationellt styre."

Tanken på att bygga en bro gjorde David munter. Han visste inte riktigt varför. Som om en lekfull ande lockade på honom, vadade David ut en bit i Öresunds vatten.

"Här, där jag står, kära åhörare, kommer en dag en bro att stå. Glöm sjösjuka färder till Själlands kust. Kasta ut klumpiga tidtabeller om när, var och hur ni kan hitta en enkel båt över sundet. Sätt er i sadeln när ni är fria, eller för den delen, om ert hjärta är gott, ta fram spatserkäppen och förflytta er fritt över forna förbjudna hinder till en krog för lite smørrebrød eller fryntligheter på Tivoli."

Personerna på stranden harklade och skruvade på sig. David vadade tillbaks upp, och gruppen vandrade vidare längs stranden.

"Ett uppdrag likt detta kräver en viss finess och diplomati," sa till slut mannen i ulster och cape. "Vi lever i en föränderlig tid med nya gränser, ny ledare, till och med nya länder. Tänk på det som en stor

bal. Vi rör våra egna ben och armar, men när vi alla är där och trängs på parketten så får vi hitta en rytm mer eller mindre som de andra. Om inte, ja då skaver det. En stor bro mellan länder är som att ta ut svängarna lite extra i wienervalsen.”



David står i Öresunds vatten.

“I andra ord,” la pipskägget till, “ett gott ledarskap för detta projektet kan inte kliva på några tår och måste läsa rummet väl, så att säga, så att dansen inte skadar oss. Diplomati är en balansgång med ord och gester,” avslutade han.

De nådde snart de parkerade ekipagen och de allvarliga typerna tackade David och Edvard artigt innan de klev in och red iväg.

David och Edvard vandrade till Hotell Svea där de hade checkat in. Davids byxor och strumpor torkade i vårvärmen. Lite blöt blir man om man använder Öresund som scen.

En promenad var också lämplig eftersom middagen på hotellet bestod av flera och stora portioner med mat. Skånska portionsstorlekar, hade kocken sagt.

"Brobyggande är inte för mig," sa Edvard kort när de satt och väntade på efterrätten.

"Vad menar du?" frågade David.

"Du och jag har nått framgång," sa Edvard. "Vi har, som du har sagt tidigare, gett folket en gåva genom vårt arbete. Vi har använt den kunskap och de förmågor livet har gett oss, och vi gjorde vår plikt, hederligt och väl. Nu har vi ett val att göra. Ett svårt val. Vilken av alla möjliga vägar framåt är rätt och riktig?"

"Märkligt, eller hur," fortsatte Edvard. "Under vårt äventyr har vi haft en väg framåt, ja ibland trodde jag till och med ingen väg framåt. Minns du hur jag satt och surade för ett år sedan när vi hade byggt smartmaskinen uppe vid ladan, inte nere vid älven?"

"Nu är det tungt igen, men på ett annat vis. Vi erbjuds pengar och berömmelse av alla möjliga typer. Kom hit och bygg ditt, gå dit och bygg datt. Men vad är det goda valet nu? Vi är friare än någonsin i valet framför oss, vilket gör det märkligt klurigare också."

"Så jag har funderat och analyserat. En bro, även en storslagen bro, passar andras kall bättre än mitt. Min plikt är att följa en annan stig."

Det var sällan Edvard talade med sådan övertygelse om annat än kemi, matematik eller ingenjörskonst. Så David hade lyssnat noga. Han var tyst och tänkte.

Smartmaskinerna hade gett dem mer frihet i hur de konstruerade vägen framåt. Fast även om det fanns tusen alternativ, kanske ännu fler, så kunde enbart ett väljas. Vad som var viktigt för dem, och vad som var vist, spelade nu en större roll än någonsin tidigare.

Så Edvard hade tänkt rätt, insåg David.

En varsin talrik med varm äppelkompott fulländad med en generöst gräddklick ställdes på bordet. David och Edvard åt med njutning. Sötman och syrligheten var i perfekt balans. Vissa svenska maträtter liksom värmer anden lika mycket som de värmer strupen och magen.

"Så vilken väg framåt tänker du dig," frågade David.

"Vet inte exakt ännu. Vi har några dagar här till, så jag kommer att ta mitt beslut snart efter lite mer analys," svarade Edvard.

"Vi får se hur lång tid det tar innan den där utvärderingsnämnden hör av sig," sa David. Han lutade sig framåt med ett busigt leende. "Eller tror du att utvärderingsnämnden måste kalla ett möte först med beslutsnämnden och kommunikationsstyrelsen innan vi får veta?"

