

ACTA
REGIAE SOCIETATIS SCIENTIARUM ET LITTERARUM
GOTHOBURGENSIS

Interdisciplinaria

14

SKÖNHETENS DIMENSIONER

Ordning och oordning i vetenskapens värld

Redaktörer: Birger Karlsson och Gunnar Dahlström

Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhället

GÖTEBORG

© Författarna och Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets- Samhället i Göteborg, 2016

Distribution:

Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhället i Göteborg
Box 222, 405 30 Göteborg

Jonsereds herrgård, Göteborgs universitet
Box 100, 405 30 Göteborg

KVVS: ISBN 978-91-980420-6-1, ISSN 0347-4925
Jonsereds herrgård/Göteborgs universitet: ISBN 978-91-981020-4-8

Denna skrift är satt med Times Roman.
Grafisk form Gunnar Dahlström, sidformatering Isolde Berner

Rundqvists Boktryckeri AB, Göteborg, 2016

Förord

Efter närmare två decennier lämnade professor Birger Karlsson 2015 sitt uppdrag som ständig sekreterare i Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhället i Göteborg, KVVS. Utöver sina kreativa insatser för akademien har hans positiva hållning till verksamheten på Jonsereds herrgård varit av betydelse. Det har gällt såväl vetenskapen i dialog med omvärlden i de nu väl kända seminarierna som vistelsestipendier för forskare.

Som ett tacksamhetsbevis ordnade KVVS och Göteborgs universitet den 9 september 2015 ett symposium på just Jonsereds herrgård. Birger Karlsson ville själv se programval, teman och deltagare som en återspeglning av vidden i de fält akademien omfattar.

Symposiet anknöt till skönhetsens dimensioner i både vetenskap och konst. I centrum stod begrepp som ordning och oordning i naturen och skapandet, funktionalitet, förutsägbarhet och skönhetsstrukturer. Med utgångspunkt från sina programinslag har de medverkande lämnat de textbidrag som tillsammans utgör denna symposieskrift.

Gunhild Vidén
Ordförande KVVS år 2015

Anders Franck
Programchef, Jonsereds herrgård

INNEHÅLL

Förord	3
Birger Karlsson: <i>Ordning och oordning i atomernas värld</i>	5
Professor emeritus i materialteknologi vid Chalmers tekniska högskola. Ledamot i KVVS och dess ständige sekreterare 1997–2014.	
Peter Jagers: <i>Finns slumpen?Från ordning till oordning och tvärtom</i> ..	21
Professor i matematisk statistik vid Chalmers tekniska högskola. Ledamot i KVVS och dess ordförande 2011.	
Catharina Dyrssen: <i>Rum och rytm i arkitektur</i>	29
Professor i arkitektur och designmetodik vid Chalmers tekniska högskola. Ledamot i KVVS.	
Paula af Malmborg Ward: <i>Musiken i tiden</i>	45
Tonsättare och musiker. Ledamot i Kungl. Musikaliska Akademien.	
Bia Mankell: <i>Sköna dimensioner i porträttkonst – några reflektioner</i>	57
Docent och universitetslektor i konst- och bildvetenskap vid Göteborgs universitet. Tidigare verksamhet inom museivärlden.	
Mikael van Reis: <i>Mångsiffrighet och precision</i> – om Paul Celans “Sprachgitter”	71
Litteraturvetare och författare. Medarbetare i Göteborgs-Posten och dess tidigare kultuchef.	

Ordning och oordning i atomernas värld

BIRGER KARLSSON

I uppsatsen betraktas motsatsparet ordnad atompäckning som är det normala i kristaller och de olika typer av lokaliserade ordnade atomstrukturer som finns i materialet i form av ytor, korngränser, defekter m.m. Oordning kan också gälla för inlösta främmande atomslag. Från termiska rörelser framkallas diffusion som oftast är förknippad med lokal oordning. Detsamma gäller för plastisk deformation. Med olika exempel visas att de relativt få ordnade atomerna ofta har en dominant betydelse för den makroskopiska kroppen som till helt övervägande del består av ordnad kristallstruktur.

Nyckelord: Atomer, atompäckning, kristallsystem, ordning/oordning, defekter, ytor, korngränser, lösningar, entropi, termisk aktivitet, diffusion, plastiska egenskaper.

Våra fasta ämnen, vare sig det gäller rena ämnen eller legeringar, har i allmänhet en specifik atomordning som beror på många olika faktorer som typ av bindning mellan angränsande atomer, temperatur- och tryckförhållanden, för att nämna de viktigaste. Det betyder att atomkonfigurationen för ett visst ämne kan förändras om exempelvis temperaturen ändras. I huvuddrag är det så att de fasta ämnena antingen har en kristallin struktur med geometriskt regelbunden atompäckning eller en amorf struktur där atomernas fördelning är oregelbunden. De flesta konstruktionsmaterial såsom metaller och keramer har kristallin struktur, medan polymererna med sina molekylkedjor oftast har amorf karaktär. När man betänker att de flesta bruksmaterial består av legeringar av två och flera atomslag och att minst ett 50-tal olika grundämnen används i olika produkter, så är antalet möjligheter att förfärdiga material närmast gränslöst.

Framställningen rör i huvudsak atomanordningen i metaller och keramer, alltså de grupper av ämnen som dominerar i våra produkter, alltifrån gem och matbestick

till rymdfarkoster för att vidga perspektiven. För dessa atomanordningar kan man konstatera följande:

De flesta atomerna i våra material är geometriskt *ordnade*, ytterst få är *oordnade*. Ändå spelar de senare ofta en dominerande roll för det makroskopiska beteendet.

Våra döda material är *inte* ”döda”: Atomerna rör sig på olika sätt; detta utnyttjas i all tillämpad materialteknik.

I denna uppsats diskuteras huvudsakligen dessa båda påståenden. Från enskilda atomer med en typisk storlek av 0,2 nm och deras närmaste grannskap rör vi oss till den makroskopiska nivån, det som vi håller i våra händer. I det senare fallet är det fråga om typiskt 10^{23} atomer per enskild produkt, alltså ett närmast ofattbart stort antal som i matematisk mening inte är oprecist på något sätt. Det rör sig alltså om att från studier och modellering på den atomära nivån förstå och behärska materialens beteenden på en storleksnivå där våra produkter befinner sig, exempelvis integrerade kretsar i datorer, bilkarosser eller stålbroar av kanske kilometerlängd.

Atomgitter, kristallsystem

Med röntgenteknikens utveckling under 1900-talets två första årtionden och därmed möjligheter att avbilda atomära packningssystem i metaller öppnades en helt ny värld inom materialvetenskapen. Man kunde nu på ett mycket exakt sätt visa hur kristallina system är uppbyggda och också kvantifiera sådana storheter som ytor, riktningar och interatomära avstånd i kristaller. Kvalitativa idéer om atompackningars roll i naturliga bergkristaller hade man dock långt tidigare. Redan mot 1600-talets slut utvecklade den framstående fysikern Christian Huyghens tankar över hur atomer kunde vara packade för att leda till ytor med den speciella atompackning

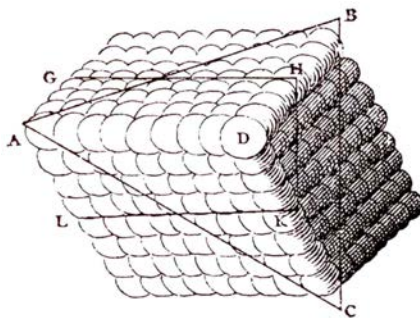


Fig. 1. Modell av bergkristallen kalkspat (CaCO_3) där man avbildat varje tänkt atom som en sfär. Från den kände 1600-talsfysikern Christian Huyghens, "Traité de la lumiere", 1690.

som spontant uppstår i naturliga bergkristaller (fig. 1). Redan då fanns tankar att atompackningar i material skulle styras av symmetriegenskaper och att dessa ytor – om de samtidigt var ytterytor – skulle reflektera ljus på ett speciellt sätt. Dessa idéer var helt teoretiska på sin tid, och det fanns då ingen möjlighet att experimentellt fastställa detta. Med röntgenteknikens hjälp kom dessa förningar att verifieras på ett dramatiskt sätt. Mot 1900-talets senare del kunde man också utnyttja ett antal andra strålningstyper som kan ge liknande information; likväl

står röntgentekniken som överträffad hörnsten i all materialforskning även i dag vad gäller studiet av atomstrukturer.

Bindningsenergierna mellan angränsande atomer leder till regelbundenhet i atompackningen. I kristallografin har detta formulerats med hjälp av olika translations-, speglings- och rotationsvillkor, så att elementära s.k. enhetsceller skall kunna användas att bygga upp en makroskopisk volym. Atomernas centrumlägen beskrivs då av s.k. Bravaisgitter som vilar på dessa villkor, fig. 2. Totalt finns det 14 stycken sådana gittertyper. Symmetrin uttryckt i atomavstånd, vinklar och plan förenklas ytterligare något genom definition av s.k. kristallsystem, vars antal uppgår till totalt 7. Enhetscellen är då den minsta geometriska enhet som sedan kan upprepas för att bygga upp en makroskopisk kropp. Det skall då sägas att varje hörnpunkt i dessa enhetsceller kan motsvaras av en eller ett större antal enskilda atomer. Av det skälet kan den skenbart mycket enkla enhetscellen stundom bestå av ett komplext atommönster. Likväl är det så att själva begreppet kristallint system innebär att den atomära packningen är *strängt regelbunden* eller *ordnad* för att anknyta till huvudrubrikens ord. Det är dock viktigt att komma ihåg att den enskilda atomen genom termiska rörelser rör sig något i förhållande till det genomsnittliga centrumläget enligt Bravaisgittret. Detta förhållande spelar en avgörande roll vid exempelvis diffusionsförlopp.

Till skillnad mot de kristallina materialen består ”amorfa” materialen ofta av böjliga molekyllängor som uppenbarar sig i vanliga polymerer, fig. 3. Av detta skäl är deformationsbeteendet på den atomära nivån helt olika för metaller och polymerer.

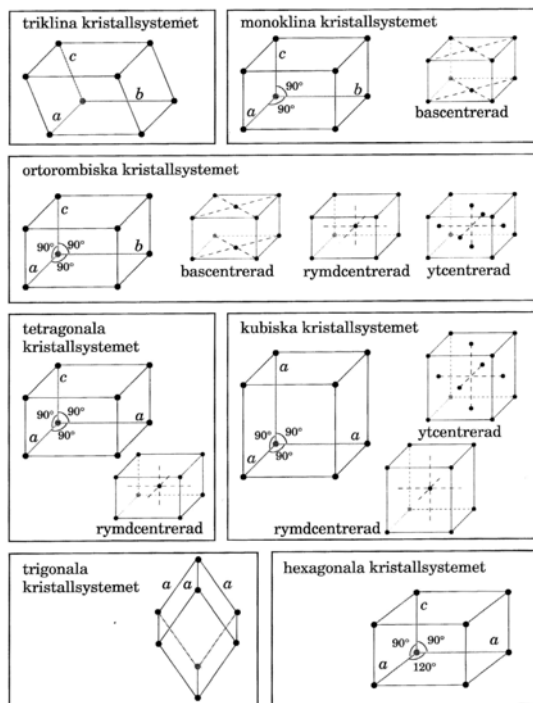


Fig 2. De 7 existerande kristallsystemen med 14 underliggande s.k. Bravaisgitter. De senare var och en förknippade med oändligt staplingsbara enhetsceller. Nationalencyklopedin (1993), band 11, s. 418.

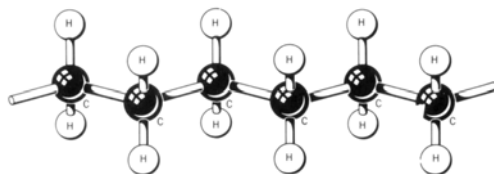


Fig 3. Molekyllänga i polyeten med sicksack-mönster av bindning mellan kolatomerna.

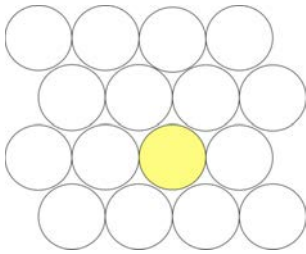


Fig. 4a. Tätpackat atomplan i fcc- och hcp-kristallstrukturer.

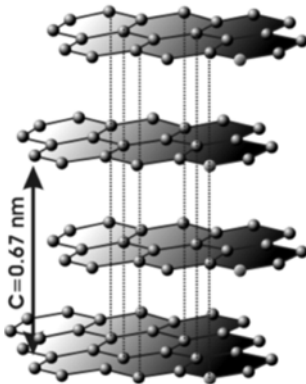


Fig. 4b. Hexagonformad atomfördelning i atomskikten i grafit. Atomplanens avstånd $c/2=0,335$ nm.

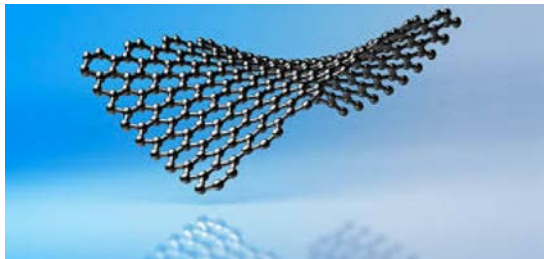


Fig. 4c. Enatomärt tjocka plan av kolatomer i grafen. Fler än ett skikt kan förekomma.



Fig. 4d. Makroskopiska folier av enatomärt tjocka grafenskikt.

Tätpackade plan och volymer av atomer

I begreppet "naturen skyr tomrum" kan man tolka in det faktum att atomerna i speciella plan eller i volymer ofta packar sig så tätt som möjligt. Detta är oftast men inte alltid sant. Vad det är fråga om är att den totala bindningsenergin i ett helt system minimeras. Vid geometriska avbildningar av sådan atompäckningar får atomerna ofta representeras av stela klot. Två mycket vanliga typer av tätpackning av atomer representeras av kubiskt ytcentrerade (fcc) respektive hexagonalt tätpackade (hcp) kristallstrukturer.

De tätpackade plan som finns i fcc och hcp är speciellt intressanta ur olika aspekter, fig. 4a. Dessa plan med hexagonal atompäckning karakteriseras av starka interatomära krafter i förhållande till motsvarande krafter mellan atomerna i angränsande, parallella atomplan. Av det skälet har sådana ytor ofta speciella egenskaper i våra metaller och keramer. En variant på det kristallografiskt tätpackade hexagonmönstret i fig. 4a representeras av den hexagonala ringstrukturen i grafit (fig. 4b) och i grafen (fig. 4c, 4d). I de båda senare fallen är bindningskrafterna mellan atomerna i planet än mera dominant. Även andra fysikaliska egenskaper som termisk och elektrisk konduktivitet är starkt "lokaliserat" i planet. Inte minst ringstrukturen i grafen har under senare år blivit föremål för mycket omfattande studier med olika tekniska tillämpningar i sikte. Grafen med sina spektakulära egenskaper var föremål för 2010 års Nobelpris i fysik.



Fig. 5a. Bikakemönster.



Fig. 5b. Kolumnära basalkristaller.

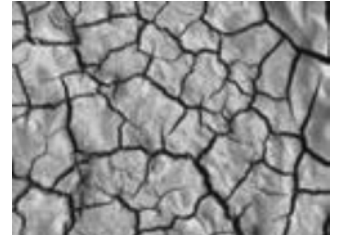


Fig. 5d. Sprickmönster i torkad lera; approximativt hexagonformade sprickor.

”Det är något visst med hexagoner”

Hexagonformen i de kristallina materialen är mycket vanlig. Om man ser sig runt i naturen är det slående hur ofta hexagonformen förekommer. Intressanta exempel är bikakemönster (fig. 5a), kolumnära basalkristaller (fig. 5b), iskristaller (fig. 5c) och sprickmönster i torkad lera (fig. 5d). Kanske ändå mer eggande för tanken är fördelningen av de gridceller som anses vara grunden för positioneringssystemet i hjärnan (fig. 5e; Nobelpris i fysiologi eller medicin 2014). Det är alltså uppenbart att hexagonformen i naturen är vanlig och ofta överlägsen vad gäller funktionalitet. Det är då viktigt att inse att hexagonformen i dessa exempel har helt olika fysikaliska orsaker, men inte desto mindre visar detta hexagonformens ”generalitet”.



Fig. 5c. Iskristall med sexfaldig symmetri.

Legeringar – substitutionella och interstitiella system

Atomerna i **rena** ämnen är alltså placerade i det regelbundna mönster som visas av gitterpunktslägena enligt fig. 2, i enklaste fall som hörnpunkter i en kubformad enhetscell. Även för mer komplicerade fall upprepar sig enhetscellen ”oändligt mycket”. De enskilda kornen med en storlek av typiskt $10\ \mu\text{m}$ i en polykristall (jfr. fig. 8) innehåller var och en storleksordningen 10^{13} enhetsceller vilket väl motiverar uttrycket ”oändligt mycket”.

För **legeringar** är läget ett annat. Här är främmande atomer inordnade i gittret med *substitutionella* eller *interstitiella* lägen som visas i de principiella figurerna 6a-6c. I båda fallen

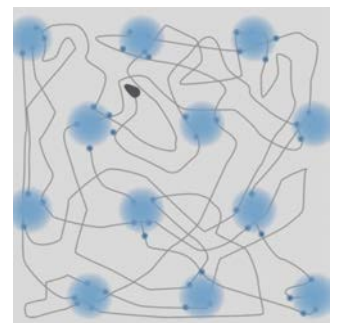


Fig. 5e. Gridceller som anses vara grunden för positioneringssystemet i hjärnan.

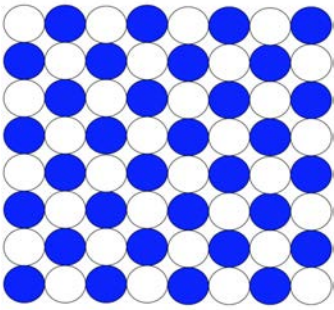


Fig. 6a. Substitutionell, ordnad kristall ("utbyteslegering").

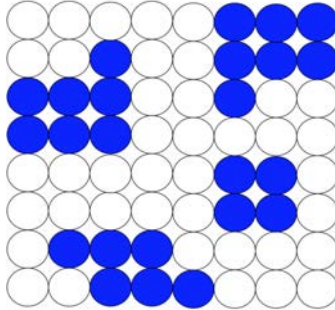


Fig. 6b. Substitutionell, klustrad kristall.

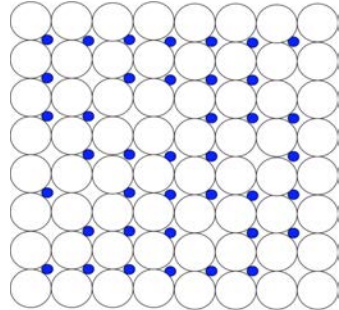


Fig. 6c. Interstitiell, ordnad kristall ("mellanrunslegering").

kan de inlagrade atomerna vara antingen regelbundet eller oregelbundet placerade (*ordnad* resp. *oordnad* fördelning). I den ordnade substitutionella strukturen i fig. 6a är båda atomslagen perfekt ordnade, medan den interstitiella lösningen i fig. 6c visar *ordning* hos de stora atomerna men *oordning* hos de inlösta små atomerna. Fig. 6b visar perfekt ordning i de mindre enskilda områdena. I den myckenhet av exempel som naturen uppvisar är de *ordnade strukturerna* med slumpmässigt fördelade legeringsatomer de särklassigt vanligaste.

Atomfördelningarna i fig. 6 visar alltså exempel på huvudrubrikens motsatspar *ordning/oordning*. För dessa principiella strukturer skall man komma ihåg att utsträckningen i en dimension i verkligheten är en faktor 10^6 gånger större när man kommer upp till mm-nivån. De klustrade delområdena i fig. 6b kan röra sig om tiotal upp till kanske tusentals atomer i sidled. Båda dessa påståenden innebär att en enskild atoms omgivning nästan alltid består av antingen lika eller olika atomer, d.v.s. en slags perfekt "närordning". Med avancerad elektronmikroskopi och röntgenteknik kan man för verkliga kristaller både avgöra om det finns klustrade områden och deras verkliga storlek samt vilka typer av lösningar det kristallografiskt är fråga om.

Termodynamiska villkor

Redan i slutet av 1800-talet utvecklades termodynamiken som i senare utveckling har betytt ofantligt mycket för förståelsen av hur och varför legeringar uppkommer. Naturen väljer naturligt ett lägsta läge för den s.k. Gibbska fria energin G . Denna kan tecknas enligt

$$G = H - TS \quad (1)$$

där entalpin H huvudsakligen betecknar den bindningsenergi som en given atom

har med alla sina grannatomer (dominerat av närmaste grannar), medan S motsvarar entropin i systemet. Entropin domineras av den s.k. konfigurationsentropin, d.v.s. totala antalet fördelningsmöjligheter av de lösta atomerna. T betecknar temperaturen uttryckt i absolut temperatur (K, kelvin). G , H och S brukar vanligen uttryckas i molära storheter, d.v.s. i energienheter etc. per mol av systemet. 1 mol innehåller $6,02 \cdot 10^{23}$ atomer som typiskt motsvarar 10 cm^3 i vanliga fasta ämnen.

Om nu Gibbs fria energi G skall ha ett minimum för en given koncentration av legeringsämne, är frågan om legeringsämnet löses in eller ej. I fig. 7 visas i ett enkelt exempel Gibbs fria energi G som molär storhet från rent A till rent B (X_B motsvarar koncentrationen av B-atomer i atom- eller molfraktion). Blandning (inlegering) kommer att ske om förändringen ΔG_{mix} är negativ, d.v.s. G skulle minska jämfört med en enkel blandning. Förändringarna i Gibbs fria energi G beror på förändringarna i både entalpin ΔH och entropin ΔS enligt ekvation (2):

$$\Delta G_{mix} = \Delta H_{mix} - T\Delta S_{mix} \quad (2)$$

Medan entropiförändringen ΔS_{mix} (konfigurationsentropin eller blandningsentropin) alltid är positiv enligt uttrycket

$$\Delta S_{mix} = k_B \ln W \quad (3)$$

där k_B är Boltzmanns konstant ($1,38 \cdot 10^{-23} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-2} \text{ K}^{-1}$) och W är antalet atomkonfigurationer (blandningssätt), kan ändringen i entalpin, ΔH_{mix} , vara antingen positiv eller negativ beroende vilka atomslag det är som blandar sig. Det kan också vara så att blandningsentalpin ΔG_{mix} är positiv i vissa sammansättningsintervall och negativ i andra. Det betyder då att den parabolformade kurvan i fig. 7 kan övergå i mer komplicerad form, från det enkla utseendet i figuren till fall där lokala maxima eller minima förekommer. Allt detta bestäms av hur entalpiändringen ΔH_{mix} beror på den aktuella sammansättningen. ΔH_{mix} uttrycker alltså den molära förändringen i bindingsenergien mellan de två atomslagen vid inblandning. Observera att detta gäller vid fullständig jämvikt, d.v.s. det säger ingenting om hur snabbt denna jämvikt inställer sig, vilket diskuteras senare.

Eftersom entropiändringen ΔS_{mix} alltid är positiv och dess förtecken i ekv. 2

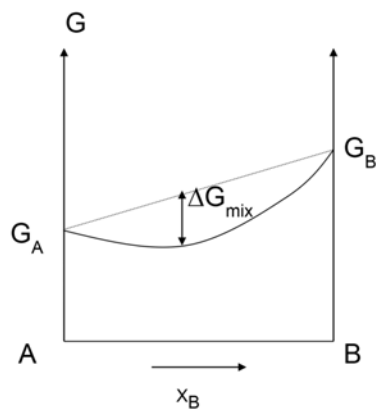


Fig 7. Fria energiändringen ΔG_{mix} kan antingen sänka (i detta fall) eller höja nivån över "medelnivån" $G_A + X_B (G_B - G_A)$ vid en viss sammansättning X_B . I förra fallet sker inlegering spontant, i andra fallet sker en separation av A- och B-atomer.

är negativ betyder det att *inblandning av atomer oftast leder till energisänkning och därför är en spontan process i naturen*. Detta är ett utslag av en form av ordning som ligger i själva begreppet konfigurationsentropi. Det är också tydligt att ökande temperatur också leder till allt större inflytande av konfigurationsentropin. Med andra ord betyder det att inlegering av ett främmande atomslag sker allt lättare vid stigande temperatur.

Ekv. (1) till (3) har enorm prediktionskraft när det gäller att avgöra hur olika lösningstyper uppkommer. En mycket omfattande teoribildning har utvecklats med dessa ekvationer som grundval. Ändå mer omfattande är den stora mängd experimentella data som bestämts och som är grunden till kvantitativ tillämpning av dessa ekvationer.

Enkristaller, polykristaller, flerfasssystem

En *enkristall* består i hela sin utsträckning av en regelbunden atomanordning enligt exempelvis fig. 6. I *polykristaller*, vilka är mycket oftare förekommande i naturen, möts ett antal enkristaller, ”korn”, som tangerar varandra i s.k. *korngränser*, fig. 8a. Angränsande korn har oftast olika kristallorienteringar. *Korngränserna* har då en lokalt *oordnad atomstruktur* vilket gör att de i metallografisk snittyta kan framkallas med etsning. Ett alternativt sätt att framkalla de olika kornen är att använda s.k. *kornfältsetsning* där de enskilda kornen med sina olikartade kristallorienteringar etsas olika, fig. 8b. I fallet *flerfasssystem* – korn med avvikande sammansättning – kan de olika faserna få olika etsbeteende, fig. 8c.