Edvard log och skrapade ihop de sista bitarna av äpple på talriken.

"Missförstå mig inte nu," sa Edvard, "men du vill egentligen inte jobba på detta brobygget heller."

“Va? Vad är det för konstig analys. Brobygge är både viktigt och symboliskt, två produktiva saker jag gillar. Tanken gjorde mig glad,”



Luxuös äppelkompott med gräddklick.

sa David.

“Du klev ut i vattnet och pratade poetiska konstigheter, vevade med armarna som om en svärm mygg surrade runt dig. Jag känner dig. Du är lite stollig, tack och lov, men inte så stollig att du saknar kontroll. Det var knappast ett exempel på diplomati du uppvisade. Jag tror att innerst inne så ville du skrämma de höga hattarna lite så att de inte ber dig leda arbetet, så att du är fri att göra något annat,” sa Edvard.

David och Edvard tittade på varandra. Detta hade varit ett ärligt och fritt samtal. Andra ingenjörer och matematiker kunde köra smartmaskinen. Den magnifika bron kunde alltså byggas utan att David och Edvard tog del. Så mycket var klart. Men hade verkligen Edvard sett något David inte förstod om hans egna hopp och önskningar? Det var inte lika klart tyckte David.

Med glimten i ögot lyfte David talriken till ansiktet och slickade i sig de sista bitarna äppelkompott. En del saker var för goda för att låta höjda ögonbryn sätta stopp för.

◆ ◆ ◆

KAPITEL 18

På Och Under Ytan

Vår · Malmö

"David! Edvard! Sanna mina ord, det är verkligen ni! Vilket sammanträffande."

Det var en tidig kväll när en äldre man i stort vitt skägg på en sidogata till Lilla Torg ropande högt till David och Edvard. De hade tidigare betraktat de nybyggda flervåningshusen i Södra Förstaden, söder om kanalen, när deras samtal på vägen tillbaks avbröts av mannens höga röst.

"Sigurd? Är det du?" ropade David. Lite äldre, ännu mer lik de visa gubbarna avbildade i kyrkorna, men utan tvekan, bland de låga husen i Malmö, stod den norska kaptenen som förra året hade styrt skeppet mellan London och Trondheim.

"Är dissa pågarna du har skräppat om att du känner? Min liv och kniv, de är det! Jag känner igen dem från Söndags-Nisse," gormade en något yngre man i skägg bredvid Sigurd.

Efter ett par resoluta handskakningar så framgick det att Sigurd var i Malmö med sitt skepp på en rutt mellan Riga och Trondheim. I Malmö hade han träffat en vän, Jöns, som nyligen hade befordrats till kapten. Av en ren tillfällighet hade de sett David och Edvard.

"Får jag en chans att träffa Sigurd så gör jag det," berättade Jöns. "Jag var en riktigt klabbsock innan jag lärde mig navigation som elev på hans skepp."



Jöns och Sigurd på Malmös gator.

"Jag gör vad jag kan för att ära vårt gamla hederliga yrke. Men nog om det," sa Sigurd. "Jag läser om er två ibland när jag hittar en tidning. Till och med nere i Italien skriver de om 'Il Grande Macchinone Svedese Acqua-Matematico.' Jag är inte den enda som tror det

hela är mystiskt. Hur kan vatten bli matematik? Hur som helst, vad har ni sysslat med annars?”

David och Edvard gav Sigurd och Jöns en snabbversion av det gångna året, allt från det smått dramatiska till det mycket dramatiska.

“Så nu ska ni bygga bro här i Malmö?” frågade Sigurd när historien nådde Davids och Edvards besök i Malmö.

“Nej, tyvärr,” svarade David. “I morse fick vi veta att de inte vill ha oss. De ska använda vår maskin vid Göta älv, men utan vår inblandning. Kanske bäst så, vem vet, men ja… så blev det.”

“Sicka fubbickar,” flikade Jöns in. “Då får ni hitta på något bättre nu. Du får åka upp till skogsbygden, vet ja. Tidningarna sa att du var förtjusad i all sköv och fluer där oppe,” sa Jöns och dunkade muntert David i ryggen. “Om några dagar ska jag opp dit med ett lass skånskt tegel. Hela Sverige vill köpa vårt röa tegel.”

“Så bär det av hemåt nu?” frågade Sigurd.

David och Edvard tittade på varandra med villrådiga ansiktsuttryck.

“Är ni för unga för att tänka på sådant, pojkar?” sa Sigurd. “Efter att jag har varit iväg på en lång resa är jag glad att jag har ett ljuvligt hem med fru och barn att återvända till.”