Observera att man i alla dessa fall, fig. 8a-8c, har regelbunden ordning i enskilda

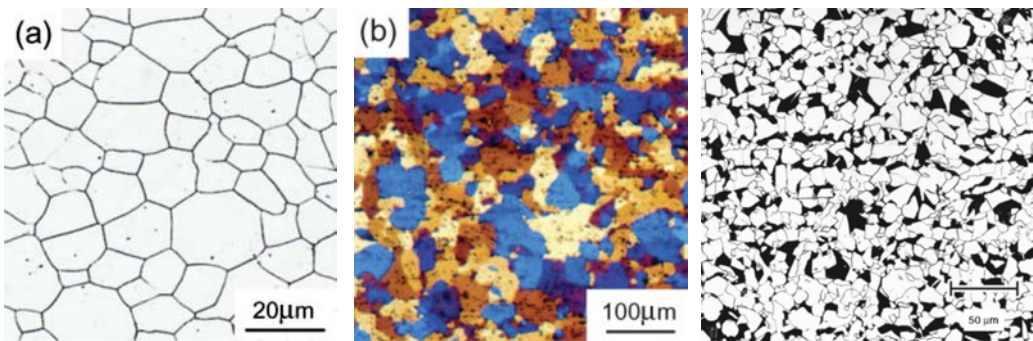


Fig. 8a. Lågkolhaltigt, enfasigt stål; Fig. 8b. Enfasigt aluminium; kornfältsetsning (”färgetsning”). Fig. 8c. Kolstål med likaxliga (ljusa) ferritkorn med mörketsade perlitöar.

Observera att kornstorleken i alla tre fallen a-c är ca 20 μm .

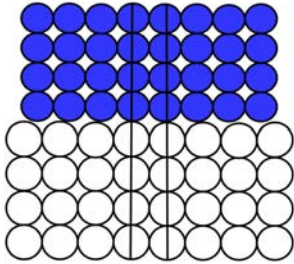


Fig. 9a. Koherent fasgränsyta med lokal töjning; samma kristallstrukturer men olika sammansättning i angränsande korn.

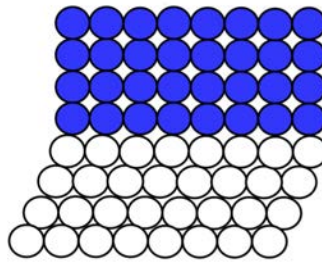


Fig. 9b. Koherent fasgränsyta; olika kristallstrukturer men olika sammansättning i angränsande korn.

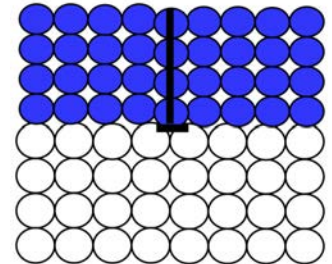


Fig. 9c. Semikoherent fasgränsyta; töjningsrelaxation med dislokationer.

korn eller enskilda faser. Eftersom de olika kornen normalt har **olika** kristallorienteringar i förhållande till varandra, betyder det att hela kollektivet av korn eller fasområden (typiskt miljontals) på den makroskopiska skalan ser *oordnat* ut. Man talar då om makroskopiskt isotropa system.

Fasgränser, korngränser

När enskilda korn i enfasiga material eller olika fasområden i flerfasmaterial möts kommer dessa "mötesytor" att betyda lokal oregelbundenhet i den kristallina atomstrukturen, fig. 9a-9d. Observera att dessa mellanytors tjocklek rör sig om ett par atomavstånd, att jämföra med de enskilda kornen eller fasområdena som är typiskt 10.000 – 100.000 gånger större.

Korn- och fasgränserna är principiellt av tre olika slag:

- Koherenta med atomär anpassning i gränsytan (fig. 9a, b);
- Inkoherenta med missanpassning hos angränsande atomer (fig. 9d);
- Semikoherenta med partiell anpassning där missanpassningen tas upp av s.k. dislokationer (fig. 9c).

Eftersom korngränserna/fasgränserna innebär störningar i den lokala atomstrukturen, så är de förknippade med en högre energi. Detta uttrycks i s.k. specifik ytenergi (energi per ytenhet). Det betyder att dessa gränsytor bidrar med större energi (per atom räknat) i systemet än vad den regelbundna atomstrukturen gör. Termodynamiskt kan dessa mellanytor i princip beskrivas med ekv. (1) - (3) på motsvarande sätt som för den omgivande volymen.

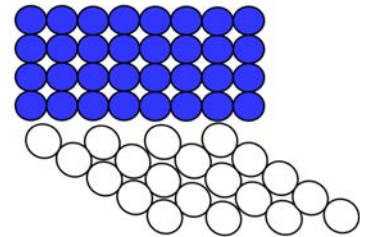


Fig. 9d. Inkoherent fasgränsyta; hel missanpassning.

Den specifika ytenergin kan också beskrivas som ytspänning. Vi vet alla hur växande såpbubblor beter sig; analogin med våra korngränser/fasgränser i dessa avseenden är uppenbar.

Den specifika ytenergin (ytenergin per ytenhet) betecknas ofta med parametern γ . Värdet på denna är starkt beroende på vilken typ av mellanyta vi har (fig. 9a-9d). Typiska värden på γ är 0,01-0,02 J/m² för koherenta ytor och 0,5-1,0 J/m² för inkoherenta ytor. Semikoherenta ytor intar ett slags mellanposition. Det är tydligt att de inkoherenta ytorna är förknippade med mycket större energi än de koherenta.

Eftersom dessa inre ytor i kristallen är förknippade med energi kanske man förväntar sig att de spontant skulle läcka ut ur systemet. Så är det principiellt, men praktiskt bestäms det av rörligheten för dessa mellanytor. Man talar om mobilitet hos ytorna. Denna mobilitet är större för ytor med stor krökning (liten krökningsradie) och stor ytenergi. En helt plan mellanyta rör sig därför inte alls. Inkoherenta ytor rör sig alltså lättare än koherenta (jfr. fig. 9a-9d).

Dramatiska exempel på rörligheten i olika fasgränsytor finner vi en del metalliska system. Fig. 10 visar exempel på s.k. dendritisk tillväxt av korn i smälta, fig. 10a, respektive i fast fas, fig. 10b. I båda dessa fall är vissa ytor trögrörliga p.g.a kristallografisk koherens, medan andra rör sig snabbt eftersom mellanytan är in-



Fig. 10a. Tvärsnitt genom en svetsfog, där smälta vid stelning har utvecklat (krökta) dendritar. Termisk etsning som visar olika kristallorientering hos de olika dendriterna.

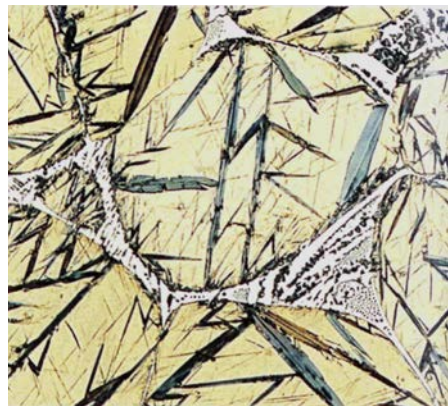


Fig. 10b. Strålkristaller av martensitnålar som tillvuxit i en polykristallin grundmassa av austenit i stål. Nålarna växer i specifika kristallografiska riktningar i moderfasen austenit.

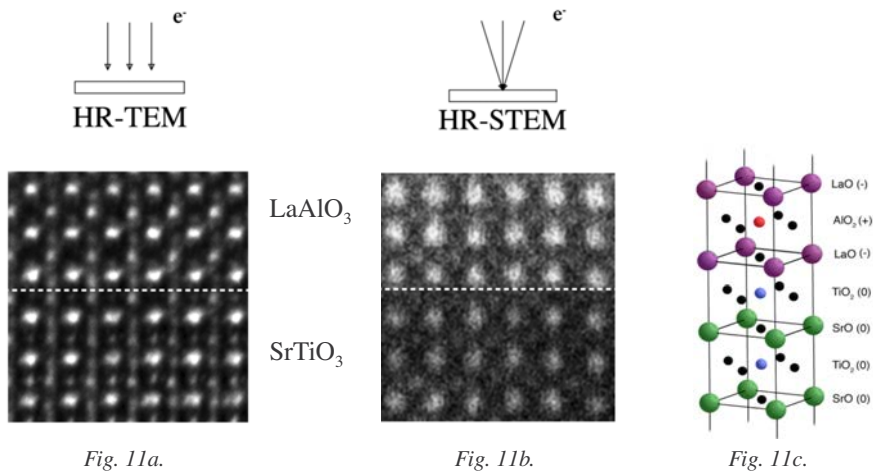


Fig. 11. “Vanlig” transmissionsavbildning (fig. 11a) resp. sveptransmissionsavbildning (fig. 11b) av en koherent fasgränsyta mellan en $\text{LaO}(-)/\text{AlO}_2(+)$ -kristall och en $\text{SrO}(0)/\text{TiO}_2(0)$ -kristall. Figuren visar hur man ur de komplicerade diffraktionsbilderna i fig. 11a och 11b kan tolka den motsvarande komplicerade atomfördelningen i denna dubbelkristall, fig 11c.

Avbildning: Eva Olsson, Chalmers tekniska högskola.

koherent. Vi ser också kristalltillväxt i specifika kristallriktningar (jfr. fig. 2). Spetsarna med sin inkoherenta struktur och höga mobilitet växer därför oerhört mycket snabbare än dendritsidorna med sin ofta koherenta struktur samt låga mobilitet. Exempelen i fig. 10 visar då på den stora inverkan på tillväxtprocesser om vi har *oordnade* eller *ordnade* mellanytor.

Vad kan elektronmikroskopi avslöja?

Tekniker för högupplösande elektronmikroskopi har utvecklats under de senaste 10-20 åren. Det har bland annat gett möjligheter att avbilda enskilda atomer i en koherent fasgränsyta mellan mycket komplicerade kristaller (fig. 11a-11c). För att kunna göra sådana avbildningar och tolkningar som visas i denna figur krävs stora experimentella kapitalinsatser i instrument samt hög kompetens för att kunna tolka diffraktionsbildens innebörd. S.k. electron energy loss-metoder kan också användas för i detalj bestämma hur koncentrationen av ett enskilt ämne ändrar sig över fasgränsen. Det är i detta fall fråga om mycket sofistikerad teknik som kräver mycket hög expertisnivå. Bara på något enda eller ett par atomavstånd har vi i detta exempel att göra med *ordnade* atomfördelningar (fig. 11c) för att alludera till uppsatstiteln.

Atomhopp, vakanser, termisk aktivering och diffusion

Atomerna i ett kristallint gitter är inte stillastående utan vibrerar med en frekvens av storleksordningen 10^{13} s^{-1} . Den energi som förknippad med denna rörelse kallas termisk energi. Medan vibrationsfrekvensen är relativt konstant är vibrationsamplituden och därmed vibrationsenergin i hög grad beroende av den aktuella temperaturen. Det betyder att atomer i vissa fall kan röra sig eller diffundera, i allmänhet så att koncentrationsutjämning sker. I sina grunder har detta matematiskt formulerats redan under 1800-talets senare del, parallellt med utvecklingen av termodynamiken. Diffusionen kan alltså ses som ett makroskopiskt fenomen men dess grund beror helt på kristallografiska faktorer, ofta på ett ganska komplicerat sätt.

Det fysikaliska sättet att studera diffusion är att betrakta enskilda atomer, med det underliggande antagandet att den enskilda atomen är beroende av sina närmaste grannatomer men helt oberoende av de atomer som finns på större avstånd. Fig. 12a -12c beskriver hur enskilda atomhopp leder till makroskopiska diffusionsförlopp. Med makroskopisk diffusion menas då rörelse av enskilda atomer över kanske 1000 till 100.000 atomavstånd, motsvarande 1-100 μm .

I en substitutionslösning sker normalt endast diffusion av inlösta atomer genom närvaro av vakanser (icke fyllda gitterplatser), så att en given atom byter plats med en vakans som närmaste granne. I fallet interstitiell lösning kan de interstitiella atomerna röra sig utan närvaro av vakanser. I båda fallen sker rörelsen genom s.k. termisk aktivering, d.v.s. den atomära rörelseenergin åstadkommer atomhoppet.

Begreppen *atomhopp* och *aktiveringsenergi* är helt basala begrepp i sammanhanget; jfr. energipuckeln i fig. 12a. Det totala förloppet kan då beskrivas i följande grundläggande termer:

- Atomrörelsen sker genom termisk aktivering, där rörelsen bestäms av hastighetsfaktorn $\exp(-Q/RT)$, där Q är den molära aktiveringsenergin (atomär aktiveringsenergi q_m visas i fig. 12a), R är den allmänna gaskonstanten ($8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$) och T absoluta temperaturen i K .
- Atomhoppet på detta sätt motsvarar en slumpvandring som normalt leder till koncentrationsutjämning.
- Hastighetsfaktorn $\exp(-Q/RT)$ är extremt temperaturberoende, vilket exempelvis betyder att en temperaturhöjning från halva upp till själva smältpunkten (i K) kanske ökar diffusionshastigheten med 5-10 tiopotenser, alltså en enorm ökning.
- Diffusionen är extremt mycket snabbare i korngränser med sin oftast oordnade atomfördelning, typiskt kanske 10.000 gånger snabbare än inuti kornens ordnade gittersystem.

Drivkraften för diffusion (fig. 12c) är minimering av lokal fri energi i hela volymen. Detta betyder i allmänhet koncentrationsutjämning, men ibland sker faktiskt motsatsen!

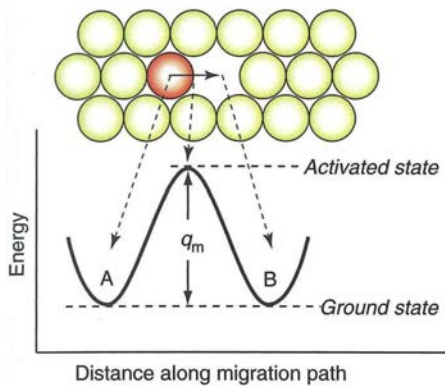


Fig. 12a. Diffusion genom termisk aktivering i en substitutionslösning. Atomer som är grannar med en vakans kan förflyttas.

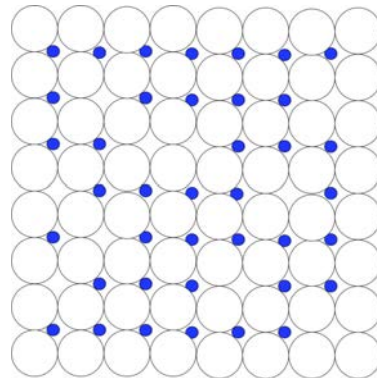


Fig. 12b. Diffusion i en interstitiell lösning, där lösta atomer B kan röra sig utan närvaro av vakanser i det kristallina gitteret av A-atomer.

Vid diffusion i både substitutionella (fig. 12a) och interstitiella (fig. 12b) lösningar är den omgivande lokala atomfördelningen ordnad. Rörelsen av de diffunderande atomerna är däremot helt *oordnad*. Här har vi alltså ett ytterligare mycket viktigt exempel på rubrikens motsatspar *ordnad/oordnad*.

Under senare tid har det varit möjligt att med välgrundade antaganden göra datorsimuleringar av slumpvandring. Man kan då på ett effektivt sätt illustrera dynamiken i diffusionsförloppet. Mycket anmärkningsvärt är det då att utfallet av atomär slumpvandring så väl överensstämmer med resultaten från makroskopiskt formulerade diffusionslagar från 1800-talet; dessa diffusionslagar använde sig inte på något sätt av begreppet slumpvandring.



Fig 12c. Diffusion av B-atomer in i områden åt höger med låg koncentration av B-atomer. Normalt sker koncentrationsutjämnning.

Plastisk deformation och hållfasthetsegenskaper

Man kunde tänka sig att en kristall permanent (plastiskt) skulle deformeras genom att alla de interatomära bindningarna mellan grannatomer i ett gitter skulle brytas. Detta är tänkbart och sker faktiskt ibland, men då krävs normalt mycket stora krafter. Det normala är att kristallen deformeras genom rörelse av linjeformade s.k. dis-

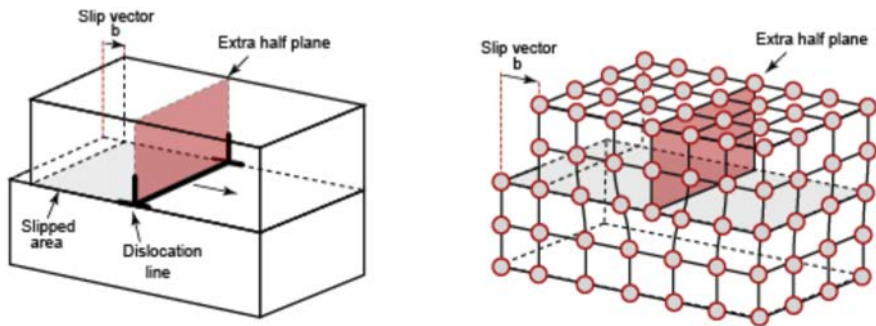


Fig. 13. Kantdislokation, en av de tre huvudtyperna av dislokationer. Atompackningen är endast störd i omedelbar närhet av själva dislokationslinjen. Ett pålagt skjuvspänningsfält orsakar dislokationsrörelse med motsvarande formändring av kristallen.

lokationer (fig. 13) som kan röra sig under inflytande av ett pålagt spänningsfält. Atompackningen är då bara störd i omedelbar närhet av själva dislokationslinjen, men när dislokationen rör sig förmedlar den en permanent formändring av hela kristallen.

Dislokationerna karakteriseras av en viss s.k. linjeenergi (energi per längdenhet). Det betyder att de i analogi med korngränser spontant borde minska i antal eftersom då hela energiinnehållet i materialet skulle minskas. Så sker också vid tillräckligt höga temperaturer.

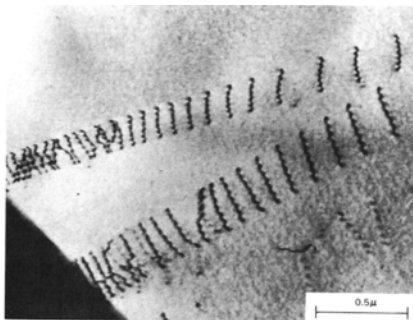


Fig. 14. Elektronmikroskopisk avbildning av tunn folie med dislokationssegment som löper genom folien. Uppstockning av dislokationerna mot en korngräns. I det angränsande kornet måste nya dislokationer bildas för att fortplanta deformationen.

Dislokationerna rör sig i allmänhet i speciella atomplan i gittret. Eftersom angränsande kristallkorn har olika kristallorientering, kommer dislokationerna vid sin rörelse att stoppas upp vid korngränserna (fig. 14). Nya dislokationer i grannkornet kan sedan skapas för att leda den plastiska deformationen vidare. Mindre kristallkorn med tätare liggande korngränser försvårar då den plastiska deformationen. Detta kornstorleksberoende för den kritiska spänningen för plastisk deformation är en av materialteknikens mest använda metoder för att påverka hållfastheten.

Ordning och oordning vid plastisk deformation

Dislokationsnärvaron ger ett drastiskt exempel på betydelsen av *ordning* kontra *oordning* hos atompackningen i kristaller. Själva oordningen i atompackningen runt dislokationslinjen begränsas till endast några få atomstånd från själva dislokationslinjen (fig. 13). Några sifferexempel illustrerar verkliga förhållanden:

I mjukglödgat, mjukt material med låg dislokationstäthet är avståndet mellan dislokationerna typiskt 1 μm eller omkring 10.000 atomavstånd. För hårbearbetat ("sprött") tillstånd är motsvarande avstånd omkring 10 nm eller 100 atomavstånd. Det betyder alltså att dislokationerna ligger oerhört mycket tätare i det hårbearbetade tillståndet. Ändå betyder detta att den bråkdel av atomerna kring dislokationslinjerna som är *oordnade* i detta fall ändå är högst en tusendel av antalet *ordnade* atomer. Slutsatsen blir att ett, relativt sett, mycket ringa antal *oordnade* atomer bestämmer hela det plastiska deformationsbeteendet, ett i sanning märkligt förhållande eftersom "nästan alla" atomerna är välordnade.

Överblick

Huvudargumenten i denna uppsats är följande:

- De flesta atomerna i våra konstruktionsmaterial (kristallina metaller och keramer) är geometriskt *ordnade*, ytterst få är *oordnade*. Ändå är de senare ofta av dominant betydelse för olika makroskopiska beteenden.
- Våra "döda" material är "inte döda": Atomerna rör sig på olika sätt; detta utnyttjas i all tillämpad materialteknik.
- Materialtekniken arbetar idag över en enorm storleksskala – från ca 0,1 nm (atomstorleken) upp till kanske 10 m, d.v.s. en skillnad i storlek på 11 tiopotenser. Detta motsvarar approximativt förhållandet mellan 1 mm och jordens omkrets!

Bakgrundsmaterial och litteratur

Denna framställning bygger på material från författarens forskning och undervisning i dessa fält. Tyngdpunkten ligger inom områdena termodynamik och fasomvandlingar. Från den myckenhet av litteratur som här finns tillgänglig bör speciellt nämnas

David A. Porter, Kenneth E. Easterling, Mohamed Sherif, *Phase Transformations in Metals and Alloys*, 3rd Ed., CRC Press, 2009.

Finns slumpen? Från ordning till oordning och tvärtom

PETER JAGERS

Slumpen driver sitt spel med våra liv men också i, snart sagt, all form av vetenskap. Här ges exempel från astrofysik, biologi, ekonomi, historia, juridik och opinionsundersökningar. Dessutom förs en diskussion om vad slumpen kan vara, hur den uppstår och hur den stabiliseras.

Nyckelord: Slump, sannolikhet, big bang, galaxer, evolution, mutation, historiedeterminism, räntepolitik, opinionsundersökningar, stora talens lag, normalfördelning, Benfords lag.

Slumpen är nästan påträngande närvarande i vår tid och kultur. Postkodlotteriets käcka uppmaningar dimper ner i brevlådan. Internetsurfandet avbryts med uppmaningar att spela än det ena och än det andra. ICA-butiken om hörnet hävdar att just den sålde den stora vinstlotten. Tipset lever och frodas, liksom den klassiska vadslagningen kring trav och galopp. Visst finns slumpen i spel och dobbel, som i sin tur tycks finnas överallt. Men finns slumpen i allvarligare sammanhang? Och vad är den i så fall?

Den klassiska fysiken hade ingen plats för slumpen. Eller med markisen Simon de Laplace¹ ord: "För en högre intelligens, som i en och samma formel skulle kunna sammanfatta rörelserna av universums största kroppar och den lättaste atom, för dess ögon skulle framtiden såväl som det förflutna vara ständigt närvarande." Slumpen var snarast vetenskapens antites, en uppgiven axelryckning inför det man inte kunde förklara, sedan Gud hade svikit.

Det är först på 1900-talet, med den kvantmekaniska revolutionen, som osäkerhet och slump bryter in i fysiken. Heisenbergs² osäkerhetsrelation uttryckte detta genom att säga att produkten av standarddeviationerna för rörelsemomentet och för positionen inte kunde underskrida ett visst positivt värde, givet av Plancks³ konstant. Alternativt kan man tala om en osäkerhet i energi och tid. Inom kvantmekaniken är alltså slumpens närvaro *principiell*. Noggrannast möjliga beskrivning av en partikels energi vid en viss tidpunkt måste innehålla osäkerhet.

Men slumpen kan också vara av annat slag. Utfallet av ett tärningskast faller inom den klassiska mekanikens domäner. Vet du hur jag håller tärningen, känner avståndet till golvet, inblandade materialegenskaper osv., kan du i princip räkna ut hur många prickar tärningen kommer att visa efter kastet. Inom meteorologin förefaller situationen att vara densamma: Mekaniken är känd, men alldeles för invecklad för mer långsiktiga prognoser. Vi vet alla hur väderrapportens tillförlitlighet avtar från god de närmaste dagarna till mycket tvivelaktig tio dagar framöver. Här verkar det vara *komplexiteten* i ett i sak välbestämt förlopp som ger upphov till oförutsägbarhet. Man kan notera att det är just oförutsägbarhet som ofta anges som själva essensen i slumpmässighet, exempelvis i den svenska nationalencyklopedin⁴.

Det kan tyckas att denna komplexitetsgrundade slumpmässighet är av ett mindre fundamentalt slag än vad vi ovan kallade principiell slumpmässighet. Men här får man vara försiktig. Vad skall man säga om beräkningen av en bana blir så komplicerad att den omöjliga kan utföras under den tid som förloppet tar? Om alltså t.ex. själva den detaljerade uträkningen av vädret söndag eftermiddag om en vecka tar hela två veckor i datortid? På snabbast möjliga utrustning, förstås. Det kan noteras att när A. N. Kolmogorov⁵ ville definiera begreppet slumpmässig talföljd, så utnyttjade han just komplexiteten hos den kortaste algoritm som kunde generera följden.

En tredje typ av osäkerhet handlar om vår okunskap. Om blindtarmsinflammation säger exempelvis landstingens vårdinformation⁶ att orsaken oftast är okänd ”men det troliga i många fall är att något täpper till mynningen till blindtarmsbihangets vilket gör att trycket i bihanget ökar. Det i sin tur kan leda till en virus- eller bakterieinfektion i den tilltappade delen, vilket gör att den svullnar upp och att var bildas. Ibland upptäcks i samband med operation något som har fastnat vid bihangets öppning. Det kan vara en hård matbit eller en avföringsklump. Någon enstaka gång kan en ficka, sammanväxning, polyp eller tumör täppa till bihanget. I de flesta fall hittar inte kirurgen vid operationen något som täpper till bihanget utan bara ett förtjockat och inflammerat blindtarmsbihang.” Man kan tala om *okunskapsgrundad slump*.

Slumpen i fysiken

Givetvis förekommer kombinationer av ovanstående faktorer. Vi kan vara okunniga om såväl enkla som komplexa förlopp, och ett komplext förlopp kan tänkas ha sin grund i en kvanthandling.

I denna anda har man spekulerat om universums uppkomst. Skedde den genom en kvantfluktuation – ren slump alltså? Enligt de Heisenbergska osäkerhetsrelationerna är ju tiden och energin inte helt bestämda. Alltså kan energin öka för ett ögonblick, som kan tänkas vara mycket kort. Då kan energin bli mycket stor, och dessutom behövs kanske inte så mycket.