“För några år sedan var jag ända nere i Alexandria i Egypten för ett lass bomull. Ni vet väl att de kallar det för det vita guldet. Handeln med egyptisk bomull är enorm.”

“Hur som helst,” fortsatte Sigurd, ”det var så intrycksrikt. Mat jag aldrig har ätit förr, vackra och färggranna hus av en sort jag aldrig har

sett tidigare, och så varmt att mitt skägg droppade av svett. Ett äventyr långt utanför det vanliga."

"Alexandria var där Euklides bodde och skrev sin bok om geometri," mumlade Edvard. "Den viktigaste boken från Antiken, om du frågar mig. Rakt på sak, logisk och tydlig."

"Jag är mer vän av Xenofon," viskade David.

"Hur som helst, trots alla intryck så var inget att jämföra med känslan av att återvända hem. Det är grunden på vilken jag står, som håller mitt skepp flytande när sjöormen är i farten, så att säga. Mina äventyr på haven, de farliga samt de fantastiska, får sin mening tack vare hemmet i Trondheim. Annars vore mitt skepp inte värt mer än drivved. Mitt hem är ett hus, men mer än tak och väggar, det är en boning för själen också," sa Sigurd med en darrning på rösten.

De stod tysta ett tag på gatan. Det var höga ljud omkring dem. Malmö var en växande stad med flera nya fabriker och bostäder. Så sent som 1864 hade järnvägen mellan Stockholm och Malmö fullbordats. Flera skåningar som för bara en generation sedan hade bott i gårdar och arbetat på jordbruken i Malmös omnejd, bodde numera i staden.

"Ja... vi har lite att tänka på," sa David till slut.

"Var är smartmaskinen när man behöver den?" sa Jöns med ett leende, och tittade busigt på Edvard, petade lite på hans axel och sa, "vi kunde ju ha frågat den annars vad som är rätt och riktigt, vridit på kranen och sett efter."

Edvard blev lite sur. Han förstod att Jöns refererade till den fåniga skämtteckningen.

”A jamen du, jag tråkar dig bara lidde,” sa Jöns när han såg Edvards min. ”Du står där med händerna i lomman och ser lealös ut. Du är väl smartast i hela Sverige. Jag kan styra båt och skörda pantofflor, men inte möe mer än så. Med vad du har innanför pannbenet så har du så möe gott du kan göra, påg.”

”Jag är inte smartast i hela Sverige. Det är Alfred Nobel, tycker jag,” svarade Edvard kort.

”Va? Dynamitgubben?” ropade Jöns.

”En riktig krutgubbe, sägs det,” sa David snabbt.

”Verkligen? Har han kort stubin, eller är det liksom tvärtom?” sa Jöns med ett leende.

”Sådant skvaller är sprängstoff för tidningarna och det gillar vi inte,” sa David.

Jöns och David skrattade tillsammans.

Sigurd vände sig till Edvard, som verkade mindre road av ordleken, och frågade:

”Edvard, min pojk, så vore det inte rätt att jobba med herr Nobel i så fall? Ni uppfinnare och ingenjörer, ni kan väl vara lärlingar också, inte alltid vara egna och självständiga. Det blir lätt ensamt i så fall. Därtill, en del sysslor och hantverk, så att säga, lär man sig genom att gå tillsammans med andra som har vandrat på en snarlik stig, bli klok genom att vistas bland de kloka, som det står skrivet.”

”Ta Jöns, till exempel,” sa Sigurd och tog ett rejält grepp om skåningens överarm. ”Det var inte länge sedan som han inte kunde runda Falsterbonäset utan att köra på grund på en sandbank. Ibland kan han vara en riktig drulle. Sanden under havsytan rör på sig med

stormar och strömmar. Det finns inga kartor som för all framtid kan säga var en sandbank ligger. Plötsligt en dag ligger det en sandbank kanske en meter under ytan där det tidigare var djupt vatten.”

“Att ta skeppet från Öresund in i Östersjön kräver alltså något mer än en bättre karta. Det kräver en känsla för att läsa och förstå den verkliga världen till den grad vi kan se den. En man som saknar förståelse för att saker och ting under ytan kan förändras och är i ständig rörelse, ofta helt oberoende av oss människor, ja han kör tids nog fast, med kölen eller vad han nu är ute och åker i.”

Edvard nickade. Det var bra att lyssna på någon som talade klarspråk utan en massa ordvitsar och poesi som man var tvungen att läsa mellan raderna för att fatta, tyckte han.