Man lånar liksom, säger astrofysikern Bengt Gustavsson⁷, lite tid av framtiden och kan också låna lite energi, och så kan man sätta igång universum, på lånad tid och energi. Det är ungefär som att gå till banken, låna pengar, göra en investering och lämna tillbaka pengarna innan bankfolket bråkar. "Big Bang" skulle alltså ha varit så liten att den först inte märktes.

Samma kvantslump menar man – nu mindre spekulativt – ligger bakom galaxernas uppkomst en kort tidsrymd senare; 10^{-40} – 10^{-30} sekunder talar astronomerna om. Galaxerna blåstes sedan upp till jätteformat genom universums tidiga oerhört snabba expansion (inflationen). Evidensen för detta står att finna i storleksfördelningen av fluktuationerna i den kosmiska mikrovågsbakgrunden, som är nära den som förväntas av tidiga kvantfluktuationer.

Slumpen i biologin

Går vi från universum till livet, kan man fundera över slumpens roll i livets själva uppkomst, i molekylers irrande och möten i en dypöl för länge sedan. Redan Darwin⁸ var medveten om slumpens betydelse i det senare stadium som evolutionen utgör, och efter den moderna syntesen mellan genetik och evolutionsbiologi har det märkliga samspelet mellan det slumpmässiga och det nödvändiga i evolutionen kunnat beskrivas precis matematiskt. "Le hasard et la nécessité" var titeln på en berömd essä av biologen Jacques Monod⁹. Mutationer är slumpmässiga felkopieringar. I sällsynta undantagsfall leder de till uppkomsten av nya livskraftiga arter, som eventuellt (!) etablerar sig i en ny nisch eller genom att slå ut sämre rustade föregångare. Etablerandet består då av två skeden, varav det första är slumpmässigt eftersom populationen är så liten att tillfälligheter kan slå ut den. Det senare skedet är stabilt om bara de initiala farorna överlevts och inte slumpen slår till utifrån. (Detta är ju vad man tror skedde för 65 miljoner år sedan då en rymdkollision ledde till dinosauriernas utdöende.)

Slumpen i samhällsvetenskapen och historien

Låt oss gå vidare till samhällsvetenskapen, där de mest eklatanta exemplen står att finna i den gren som har de största pretentionerna på exakthet, nationalekonomin. I Riksbankens prognosunderlag till beslutet att höja räntan till 4,5% den 3 september 2008 hette det:

"Sveriges riksbank använder sedan något år tillbaka en ny makroekonomisk allmän jämviktsmodell av svensk ekonomi som går under namnet RAMSES ... Modellen har anpassats för att beskriva utvecklingen av ett antal centrala makroekonomiska tidsserier med hjälp av de bästa tillgängliga ekonometriska metoderna, och metodmässigt ligger modellen i den vetenskapliga frontlinjen."

Vad man förväntade sig behöva hantera var vad man kallade "en varaktigt hög

prisnivå”. Tolv dagar senare gick Lehman Brothers i konkurs. Inflationen föll till noll och svensk BNP med ca 5 procent 2009 (nationalekonomen Johan Lönnroth¹⁰).

Detta skeende hör nästan till historien nu, och historievetenskapen vimlar förstås av händelser som svårligen kan beskrivas som annat än slumpmässiga – med stundom ödesdigra följder. Det klassiska exemplet är skottet i Sarajevo den 28 juni 1914, som ledde till Hitler och Stalin och det europeiska 1900-talets brutala historia. Enligt de gängse beskrivningarna hade en tidning publicerat fel kortegerutt, som Gavrilo Princip¹¹ tog del av. Där han ställde sig fanns således ingen skyddande polis och militär. Men ärkehertigparets chaufför hade läst samma felaktiga vägbeskrivning.

Historikern och författaren Peter Englund¹² har återkommande intresserat sig för slumpen i historien och bland annat gett en färgstark beskrivning av dess roll i Cortés krossande av aztekernas rike:

”Den 22 april 1519 dyker spanjorerna upp utanför den mexikanska kusten, och – sig själva ovetande – seglar rakt in genom ett knappålsstort hål i den aztekiska kalendern. En av de många berättelserna i aztekernas rika och förstämde mytologi, handlade om överguden Quetzalcoatl, som någon gång i tidernas gryning fördrivits men som hotat att återvända och hemsöka dem på nytt. Profetian sade bland annat att detta skulle ske på året ”ett säv” och på dagen ”nio vind”.

Utseendet då?

Tja, alla bilder visade honom iförd svart dräkt.

Översatt till europeisk kalender blir ”ett säv” och ”nio vind” den 22 april 1519.

Den dagen råkade Cortés stiga i land i Mexiko, och då det också råkade vara långfredagen bar han därför – svarta kläder.”

(Dagens Nyheter, 2002-03-31)

Och så kan man fortsätta: Kaiser Wilhelm hade kunnat bli skjuten av prickskytten Annie Oakley i Buffalo Bills Wild West show i Berlin på 1890-talet om hon inte varit så träffsäker – han gick upp scenen och höll upp ett spelkort som hon prickade. Eller med den sovjetiske hjälten S. E. Petrov som inte förde ett felaktigt larm om missilangrepp vidare den 26 september 1983 och därmed troligen räddade världen från ett fullskaligt kärnvapenkrig. Historien är mer av en slumpvandring än vad deterministiska historiker, materialister eller hegelianska dialektiker tycks kunna föreställa sig.

Slumpen i juridiken

Även i juridiken är sannolikhetsresonemangen legio. Vad menar man när man talar om att någon är ”på sannolika skäl” misstänkt för ett brott? Envar som har blivit fälld för att ha stått för länge på en parkeringsplats har på ett trivialt sätt blivit utsatt för detta. För hur gör parkeringsvakten, när hon lappar en bil? Jo, hon kommer tillbaka efter säg två timmar och kontrollerar vänster framhjulns ventilställning – åt-

minstone var detta ett klassiskt förfarande. Pekar ventilen på samma klockslag (i timmar) nu som förra gången, så drar hon den slutsatsen att bilen inte har varit på någon utflykt. Men vad händer om du i själva verket har varit ute och kört, återvänder och finner din gamla plats ledig? Nja, åtminstone om din utflykt varit kort, borde man kunna räkna hjulvarven och nog är det möjligt att ventilen hamnar på samma sätt igen. I praktiken låter detta sig förstås inte göras och det är rimligt att resonera som när vi kastar tärning: alla tolv ventilställningar borde vara lika tänkbara. Sannolikheten att jag helt regelvidrigt fälls för att ha parkerat för länge blir då $\frac{1}{12}$, det vill säga över åtta procent. Är 92 procent ”sannolika skäl” för att jag ska vara skyldig? Mindre triviala frågor av ett likartat slag möter i DNA-bevisningens problematik.

Helt nyligen har sannolikhetsteorin aktualiserats i ett känt svenskt rättsfall. Om sannolikheten att en person under vissa omständigheter är skyldig till ett brott är p_1 , under andra omständigheter p_2 och ytterligare andra omständigheter p_3 , vad kan man då säga om den totala sannolikheten för personens skuld? (Samma resonemang kan förstås föras om antalet betingade situationer är fler eller färre än tre.) I boken Quickologi, s. 296-299, menar justitierådet Göran Lambertz¹³ att svaret ges genom addition av de inblandade betingade sannolikheterna, i vårt fall alltså av $p_1+p_2+p_3$. Eftersom Lambertz delar upp situationen i skuldbörda under en rad olika omständigheter, är det inte att förundra sig över att han hamnar långt över visshet (sannolikheten 1, det vill säga 100 %). I det fall han diskuterar blir Thomas Quicks skuld-sannolikhet inte mindre än 183 %. (Detta fall har diskuterats av statistikern Olle Häggström¹⁴ i en rad blogginslag.)

Politiska opinionsundersökningar

Låt oss se på ett sista exempel, de politiska opinionsundersökningarna mellan samhällsvetenskap och journalistik. Längre trodde man att säkerheten i en sådan låg i undersökningens omfattning. Vändpunkten kom 1936 då tidskriften *Literary Digest* gjorde en undersökning baserad på två miljoner läsare, men missade att förutsäga valet av Franklin Roosevelt till USAs president. George Gallup¹⁵, däremot, hamnade rätt, med ett slumpmässigt urval av 50.000 respondenter. Detta ledde till en snabb utveckling av och dominans för slumpmässiga urval, som ju har en väldefinierad felmarginal, ett intervall som är sådant att det korrekta värdet med en känd sannolikhet, ofta 95 %, håller sig inom marginalen. Särskilt i vårt land, med dess stora möjligheter att enkelt få fram slumpmässiga urval ur befolkningsregister, blev detta en metod som fått bred användning.

Men en ny tid möjliggör nya lösningar, inte alltid bättre. Dagens opinionsundersökare frestas att göra sina urval ur egna datapaneler dit deltagarna själva anmält sig. Felmarginalen blir då en marginal inte till vad som är relevant, nämligen sympatierna i hela valmanskåren, utan en möjlig missvisning i förhållande till panelen.

Hur denna i sin tur förhåller sig till populationen som helhet vet man sedan mindre om. Åtminstone ett av de svenska opinionsinstituterna med brett utbasunerade undersökningar använder sig, när detta skrivs, av sådana självrekryterade paneler och rapporterar också resultat som avviker från vad andra institut tror sig se.

Vad är slumpmässighet?

Slumpen kommer tydligen in i många helt olika sammanhang, och sannolikhets-teoretiska och statistiska fenomen spelar en roll i snart sagt all vetenskap. Lite slag-ordsmässigt kan man skilja på vägen in i slumpen och vägen ut ur densamma. Bägge vägarna kännetecknas av en växande komplexitet.

Vetenskapligt, i klassisk sannolikhetssteori eller kvantfysik, kan slumputfall ses som ett primärt begrepp, beskrivet genom den fördelning som anger sannolikheten av olika utfall. Jag har dock redan nämnt att 30- och 40-talens försök att precisera matematisk beräkningsbarhet ledde till Kolmogorovs algoritmiska definition av slumpmässiga följder av nollor och ettor. Denna uttrycker i en precis form just de tankar som ligger bakom kaosbegreppet och kanske också det vardagliga slumpbegreppet. När orsakskedjorna blir riktigt trassliga, då ger vi upp, rycker på axlarna och säger: ”Det var nog mest slumpen.”

Startar vi från slumpmässiga storheter, vad nu detta är, som kan beskrivas med sannolikhetsfördelningar – till exempel positioner hos irrande partiklar, storleken av observerade enheter, behandlingseffekter eller resultaten av tärningskast – så kan vi ställa frågan vad som sker när de observerade fenomenen sätts samman i allt större system. Vad händer när tärningar kastas många gånger, eller när nyföddas vikt i en stor stad studeras? Eller när olika fenomen orsakar ett observationsfel? Jo, när systemen blir allt större och påverkas av allt fler oberoende eller svagt beroende komponenter, där inga enskilda dominerar och mätskalan anpassas, så återkommer stabiliteten. Fysikern kan då tala om makroskopisk determinism kontra mikroskopisk slump, sannolikhetssteoretikern om de stora talens lag eller den berömda centrala gränsvärdessatsen som beskriver fluktuationer i de stora talens lag.

Men det finns många sådana stabiliseringsfenomen. Själv har jag forskat i hur strukturen stabiliseras i en växande population, åldersfördelningen, släktskapsrelationer, och därmed den fylogeni, som spelar en viktig roll i modern populationsbiologi. Ett område som har väckt uppmärksamhet är förbindelsestrukturen i stora nätverk – vi är alla sex handslag från Einstein, som det kan heta. Typiskt för denna forskning är att den inspireras av speciella empiriska mönster från naturvetenskap eller samhälle. Resultaten blir emellertid renodlat matematiska och har således bred giltighet. Idag är vi vana vid detta, men man kan föreställa sig Gauss¹⁶ fascination när han upptäckte samma normalfördelning i felet vid sina astronomiska observationer som för vikterna hos nyfödda barn i dåtidens Breslau, dagens Wrocław.

Ett nöjsamt, men mindre känt exempel på en sådan stabilisering, som dessutom var och en enkelt kan kontrollera, ges av Benfords¹⁷ lag. Denna säger att i stora siffrermaterial, som taxeringslängder, telefonkataloger, listor över fysikaliska data eller företagsräkenskaper, så tenderar förstasiffrorna att förekomma på följande sätt. Sannolikheten för en etta är $\log(1+1/1) = \log 2 = 0,301$. Sannolikheten för en tvåa är $\log(1+1/2) = \log 1,5 = 0,176$. En trea uppträder med sannolikheten $\log(1+1/3)$ och så vidare, allt sammanfattat i figur 1.