Än en gång tystnade samtalet och ljudet från vagnarna, folket och konstruktionsarbetena i närheten gjorde sig till känna. Helt klart, när städer genomgår förändring så gör det så med buller och bång.

“Man blir hungrig av alla dessa gåvor av visdom,” sa David. “Om det bara fanns en bra restaurang i närheten så kunde Edvard och jag bjuda på en middag för att visa vår tacksamhet.”

“Mad?! Det säger man ju inte nej till,” ropade Jöns. “Jag vet ett ställe där du kan få allt från grönfor till grisatassar.”

“Skånska portionsstorlekar, hoppas jag,” sa David.

“Vad snackar du för hampedänga! Det är den enda storleken tillåten söder om Linderödsåsen.”

David och Edvard, med Sigurd och Jöns gick därför till en stor middag på kvällen, ett redigt rävamätte, som Jöns kallade det.



Skepp på stilla havsytan

Så lades ännu en händelserik dag till äventyret.

◆ ◆ ◆

FÖRFATTARENS NOTER

Handeln med egyptisk bomull är enorm.
När amerikanska inbördeskriget bröt ut 1861 stoppades bomullen från sydstaterna, och Europas spinnerier sökte annat. Egypten odlade en bomull med ovanligt långa fibrer, och exporten mångdubblades.

Det var inte länge sedan som han inte kunde runda Falsterbonäset.
Utanför Falsterbonäset sträcker sig Falsterborevet, långa grund av sand som stormar och strömmar ständigt flyttar. Hundratals skepp har gått på grund här, och vattnet räknas till Östersjöns mest vrakrika. Ett fyrskepp lades ut vid revet redan 1831, och 1941 grävdes Falsterbokanalen tvärs över näset, så att fartygen slapp runda det.

KAPITEL 19

Klar

Vår · Malmö

"Edvard, titta vad jag har köpt. Är den inte fin? Den talade till mig och jag var tvungen att köpa den."

Inne på hotellrummet i Hotell Svea stod halvfulla lådor och resväskor. Det var dags att lämna Malmö bakom sig. David och Edvard hade båda gått ut på en varsin promenad i Malmö för att inte bli helt uttråkade av allt som skulle packas. David återvände från sin promenad med ett gökur.

"Det är väl ett fint träsnideri," sa Edvard förvånat.

"Från Schwarzwald i södra Tyskland. Inte nog med att de har snidat det vackert på utsidan. På insidan är mekaniken av den finaste sorten," berättade David.

"Du vet väl att urverk var den mest avancerade mekaniken i flera århundraden. Enbart våra smartmaskiner är mer komplicerade. I Kina för mer än tvåtusen år sedan fanns ur av olika slag, och de bästa ingenjörerna under medeltiden och renässansen byggde på stora ast-

ronomiska ur i katedralerna i Europa. Så jag tyckte uret på något vis var en bra sak att påminna mig om året som har gått," sa David.



Davids gökur.

"Men det är ett väggur. Väggur behöver en vägg," sa Edvard.

“Då får jag skaffa mig hus och hem. Om jag inte kommer att tänka på en bättre anledning, så får behovet av en vägg till mitt vackra gökur vara skäl nog,” sa David med ett leende.

Davids komiskt omvända logik var inget nytt för Edvard. Under ytan var David mer förnuftig, visste Edvard.

“Jag råkade hitta en samling böcker i hamnen när jag var ute,” sa Edvard.” De var på väg upp till Lund. Jag köpte några stycken. Bra grejer från kontinenten, som passar mina planer.”

“Så två eller tre böcker av någon skäggig typ i Göttingen, Glasgow, eller Zürich?” frågade David.

“Nja...” mumlade Edvard. “De levererades nyss. Jag får nog köpa extra biljett på tåget,” sa Edvard och pekade mot innerrummet.

David gick och tittade. Där stod två rejäla travar med böcker, kanske femtio eller sextio stycken totalt, de flesta tjocka och tunga med tyska, franska och engelska titlar.

David skrattade till.

“De kan vara bra att ha,” sa Edvard.

“Så du ska knöka i dig vetenskap och matematik tills formler och ekvationer kommer ut genom öronen? Du behöver variation. När jag inte är där, vem ska då förse dig med historier om mystiska monster, gamla greker och ordlek,” sa David.

“Jag köpte lite skönlitteratur. Ett par böcker av en nymodig fransk författare, Jules Verne, som jag tror kan passa mig. Fast jag får väl skaffa mig nya vänner i Stockholm, som kan berätta om hur atomen faktiskt är som en trumma eller att träskmonstret i gyttjan vet mer fysik än Newton, eller något i den stilen,” svarade Edvard.



Edvards lass med nyinköpta böcker.

“Trumman och träskmonstret!” ropade David som en skådespelare på teater. “Vet du, när jag inte jobbar på min bok, räknar på bron över Gideälven, hjälper till med slåttern, dricker sötkopp, promenerar med Maria, snyter mig i näven, målar tavlor, eller snickrar på mitt

hus för min väggklockas skull, då ska jag skriva på fabeln om trumman och träskmonstret.”

“Så du ska författa boken om smartmaskinen alltså? Har den där greven från Sällskapet lovat att han ska publicera den?” frågade Edvard.

“Goda idéer ska spridas. Det är min plikt. Ord och bild är hur vi gör det. Smartmaskinen är en god idé. Så med ord och bild ska jag sprida smartmaskinen och alla dess möjligheter. Det är aldrig bara en fråga om att bygga saker som kan göra något i den yttre världen. De måste också inspirera för att få liv och kraft. Vilken plats är bättre för detta uppdrag än vid Gideälven, vid vår första maskin, i byn, nära kyrkan, bland det goda hederliga folket som tog emot oss och som gav oss liv och kraft.”

“Jag tänker mig boktiteln: ‘Kugghjulens Dans: En Vetenskaplig och Filosofisk Utredning om en Märkvärdig Mekanisk Uppfinning, samt dess Finurliga Förmåga att Bygga Broar över Klyftan mellan det Praktiska och Sublima i våra Lysande Tider.’ Vad tycker du om det?” frågade David.

“Kanske något mer kompakt, säg ‘Kuggfrågor och Krafttag’,” sa Edvard med en skämtsam ton. David skrattade. Det var framgång att Edvard förstod det roliga i ordlek.

“Visst kommer boken att publiceras av greve, kung, brukspatron, domprost, salongsvärdinna eller byförening,” la David till. “Annars skriver jag till dig. Du kommer ju snart att vara i Alfred Nobels verkstad... vän med storfolket,” skrockade David.

Edvard kände hur det knep lite i magen. Det var soligt ute och våren skulle snart gå över till sommar i södra Skåne. Fåglarna sjöng, himmeln utanför var klarblå, och friska varma vindar blåste. Trots det kände Edvard ett visst obehag i kropp och själ.

"Så du åker upp till Ångermanland med Jöns och hans båt med tegelstenar, och jag åker upp till Stockholm med tåg och mina böcker," sa han. Edvard var tyst ett tag, men han hade något mer att säga.

"Det är alltså så det tar slut," yttrade han till slut.

"Fullbordan, är ett bättre ord," föreslog David. "Jag insåg något nyligen att detta är första gången i mitt liv som jag kommer att flytta tillbaks till ett ställe där jag redan har bott och arbetat tidigare, där jag känner folket. Men det känns inte som ett steg bakåt eller avslutning, än mindre som ett misslyckande. Är det inte något matematiskt över det? Jag har både gått framåt och uppåt i en bemärkelse, men runt i en cirkel i en annan."

"Vi har kanske rört oss på en torus. Den icke-euklidiska geometrin är intressant och både Gauss och Riemann har skrivit insiktsfullt om det. Något i framtida vetenskap, kanske också konst, kommer att ha med det att göra, det är jag säker på, bra matematik har den egenskapen," sa Edvard.

Han stannade till. Han tittade på David med ett leende. Edvard insåg att han var på vippen att lägga ut texten om något från den märkliga och underbara världen av vetenskap och matematik. Det liksom bara hände ibland. Oberoende av hur monstret i magen kändes, tyngden på böckerna eller ovissheterna som låg i framtiden, så

var kunskapen och nyfikenheten likt en ande som seglade i huvudet på honom. Både anden och monstret hade sitt syfte, även när de utan förvarning betedde sig lite märkligt åt, tänkte Edvard. Ingen bestämmer till fullo.

"Förgrening, är mitt ord. Likt ett träd som växer vidare. Å ena sidan nytt och spretigt, å andra sidan sprungen från samma gamla stadiga rötter," sa Edvard. David nickade. Så var det, så kunde det bli.

Några timmar senare, med sina respektive saker packade och på släp, lämnade David och Edvard hotellet. Tågstationen och hamnen var inte långt borta. Några meter senare på deras väg framåt var det alltså dags att gå på olika håll.

Var det något de hade gjort mycket av under äventyrets gång så var det att tala om allt möjligt och med ordens hjälp förstå och fundera på saker och ting, både de yttre och inre, jordliga och andliga. Om mer behövde sägas fick brev eller telegram duga, tyckte både David och Edvard.