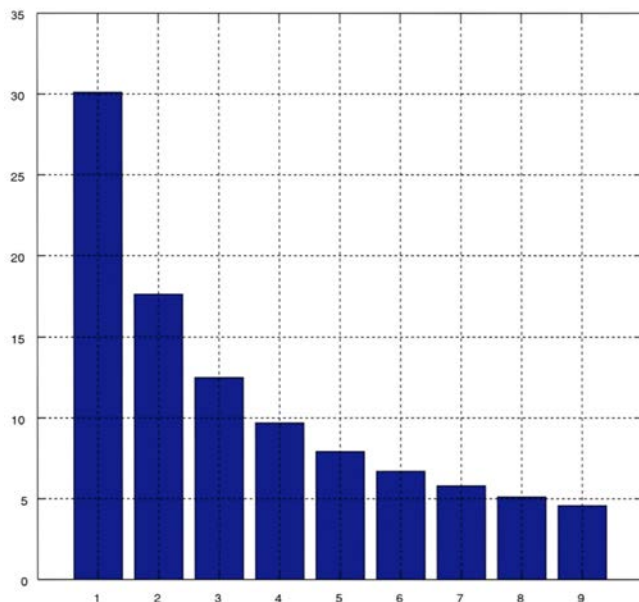


Fig. 1. Antalsfördelningen i procent hos första heltalet i en stor population av flersiffriga tal – Benfords lag (Wikipedia).

Beviset av Benfords lag avser situationen när materialets storlek går mot oändligheten. Många sådana resultat är sedan tillämpliga på ganska små material, och frågan om konvergenstaketen i stabiliseringsresultat är ett viktigt forskningsområde. Men resultaten får hanteras med en viss försiktighet – och en dos förnuft. Googlesökning på talen 165, 265, 365, 465, 565, 665, 765, 865 och 965 ger (i skrivande stund) resultaten: 1 220, 722, 955, 400, 507, 297, 286, 247, 288 miljoner träffar. Tre avvikelser sticker ut: 365, som är årets dagar, 565 som är en palindrom, och 965, som jag inte kan förklara. Så fick vi en – om än oavsiktlig – påminnelse om att användningen av statistik och sannolikhetsteori är en mötesplats för precis matematik, sakvetenskap, sunt förnuft och vanskliga tillfälligheter.

Noter

- 1 Simon de Laplace (1749-1827), fransk matematiker och fysiker.
- 2 Werner Heisenberg (1901-1976), tysk teoretisk fysiker, nobelpristagare i fysik 1932.
- 3 Max Planck (1858-1947), tysk teoretisk fysiker, nobelpristagare i fysik 1918.
- 4 Nationalencyklopedin, band 16 (1995), sid. 630.
- 5 Andrej Nikolajevitj Kolmogorov (1903-1987), rysk matematiker.
- 6 1177 Vårdguiden, <http://www.1177.se/Vastra-Gotaland/Fakta-och-rad/Sjukdomar/Blindtarmsinflammation>.
- 7 Bengt Gustafsson, föredrag vid KVVVS-symposiet "Slump och nödvändighet" 8 oktober 2012.
- 8 Charles Darwin (1809-1882), engelsk biolog och geolog.
- 9 Jacques Monod (1910-1976), fransk biolog, nobelpristagare i fysiologi eller medicin 1965.
- 10 Johan Lönnroth (f. 1937), nationalekonom. Föredrag vid KVVVS-symposiet "Slump och nödvändighet" 8 oktober 2012.
- 11 Gavrilo Princip (1894-1918), serbisk nationalist, mördade den österrikisk-ungerske tronföljaren 1914.
- 12 Peter Englund (f. 1957), författare och historiker.
- 13 Göran Lambertz (f. 1950), justitieråd i Högsta domstolen sedan 2009.
- 14 Olle Häggström (f. 1967), professor i matematisk statistik vid Chalmers tekniska högskola.
- 15 George Gallup (1901-1984), amerikansk statistiker.
- 16 Carl Friedrich Gauss (1777-1855), tysk matematiker.
- 17 Frank A. Benford (1883-1948), amerikansk elektroingenjör.

Rum och rytm i arkitektur

CATHARINA DYRSSEN

Framställningen koncentreras på relationen mellan mönster och rytm i arkitekturen. Analogier med musik utnyttjar begrepp som balans, rörelse, rytm och upprepning. I arkitekturen kan rytmen ses som växlingar mellan kontraster. Rum och rytm beskrivs som samspelet mellan proportioner och rörelse – proportionsrytm och sekvensrytm. Proportionsrytmen beskrivs med exempel från antiken fram till våra dagar. Sekvensrytmen illustreras med hjälp av exempel som Göteborgs konserthus och Göteborgs rådhus, båda från 1900-talets första hälft. Främmande kulturkretsars hantering av arkitektonisk rytm exemplifieras av japansk arkitektur där rörelse i rummet ibland får fascinerande uttryck med hänsyn till den lokala traditionen. Slutligen visas exempel på komplicerad rytmik i flera dimensioner i vår egen tid där sofistikerade tekniker och materialval kan komma till användning i avancerad byggnadskonst.

Nyckelord: Arkitektur, rum, rytm, mönster, symmetri, proportioner, kontraster, skala, sekvens, rörelse, rytmisk komplexitet.

Rytm är mönster som känns och berör oss direkt kroppsligt. I arkitekturen har rytm varit ett viktigt och återkommande begrepp där förankringarna spänner mellan kropp och kosmos. Å ena sidan har rytmbegreppet sina rötter i den direkta kopplingen mellan människan och det omgivande rummet genom kroppens känsla för balans, riktningar, avstånd och rörelse. Hit hör också den metaforiska överföringen av rytmkänslan till mönstereffekter, kontrastverkan eller upprepningar och sekvenser av element (bild 1). Å andra sidan finns det också länkar till estetiska ideal för proportioner, symmetri och harmoni som går tillbaka till antiken och det forna Mesopotamien med musikens anknytning till aritmetik, geometri och astronomi. Rytm har också sociala aspekter som antagligen har överförts till arkitektur från musikens rumsliga aktiviteter av samspel, publika händelser, ritualer och fest som kan länkas till offentliga och privata platser och till och med till hur hela städer är formade.

I sina undersökningar av det mänskliga kunskapandet poängterar kognitionsforskaren Peter Gärdenfors att det rumsliga, bildmässiga – och kanske också mu-



Bild 1. Gästbostäder och studior, Nordiska Akvarellmuseet i Skärhamn, Tjörn. Invigt 2000, ritat av arkitekterna Niels Bruun och Henrik Corfitsen. Med sina små variationer, också gentemot bergsknallarna och spegelbilderna i vattnet, laddar den regelbundna upprepningen, pulsen, med sekvens och spänning.

sikaliska – tänkandet kan härbärgera större informationsmängder än vad verbala resonemang kan sortera. Medan språket reducerar kognitiva sammanhang finns det alltså mycket informationsrika analogier mellan kroppslig, rumslig och musikalisk förståelse som ofta används i konstnärligt, kompositoriskt arbete¹. Med fördel kan man förstå rytm som ett sådant komplext kompositoriskt begrepp som verkar i många förståelseformer samtidigt och på många nivåer parallellt.

Puls och polär rytm

Att rytm är en grundläggande kvalitet i musik är närmast självklart. Musikteoretikern Simha Arom² hävdar att *tactus*, dvs. den jämna pulsen, utgör grunden som vi bär med oss i våra hjärtslag eller regelbundna gångsteg. Över en jämn och upprepad grundpuls kan rytmiska mönster improviseras och moduleras i friare rörelser. Förutom puls, menar Arom, finns det ytterligare två nivåer av tidsorganisation i musik: rytm och meter. Rytmen innehåller sekvenser av kontrasterande händelser, som kan utvecklas i komplexa överlagringar av *polyrytmik* – till exempel i afrikansk slagverksmusik – eller komplicerade vindlingar som i indisk raga eller arabisk iqaat,

alla även med rika möjligheter till variationer i tonlängd och klangfärg, ansatser eller accenter. Men det kan också handla om mer regelbundet upprepade mönster som man ofta finner i västerländska takarter. Tactus/puls är också en förutsättning för att utveckla känslan för *timing* – små förskjutningar från mekanisk upprepning som ger en kroppslig-musikalisk förnimmelse av perfekt precision och ”sväng”.

I arkitektur är det alltså enklast att förstå rytm som växlingar mellan kontraster: mellan tomrum och massa, tungt och lätt, ljus och mörkt, smalt och brett, blankt och strävt, mjuka och hårda material etc. eller i överförd bemärkelse mellan aktivt och passivt. Man kan tala om *polär rytm*, baserat på bland annat Paul Klees pedagogiska beskrivningar av pendelrörelser och jämvikt³ och även här kan små variationer vara verkningsfulla för att skapa timing (bild 2 och 3).

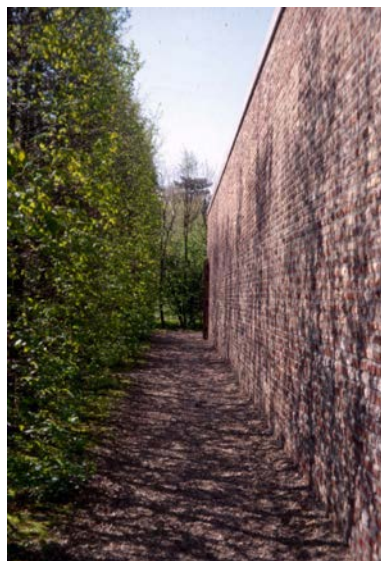


Bild 2. Polär rytm mellan två kontrasterande sidor. Entré till ett av konstgallerierna i museiparken Insel Hombroich i Neuss.

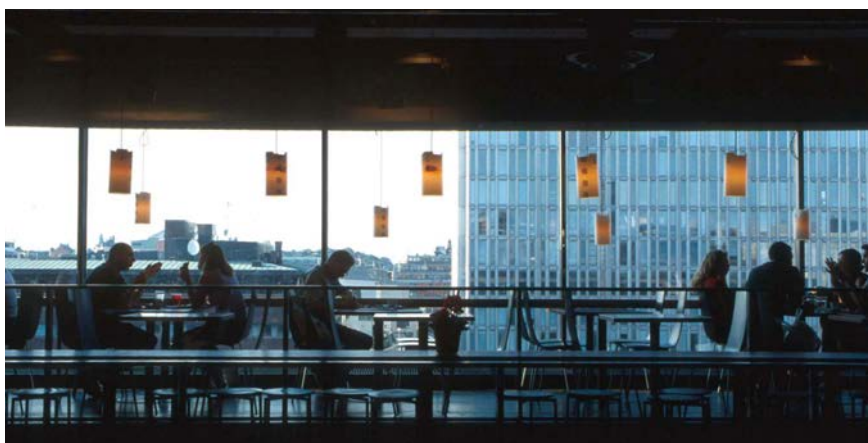


Bild 3. Polär rytm mellan ute och inne. Kulturhuset i Stockholm från 1974 med en något upphöjd, ”möblerad” kantzona för cafégäster utmed fasader mot Sergels torg.

Men arkitektonisk rytm har också en påtaglig koppling till *skala*, dvs. relativ storlek, och är även relaterad till människors sociala interaktioner med omgivningen – här kan man tala om *social rytm*. Exempelvis beskrev sociologen Henri Lefebvre hur rytmanalys av städers ljudmiljöer och variationer över dygnet, dagarna och årtiderna kan ge insikter om städers betydelse och sociala mönster.⁴

Relationen kropp–arkitektur–rytm, liksom dess metaforik, har växlat genom tiderna och är kopplad till olika rumsbegrepp och måste därför ses som kulturellt inskrivna konstruktioner och uttrycksformer, både fysiskt och begreppsligt. Och även om den kroppsliga relationen till arkitektur är stark bör nog biologistiska växlar relateras till fler aspekter på mänskliga samspel med omvärlden. Från musikpsykologins mer individorienterade perspektiv resonerar Alf Gabrielsson, att rytm innehåller nära samband mellan såväl strukturella som rörelserelaterade och känslomässiga aspekter: “rhythm and motion are inextricably joined to each other, as are motion and emotion.”⁵

Ett av musikhistoriens mest gripande exempel på puls är slutkören i Johann Sebastian Bachs *Matteuspassionen*, som är vittnesmål om kristendomens centrala berättelse över lidande, förräderi, offer och död. Redan från första takten i orkesterns inledning känns pulsen som ett minne av blytungasteg upp mot Golgata men genom grupperingen av trioler ger Bach samtidigt en ömsint vagnning för lyssnaren innan körens text i melodin kollektivt beskriver hur ”vi sätter oss ner med tårar”, både som ett sorgens samtal och ett rop om tröst.⁶

Rytmbegreppet *meter* har traditionellt varit knutet till poesins versmått av betonade och obetonade taktslag som till exempel ordnas i regelbundna, upprepade grupperingar i tretakt eller fyrtakt. Meter ordnar också rytm hierarkiskt genom att gruppera puls/tactus i figurer och inordna dem som underdelningar till metern – det uppstår en *divisiv* rytm (till exempel i tretakten). Men rytmen kan också vara *additiv*, där figurerna följer efter varandra i mer oregelbundna sekvenser, som i blankvers eller i 13-taktsmusik från Balkan som kan kännas som rytmiska grupperingar av 3+2+2+3+3. Det här kan förstås ge helt olika upplevelser av rum och rytm i förhållande till rörelse och proportioner – som *proportionsrytm* och *sekvensrytm* eller *serieritm* och metaforiska växlingar däremellan.