De utbytte varsitt fotografi och satte dem i sina respass. Så, med något mer slitna och valkiga händer än när de lämnade London förra året, tog de i hand, stadigt, ordlöst och hjärtligt.

Davids och Edvards äventyr nådde alltså sin fullbordan och förgrening. Likt äventyrets början krävdes visst mod och beslutsamhet av de båda. För det är ofta så med äventyr. Det är inte alltid helt klart för äventyraren att den nödvändiga förändringen har skett, och att istället för att söka efter nästa gamla vanliga utmaning, motstånd



Respass med fotografier av David och Edvard.

eller problem, så väntade det goda på att upptäckas på ett annat ställe.

◆ ◆ ◆

byggde på stora astronomiska ur i katedralerna i Europa.
I Kina byggde Su Song 1088 ett vattendrivet urverkstorn som visade himlens rörelser. Ett av Europas astronomiska ur står i Lunds domkyrka, Horologium mirabile Lundense.

Ett par böcker av en nymodig fransk författare, Jules Verne.
Jules Verne hade på några år skrivit Fem veckor i ballong (1863), Resan till jordens medelpunkt (1864) och Från jorden till månen (1865). Våren 1869 började hans nästa roman komma ut i delar i en fransk tidskrift: En världsomsegling under havet, om kapten Nemo och ubåten Nautilus.

både Gauss och Riemann har skrivit insiktsfullt om det.
I över tvåtusen år var Euklides geometri den enda: genom en punkt bredvid en linje går exakt en parallell linje. Carl Friedrich Gauss i Göttingen anade att andra geometrier var möjliga, men gav aldrig ut sina tankar. Hans elev Bernhard Riemann höll 1854 en föreläsning om rum som kan vara krökta, och den trycktes 1868, två år efter hans död.

Davids anteckningar

Här står orden som David skrev ner när han lärde sig Olles och Kristinas dialekt. Förklaringarna stöder sig på Sven Söderströms ordbok *Arnäsmålet* (1994), som bygger på Ella Odstedts samlingar. Orden i kapitel 18 är inte norrländska: Jöns talar en sydskånsk dialekt.

KAPITEL 4

lägda

Höbärande åker.

storfolk

Fint folk, herrskap.

sötkopp

En kopp kaffe med socker.

bägbås

Envis människa.

storfrämmen

Fina gäster. Främmande, eller främmen, är gäster.

en Olle

Inget ord utan ett sätt att tala: i norrländska dialekter sätter man ofta ett litet ord framför namnet. ”En Olle”, ”en Edvard”, ”en Pär”.

tämming

En unghäst som man har börjat köra in, så att den kan dra vagn och arbeta. Kristina förklarar själv.

KAPITEL 5

gullanes heller

Utrop vid glad överraskning.

KAPITEL 6

jalmas

Jämra sig.

ävlas

Jobba ihärdigt.

huvaligen

Usch.

mångman

Många tillsammans.

KAPITEL 7

söat

Söderut.

KAPITEL 8

långvägafrämmande

Gäster som har kommit långväga ifrån.

slåttkarl

Karl som slår hö med lie.

hässja

Ställning av stör och slanor där det slagna gräset hängs upp för att torka till hö. Att hässja är att hänga upp det.

slåttdagg

Daggen på gräset en tidig morgon, när lien biter bäst. Olle förklarar själv.

raxt, raxta

Det nyslagna gräset, som ska räfsas ihop i långa strängar; att raxta är att räfsa ihop det. Texten förklarar själv.

blane

Dryck av utspädd surmjölk och messmör, att ha med ut på slåttern. Maria förklarar själv.

messmör

Brunt, sötaktigt smör som kokas av vasslen, det som blir över när man ystar ost.

flytfärdig

Rask i arbetet.

pärpalt

Potatispalt: råriven potatis och kornmjöl, kokat i saltat vatten.

grannasfar

Husbonden i grannhuset.

KAPITEL 10

käftrik

Pratsam, med munnen full av ord.

mannakraft

Styrka som rejäl man.

KAPITEL 11

Sveriges, Norges, Götes och Vendes konung

Kungens fulla titel. Norges, eftersom Sverige och Norge har haft samma kung sedan 1814. Götes står för götarna och Vendes för venderna, ett folk vid Östersjöns södra kust: gamla anspråk som lever kvar i titeln.

hoja

Ropa, skrika högt.

söifrån

Söderifrån.

bonnfödd

Stammande från bönder.

KAPITEL 18

påg

Pojke.

skräppa

Skryta.

fubbick

Idiot.

skogsbygden

Sverige norr om Hässleholm.

lomma

Ficka.

pantofflor

Potatis.

Källor

KAPITEL 1 · SNUTEN NÄVE

London under sent 1860-tal.

Pea soup fog (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Pea_soup_fog

Babbage Verktyg och Maskin.

Difference engine (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Difference_engine
Per Georg Scheutz (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Per_Georg_Scheutz
Charles Babbage's Difference Engines and the Science Museum. https://www.sciencemuseum.org.uk/objects-and-stories/charles-babbages-difference-engines-and-science-museum

KAPITEL 2 · NAVIGATION OCH OORDNING

Havsfolk och sjöorm.

Carta marina (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Carta_marina
Sea serpent (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Sea_serpent
Pontoppidans beskrivelse av sjøormen (Norgeshistorie). https://www.norgeshistorie.no/kilder/enevelde/K1205-Pontoppidans-beskrivelse-av-sjøormen.html

vikingarna från Norge reste utan kompass.

Ancient Immigrants: Archaeology and Maritime Migrations (ResearchGate). https://www.researchgate.net/publication/374508218_Ancient_Immigrants_Archaeology_And_Maritime_Migrations

KAPITEL 4 · KUGGHJUL OCH BINÄRT?

Dess ursprung är ifrån det sumeriska folket.

Babylonian numerals (MacTutor, St Andrews). https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Babylonian_numerals/

KAPITEL 5 · VAD VI HAR, VAD VI GÖR

unga drottning Victoria och hennes make prins Albert.

Albert, Prince Consort (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Albert,_Prince_Consort

Great Exhibition (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Great_Exhibition

Det var ju under 1840-talet som fotografering blev möjlig i större omfattning.

Daguerreotype (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Daguerreotype

Calotype (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Calotype

KAPITEL 7 · JORDISKT OCH ANDLIGT

Katedralen i Strasbourg till exempel är hela 142 meter hög.

Strasbourg Cathedral (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Strasbourg_Cathedral

St. Nikolai, Hamburg (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/St._Nikolai,_Hamburg

List of tallest buildings and structures (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_world%27s_tallest_buildings

Jag satt en hel vecka i Chartres i Frankrike.

Chartres Cathedral (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Chartres_Cathedral

KAPITEL 8 · SLÅTTERN

då svälter vi här uppe i norr.

Nödåren 1867–1869 (Wikipedia).
https://sv.wikipedia.org/wiki/N%C3%B6d%C3%A5ren_1867%E2%80%931869

Swedish famine of 1867–1869 (Wikipedia).
https://en.wikipedia.org/wiki/Swedish_famine_of_1867%E2%80%931869

Nödåren 1867–1868 (SMHI-bloggen). https://www.smhi.se/blogg/blogg/2017-05-15-nodaren-1867-1868

KAPITEL 9 · STÖRRE KRAFTER, MER MATERIAL

Tändstickor är från Jönköping, söder om Vättern.

Jönköpings tändsticksfabrik (Wikipedia).
https://sv.wikipedia.org/wiki/J%C3%B6nk%C3%B6pings_t%C3%A4ndsticksfabrik

Johan Edvard Lundström (Wikipedia).
https://en.wikipedia.org/wiki/Johan_Edvard_Lundstr%C3%B6m

I mer än hundra år har vi haft formeln för detta.

Euler's critical load (Wikipedia).
https://en.wikipedia.org/wiki/Euler%27s_critical_load

KAPITEL 10 · SKAPELSEN KRAV

Den gula färgen kommer ifrån små mängder av silvernitrat.

Silver stain (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Silver_stain

Silver nitrate, medical uses (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Silver_nitrate

Stained glass: an introduction (V&A). https://www.vam.ac.uk/articles/stained-glass-an-introduction

KAPITEL 11 · VANDRARNAS VÄG

Han gick ända ned till Leipzig i Sachsen och stred mot Napoleon.

Battle of Leipzig (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Battle_of_Leipzig

Charles XIV John of Sweden (Wikipedia).
https://en.wikipedia.org/wiki/Charles_XIV_John

Congreve rocket (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Congreve_rocket

KAPITEL 12 · HELT ENKELT TJAFS

vi vet inte exakt vad som hände där i England i slutet av 1600-talet.

Isaac Newton's apple tree (Wikipedia).
https://en.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton%27s_apple_tree

William Stukeley, Memoirs of Sir Isaac Newton's Life (1752), Royal Society.
https://royalsociety.org/collections/turning-the-pages/

KAPITEL 13 · STORA IDÉER

svenska konstnärer likt Marcus Larson och Johan Fredrik Höckert.