Proportionsrytm

Om man för ett tag släpper förankringen i kroppen och ger sig ut i astronomins och matematikens klassiska domäner, närmar man sig snart estetiska ideal för proportionsrytm. Här finns en grundpelare som har präglat arkitekturen ända från antiken, som fortfarande odlades starkt under modernismen och än idag finns som ingrediens i arkitekturutbildningarna. Utgångspunkten är rytm som ordnad rörelse, gärna av kosmiska dimensioner – himlasfärernas musik som ansågs uppstå av planeternas förflyttningar var visserligen ohörbar för vanliga jordiska öron men så viktig som

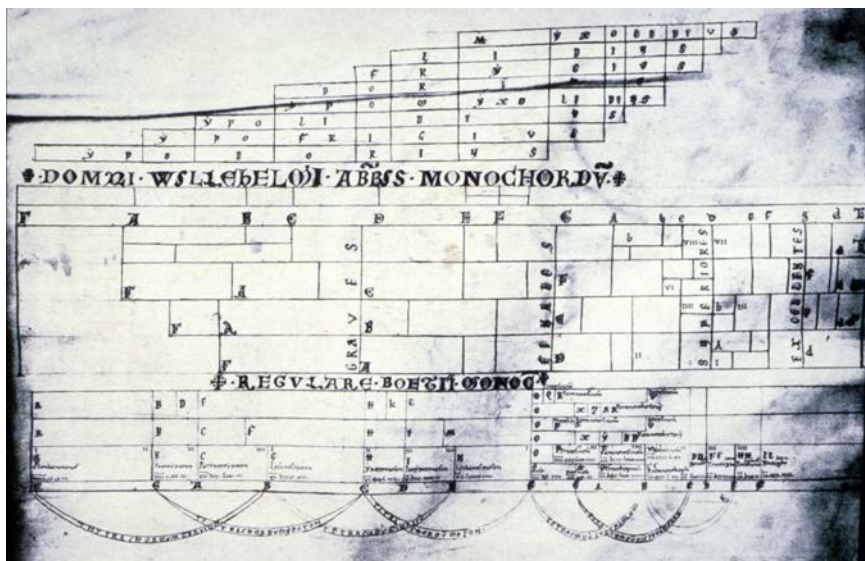


Bild 4. Proportionsrytm: Antik musikteori. Relationer mellan tonhöjder och stränglängders proportioner. van Waesberghe, S. (1969), *Musikerziehung. Lehre und Theorie der Musik im Mittelalter, Musikgeschichte im Bildern*, Lfg. 3, VEB, Deutscher Verlag für Musik, Leipzig, s. 91.

ordnande princip ända fram till våra tider. Viss fysikalisk och världslig bevisföring kom fram genom proportionalitet i stränglängder och tonhöjder där redan Pythagoras visade på bestämda talförhållanden mellan tonerna i en oktav (1:2), kvint (2:3), kvart (3:4) osv. Övertoner, tonhöjdsfrekvenser, dygnsrytm och planetbanor – här tar proportionsrytmerna vidlyftiga estetiska grepp (bild 4).

I Vitruvius' berömda arkitekturlära *Tio böcker om arkitekturen* från första århundradet före vår tideräkning inkorporeras rytmbegreppet via *eurythmia*. Vitruvius använde rytm som ordnad rörelse byggd på geometri, kosmiska talrelationer, tonintervall och sfärernas harmoni, vilket innebar att arkitekten självklart också skulle vara kunnig i musik. Eurythmi avsåg primärt kroppsgestaltens hållning och sätt att föra sig med skönhet och harmoni men överfördes metaforiskt till arkitekturen vilket innebar att proportionsrytm fick en överdådig spännvidd från kosmisk ordning till den mänskliga kroppens motorik. Att eurythmibegreppet också användes inom retoriken stärkte den logiska argumenteringen kring den arkitektoniska kompositionslärens tre aspekter *firmitas* (styrka), *utilitas* (användbarhet) och *venustas* (skönhet) med de grundläggande retoriska aspekterna *inventio* (att samla ihop materialet), *dipositio* (fördelning och proportionalitet), *elocutio* (hur materialet skulle läggas fram eller formas inklusive utbroderande detaljer) och *memoria* (där inte minst



Bild 5. *Modulor* i fönstret längs klostergången, La Tourette. Från 1960, ritat av Le Corbusier och Iannis Xenakis.

rumslig metaforik användes för att minnas stoff till berättelser vid själva framförandet, *actio*).⁸ Det uppstod på så vis en metaforisk rundgång som förstärkte den estetiska normeringen i rytmbegreppet. Och eftersom den kristna kyrkans gotiska katedraler så småningom hittade fantastiska dimensioner för att byggas med geometriska talförhållanden, kunde de också ses som gestaltningar på jorden av det perfekta "himmelska Jerusalem" och därigenom även genljuda av något som kunde ge en försmak av de överjordiska sfärernas harmonier.

Med jämna mellanrum har de ideala kompositionsprinciperna återkommit under århundradena som populära estetiska normer inom såväl arkitektur som musik – det handlar framför allt om Gyllene snittet, som lär ha varit representerat redan i Cheops pyramid och Parthenon, och om Fibonaccis talserie från omkring sekelskiftet 1200. Gyllene snittet återfinns i modifierad form, stöpt efter perfekta engelska poliser, hos Le Corbusier i hans *Modulor*⁹ från 1948, vilket har gjort att minst tre generationer arkitekter flitigt har använt proportionerna 5:8 i rum och fönstermått (bild 5). Men även fraktaler som fick stort genomslag inom arkitekturen i början på 1990-talet eller så kallad biomimicry som ser analogier till naturens proportionssystem och rytmer söker kopplingar mellan det jordiskt pragmatiska och det kosmiskt-matematiskt exakta.

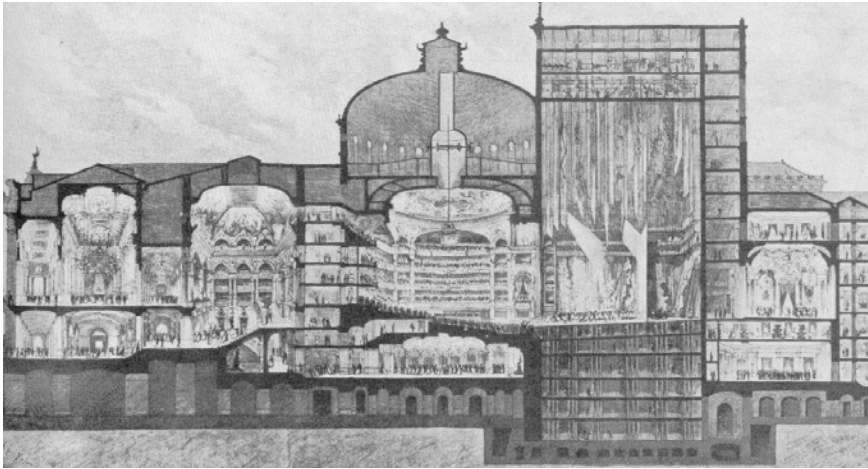


bild 6. Sekvensrytm enligt Beaux-Arts: Sektion genom Garniers opera i Paris. Forsyth, M. (1985), *Buildings for Music*, Cambridge, Cambridge University Press, s. 170.

Sekvensrytm

Under 1800-talet aktualiserades Vitruvius lära inom den franska Beaux-Arts-skolan, som drev klassicistiska ideal kombinerade med kriterier för generella skönhetsvärden och det sublimes i konsten. I princip återkom förebilderna från renässansen: Parthenon-templet, Vitruvius tio böcker om arkitektur samt italienska renässansbyggnader av Palladio, Alberti och andra framstående arkitekter. Genom att människans proportioner idealiserades förstärktes samtidigt den ömsesidiga speglingen mellan arkitektur och kropp: Liksom arkitekturverket sågs som en perfekt proportionerad och välordnad (byggnads-)kropp, var den mänskliga kroppen en autonom konstruktion, ett byggnadsverk.¹⁰

Men det var också en tid när stora offentliga kulturinstitutioner byggdes för den nya borgerliga offentlighetens urbana ritualer och representationsformer inom teatrar, museer och inte minst konserthus (se exempelvis bild 6). Det var kompositionsideal som snart kom att gälla även skolor, förvaltningsbyggnader, torg och hela stadsplaner. Byggnaderna och platserna skulle ha en klar klassisk logik i fördelningen av rummen, *le parti*, men också ge en upplevelserik vandring genom rummen, *la marche*, som ett slags modern uppföljning (och festlig uppvisning) av kyrkliga processioner i profan tappning. Med sin blick stakade människan ut riktningen för sina rörelser samtidigt som byggnaden erbjöd behagligt varierade rumsliga sekvenser och scenografier som var anpassade till individens och promenadens rytm.¹¹ Det var också ett skifte från retorik till konstupplevelse. Med stöd i Vitruvius hade retoriken dominerat arkitekturkomponerandet och parallellt även dikterat barock-

musikens kontrastverkan, stabila basgångar och figurlära. Nu började den verbala logiken få vika för den estetiska perceptionen, grundad i konsten som kompositoriskt uttryck, som individuell och kollektiv upplevelse och som instrument för sinnlig återkoppling och bedömning.¹² I en skarpsinnig essä över Beethovens pianosonat Opus 2 nr 2 skriver Lennart Hall att det nydanande hos Beethoven är att den musikaliska gestiken nu ”stys av materialet självt” och att musiken genererar sina egna gestiska ”roller”: ”Rollerna, om vi ändå skall tala om sådana, spelas av genuint musikaliska gestalter. Programmet, librettot, är en genuint musikalisk idé.”¹³

Också arkitekturen hittar alltmer sin egen dramaturgi (bild 6). Ser vi den magnifika längdsektionen genom Charles Garniers stora Parisopera (byggd 1861-1875) som en rörelse för besökarna från entrén till vänster i bilden och in till salongen halvvägs genom sektionen, slås man av sekvensens rytmiska effekter: från yttertrappan, in i den första entréhallen, genom en förmedlande foajé och ett komprimerat galleri och så, med grandios kontrastverkan, in i den stora trapphallen som visade upp ett skulpturalt överdåd av dittills oöverträffat slag – och detta var bara ouvertüren till att träda in i teatersalongen.

Trots att Göteborgs konserthus tillkom cirka sextio år senare (invigt 1935) och att själva formspråket här är funktionalismens renskalade linjer, hittar man en liknande dramatisering av sekvensrytmen med den klassiska rumsfördelningen (le parti) och individens rituella vandring ledd av blicken (la marche) in mot det offentliga evenemanget i konsertsalen (bild 7). Men det är inte Beaux-Artsskolans regelverk som direkt legat till grund för konserthusets arkitektur. Den komponerade vägen genom byggnaden tycks i stället ha gått via musiken och den wienklassiska symfonins dramaturgi. Och här är det 1900-talsmänniskans aktiva vandring som följer symfonins sekvensrytm från stadens vardagsrum in till konserten i ett nästan abstrakt rum som en uppspänd rymd för andlig upplevelse.¹⁴

Modernismens intresse för rytm hörde i hög grad ihop med att kraft blev en viktig aspekt för arkitektoniska och musikaliska kompositioner, inte minst med direkt koppling till människans kropp. ”Komposition är inget annat än den logiskt precisa organisering av levande krafter som finns i elementen, förklädda till spänningar” skrev konstnären Wassily Kandinsky omkring 1924.¹⁵ Musikaliskt vidgades de rytmiska vyerna vid den här tiden från vanliga taktarter till utblickar mot ”det primitiva”, populärmusiken och ut mot världen men också genom intresset för kroppens muskelkraft. När Igor Stravinskij skulle gestalta ritualen *Våroffer* (1913), forcerade han den olycksbådande inledningspulsens med kraftiga agogiska (asymmetriska) accenter som både rycker i balansen, förstärker själva närvaron av muskelkraft och hetsar tempot. I tidiga byggnader ritade av Le Corbusier och Mies van der Rohe märks också agogiska förskjutningar. I Villa Savoye (Le Corbusier 1930) finns en central spiraltrappa som är för smal att gå bekvämt i men som står som en skulptur av vriden kraft direkt i blickfånget och återverkar som asymmetriska effekter i placeringar av väggar, inredningsdetaljer och blickriktningar (bild 8).



Bild 7. Sekvensrytm enligt symfoniska principer: Göteborgs konserthus. Foto C. Dyrssen och J. Tomasson.



Bild 8. Le Corbusier: Villa Savoye, spiraltrappan från entrén upp till bostadsvåningen.



Bild 9. Gunnar Asplund: Göteborgs rådhus – rörelser och rytmiska kraftspel.

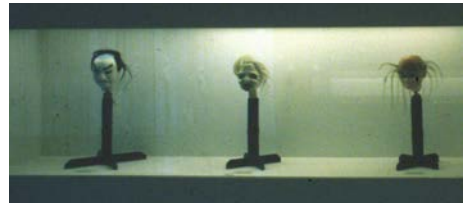
Motsvarande hittar man i Göteborgs rådhus, färdigställt 1936 och ritat av Gunnar Asplund (bild 9). Just trapporna med sina olika lutningar, sekvenser och placeringar i rummet, ljuset som faller sidledes på dem och inte minst deras olika roller för besökare och tjänstemän, är centrala nycklar till det rumsliga kraftspelet i dess helhet. Trapporna blir också symboler för kroppens individuella och kollektiva rörelser i stadens offentliga sammanhang.