Karl XV (Kungliga slotten). https://www.kungligaslotten.se/english/list-of-swedish-monarchs/karl-xv.html

Karl XV, konstnär (Nationalmuseum).
https://collection.nationalmuseum.se/en/artists/artist/7304

Karl XV, titlar (Litteraturbanken).
https://litteraturbanken.se/författare/KarlXV/titlar

Marcus Larson (Wikipedia). https://sv.wikipedia.org/wiki/Marcus_Larson

Johan Fredrik Höckert (Wikipedia).
https://sv.wikipedia.org/wiki/Johan_Fredrik_H%C3%B6ckert

Det var inte jag som uppfann nitroglycerin eller trinitrotoluene.

Alfred Nobel (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Alfred_Nobel

Dynamite (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamite

TNT (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/TNT

Nitroglycerin (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Nitroglycerin

KAPITEL 14 · HÅLL INTE TILLBAKA

Jag tror att ekonomen Jevons i Manchester har skrivit om detta.

William Stanley Jevons (Wikipedia).
https://en.wikipedia.org/wiki/William_Stanley_Jevons
Jevons paradox (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Jevons_paradox

En ingenjör hade föreslagit en nymodig design från Amerika, uppfunnen av Francis.

Francis turbine (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Francis_turbine
James B. Francis (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/James_B._Francis

KAPITEL 16 · FÖRSLAG OCH FÖRÄNDRING

Jag var med 1856 när den första järnvägen invigdes i vårt rike.

Järnkoll: om järnvägens dåtid (Trafikverket). https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/jarnvag/jarnkoll--fakta-om-svensk-jarnvag/om-jarnvagens-datid-nutid-och-framtid/
Järnvägar i Skåne (Länsstyrelsen Skåne).
https://www.lansstyrelsen.se/skane/besoksmal/kulturmiljoprogram/kulturmiljoprogram-skanes-historia-och-utveckling/kulturmiljoprogram-kommunikationernas-landskap/jarnvagar.html
Järnväg.net. https://www.jarnvag.net/

Han pekade på en utgåva av skämttidningen Söndags-Nisse.

Söndags-Nisse (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/S%C3%B6ndags-Nisse

KAPITEL 18 · PÅ OCH UNDER YTAN

Handeln med egyptisk bomull är enorm.

Cotton in Egypt / Egyptian cotton (Wikipedia).
https://en.wikipedia.org/wiki/Egyptian_cotton

Lancashire Cotton Famine (Wikipedia).
https://en.wikipedia.org/wiki/Lancashire_Cotton_Famine

Cotton Trade in Egypt (The Cotton Museum, Alessandria).
https://thecottonmuseum.com/en/capitolo/8/Cotton-Trade-in-Egypt-AGPA-and-Cotton-Exchange-of-Alessandria.html

Det var inte länge sedan som han inte kunde runda Falsterbonäset.

Falsterborevet (Wikipedia). https://sv.wikipedia.org/wiki/Falsterborevet

Falsterbokanalen (Wikipedia). https://sv.wikipedia.org/wiki/Falsterbokanalen

Fyrskepp (Fyrwiki). https://wiki.fyr.org/index.php/Fyrskepp

Falsterborevet (Kulturpunkt). https://kulturpunkt.org/article/3337

KAPITEL 19 · KLAR

byggde på stora astronomiska ur i katedralerna i Europa.

Lunds astronomiska ur (Wikipedia).
https://sv.wikipedia.org/wiki/Lunds_astronomiska_ur

Su Song (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Su_Song

Ett par böcker av en nymodig fransk författare, Jules Verne.

Jules Verne (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Jules_Verne

Twenty Thousand Leagues Under the Seas (Wikipedia).
https://en.wikipedia.org/wiki/Twenty_Thousand_Leagues_Under_the_Seas

Jules Verne books in order (The Happy Book Stack).
https://www.thehappybookstack.com/blogs/reading-movie-guides/jules-verne-books-in-order

både Gauss och Riemann har skrivit insiktsfullt om det.

Non-Euclidean geometry (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Non-Euclidean_geometry

Bernhard Riemann (Wikipedia). https://en.wikipedia.org/wiki/Bernhard_Riemann

DAVIDS ANTECKNINGAR

Söderström, Sven (1994). Arnäsmålet: Ordbok över en ångermanländsk dialekt. På grundval av Ella Odstedts samlingar. http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1093648