Rörelse genom rum

Flyttar man perspektivet från Europa till Japan upptäcker man andra aspekter av proportions- och sekvensrytm. Eftersom japansk rumsförståelse är grundad i rörelse och föränderlighet blir också de rytmiska aspekterna av annat slag än i modern europeisk arkitektur; en stenbrunn på en gård är inte i första hand en asymmetrisk placering av ett konkret objekt, utan en form av pausering i en rörelse genom rummet och samtidigt en artikulering av ljus, förändring och inbördes balans.¹⁶



Bild 10 a-e. Rörelse från landskap in till detalj. Bildsekvens från O-museum i Tenryu-kyo, Nagano prefektur, av Kazuyo Sejima/SANAA från 1999.



Helt makalöst är detta hanterat av arkitekten Kazuyo Sejima i O-museum i prefekturen Nagano (bild 10 a-e). Besökarens rörelse börjar egentligen långt ute i landskapet av berg och risodlingar (men man kan fuska och åka bil ända fram). På närmare håll syns museet som ett nästan horisontellt vitt streck mot den mörka skogen och så småningom kliver man över en liten bro. Det är den gamla gränsövergången till den samurajegendom som är själva utgångspunkten för museisamlingen. Enligt japansk rumslig sed går man nu inte rakt på målet utan viker av och går upp för en trappa till den gamla samurajbostaden, kan titta in i den men leds sen vidare i en mjuk dubbelsväng över en grusplan mot det nya museet som ligger upplyft från marken. Man passerar under byggnaden, följer en smal ramp på baksidan som stryker längs med bambuskogen och hittar sedan den diskreta entrén. Entrérummet är stillsamt och ljusst, och man kan titta tillbaka ner på det gamla samurajhuset. Åt två

håll finns dörröppningar till utställningsrum med den forntida ägarens kostymer, vapen och konstföremål. I ett av utställningsrummen är en låg monter infälld i långväggen. Än en gång får besökaren göra en vändning och nu även böja sig djupt framåt. Då syns inne i montern ett antal krympta människohuvuden av förfäder, som man med sin bugning tvingas visa sin vördnad. Kanske är detta en av den moderna arkitekturens mest genomförda sekvensrytmer, som kopplar besökarens rörelser från det stora landskapets proportioner och de vidsträckta risfälten ända in till de rituella föremålen.

Rytmask komplexitet i flera dimensioner

Vad är det då som kännetecknar ett rytmiskt tänkande inom arkitektur idag, när de klassiska kompositionsprinciperna har mist sin auktoritet och när modernismens kraftspel tycks närmast ålderdomlig? Några nutida villkor kan särskilt nämnas: Dels har stadsbyggandet blivit mycket mer komplext och ses idag alltmer som ”urbana landskap” med stora variationer och som inbegriper ekologiska, tekniska, rumsliga, kulturella och sociala aspekter i lager av samverkande faktorer. Dels har arkitekturens nya materiella och konstruktiva möjligheter utvecklats så kallade parametriska tekniker som väver samman materialens kapaciteter med sinnrika principer för fördelning av byggnadslaster och anpassbara konstruktioner och kompositioner. Ekologiska och resursrelaterade krav gör också att byggnad, stadsbyggnad, landskap och kretslopp måste vävas samman på nya sätt, både systemrelaterat och estetiskt men också som förändringar av livsmiljöer över tid och i olika, länkade skalor. Det aktiva förändringsarbetet med transformationer i olika former av modellerande och komposition utvecklas som kunskapande form på flera nivåer.¹⁷

Här skulle man kunna väcka ett nytt tänkande kring polyrytmik, det vill säga att förstå kompositionsarbete inom arkitekturen som förenade komplexiteter av både två, tre och fyra dimensioner, där detaljer och material samspekar med stora konstruktionslinjer och böljande ytor som omsluter rummen och ger dem karaktär (bild 11). Men här kan också organiskt och oorganiskt material blandas för att på sikt förenas med naturen och återgå till återvinningsbara resurser.

Musikforskaren Anne Danielsen har intresserat sig för hur mikrorytmer kan uppträda exempelvis i nutida datorbaserad dansmusik som kan tyckas mest bestå av statiska klangmassor. Här uppträder, menar hon, hela tiden små förskjutningar som gradvis förändrar skeendet i klangbilden och som örat och kroppen – snarare än medvetandet – uppfattar som laddat med spänning.¹⁸ På nytt är vi tillbaka i frågan om timing.

Intresset inom nutida arkitektur för biomimetik eller för att på andra sätt imitera naturen, är i sig ingenting nytt och ska heller inte ses som vare sig en dominerande trend eller en enkel tillämpning av ekologiska system. Men kanske är det ett exempel på hur gångna tiders överföringar av kosmisk ordning, planetära rörelser och



Bild 11. Konstruktioner med intrikata fördelningar av krafter och polyrytmiska effekter, från världsutställningen 1998 i Lissabon.

hierarkier av himlasfärens harmoni till estetiska värderingsprinciper ständigt finner nya tankevägar. Idag är sambanden osannolikt mångfacetterade och gör inte anspråk på "evig sanning" men kan ändå bli meningsfulla och inflytelserika. Estetiska, konstnärligt grundade och kompositoriskt förankrade utforskningar kan finna nya ömsesidiga samspel med olika vetenskaper och inte minst med matematiken som utgör en evig lockelse. I stället för normer för estetik framträder numera själva det estetiska tänkandet som fruktbar öppning mot komplexa kognitiva och materiella samspel, med plats för både kritisk analys och nytänkande ansatser i skapandet, där traditionell verbalt grundad logik blir otillräcklig. Här är rytm och rum en fantasieggande ingång till kompositionsmonster och mångfacetterade konstnärliga-vetenskapliga korskopplingar.

Noter

- 1 Gärdenfors (2006) 69-85. Se även Hultqvist (2013) om musikalisk komposition som konstnärlig praktik och kunskapsform med anknytningar till kognition, poesi, Fibonaccis talserier mm.
- 2 Arom (1991), s. 192ff, 202. Med perspektivet förankrat i puls och afrikansk musik lyfter Arom fram en mycket friare relation mellan tactus och improvisationskonst än vad som är vanligt i europeisk musikteori.
- 3 Klee (1992/1925), s. 6–11, 32f & 42 samt Dyrssen (1995), s. 58–61.
- 4 Lefebvre (2004).
- 5 Gabrielsson (1993), s. 93. Beträffande timing och mikrorytmik, se även a.a. s. 105ff samt Danielsen (2010).
- 6 Till lyssning rekommenderas till exempel inspelningen med Eric Ericssons kammarkör från 1994 som är alldeles genomlyst av försoning.
- 7 Fafner (1995), s. 12ff.
- 8 Se Krufft (1986), s. 20–30 samt Sennett (1996), s. 102–106. När det gäller den medeltida minnestekniken har historikern Jonathan Spencer (1989/1984) skrivit en fascinerande roman om jesuiten Matteo Ricci (1552–1610) och hans berömda minnesteknik grundad bland annat i Riccis långa vistelser i Indien och Kina.
- 9 Johan Linton har i sin avhandling (1996) om Le Corbusiers Modulor gjort fascinerande närläsningar av de matematiska principerna bakom den arkitektoniska talserien.
- 10 Temat speglas i en omfattande festskrift tillägnad Joseph Rykwert, se Dodds & Tavernor (2002).
- 11 van Zanten (1977), s. 185f.
- 12 Se Liedman (2006), fr. a. s. 231–260, som beskriver Kants stora inflytande över estetik och kunskapsbegrepp.
- 13 Hall (2013), s. 133.
- 14 Göteborgs konserthus som metafor av Mozarts Haffner-symfoni finns närmare beskriven i Dyrssen, C. (1995), s. 66–73.
- 15 Kandinsky (1982), s. 611, min översättning från engelskan.
- 16 Se Fridh (2004) om japanskt arkitekturtänkande.
- 17 Braae (2014), s. 122-133, 142-153, 275-316. Braae understryker hur estetik blir särskilt viktig som kunskap när städers omvandling möter krav på hållbar utveckling, till exempel när äldre industrilandskap ska transformeras till parker eller kulturcentra.
- 18 Danielsen (2010), s. 1–35.

Referenser

- Arom, S. (1991). *African Polyphony and Polyrhythm: Musical Structure and Methodology*. Cambridge: University of Cambridge Press.
- Braae, E. (2015). *Beauty Redeemed. Recycling post-industrial landscapes*, Ikaros Press, Risskov & Birkhäuser Verlag, Basel.
- Danielsen, A., red. (2010). *Musical Rhythm in the age of digital reproduction*, Ashgate, Farnham, Surrey, England.
- Dodds, G. & Tavernor, R. (2002), red., *Body and building: Essays on the changing relation of body and architecture*, MIT Press, Cambridge, Mass. & London, England.

- Dyrssen, C. (1995): *Musikens rum – metaforer, ritualer, institutioner. En kulturanalytisk studie av arkitektur i och omkring musik* (diss.), Chalmers tekniska högskola & Bo Ejeby förlag, Göteborg.
- Fafner, J. (1995), Rytme: oplevelse og begreb, *Rytmen i fokus* (rapport nr 6), Sven Bäckman, Eva Lilja och Bengt Lundberg (red.), Centrum för metrisk studier, Litteraturvetenskapliga institutionen, Göteborgs universitet.
- Fridh, K. (2004), *Japanska rum: om tomhet och föränderlighet i traditionell och nutida japansk arkitektur*, Svensk Byggtjänst, Stockholm.
- Gabrielsson, A. (1993), The Complexities of Rhythm, *Psychology and Music: The Understanding of Melody and Rhythm*, T. J. Tighe & W. J. Dowling, red., Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale, New Jersey.
- Gärdenfors, P. (2005), *Tankens vindlar. Om språk, minne och berättande*, Nya Doxa, Nora.
- Hall, L. (2013), *Repliker. Några studier av musikalisk form*, Bo Ejeby Förlag, Göteborg.
- Hultqvist, A. (2013), *Komposition. Trädgården – som förgrenar sig*, diss., Institutioner för Kulturvetenskaper, Göteborgs Universitet.
- Kandinsky, W. (1982). *Complete Writings on Art*, Vol. 2. London, Faber & Faber.
- Klee, P. (1992/1925), *Pedagogisk skissbok. Om den moderna konsten*, Anamma förlag, Göteborg.
- Kruft, H.-W. (1986), *Geschichte der Architekturtheorie. Von der Antike bis zur Gegenwart*, Verlag C. E. Beck, München.
- Lefebvre, H. (2004/1992), *Rhythmanalysis. Space, time and everyday life*, Continuum, London and New York.
- Liedman, S. E. (2006), *Stenarna i själen. Form och materia från antiken till idag*, Albert Bonniers förlag, Stockholm.
- Linton, J. (1996), *Om arkitekturens matematik: En studie av Le Corbusiers Modulor*, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- Sennett, R. (1996), *Flesh and Stone. The Body and the City in Western Civilization*, Norton, New York.
- van Zanten, D. (1977), Architectural Composition at the École des Beaux-Arts from Charles Percier to Charles Garnier, *The Architecture of the Beaux-Arts*, Arthur Drexler, red., Secker & Warburg, London.

Musiken i tiden

PAULA AF MALMBORG WARD

I denna framställning beskrivs tiden som en nyckelfaktor i musiken – i kompositionsarbetet, i uppförandet och i upplevelsen hos lyssnaren. Komponerandets villkor bestäms främst av den aktuella kontexten. Musiken blir en fråga om ordning, underordnande och lyssnande. Uruppförandet av ett musikverk är märkvärdigt för både kompositör och lyssnare eftersom ingen då är styrd av några minnen eller förväntningar. Redan vid andra framförandet blir förutsättningarna och upplevelserna annorlunda.

Nyckelord: Tidsbegrepp, skapandets villkor, skapandesätt, ordning-underordnande-lyssnande, uruppförande, komposition-tid.

N.B. Vid läsningen av denna text må läsaren ha i åtanke att den ursprungliga föreläsningen innehöll en del musikaliska inslag: live – delvis med seminariedeltagarnas hjälp – och på CD.

Det enda vi kan vara riktigt säkra på är att tiden går, brukade jag hävda. Och här påstått i ett antal verkkommentarer Men jag vet inte längre. Vi kan inte alls vara säkra på att tiden går. Även tid är ett relativt begrepp.

Jag läser på Wikipedia om tid:

”Viktiga frågor i filosofin inkluderar: Är tid absolut eller bara relativ? Är oföränderlig tid konceptuellt omöjlig eller finns det möjliga tolkningar? Är tiden en statisk dimension eller ”går” tiden i någon verklig mening? Är föreställningar om dåtid, nutid och framtid helt och hållet subjektiva, enbart beskrivningar utifrån våra sinnen? ...

Kyrkofadern Augustinus menade att Gud, som är den högsta verkligheten, är ett enda tidlöst evigt nu. Tidsflödet är något som enbart kännetecknar människans erfarenheter. De tre tiderna nutid, framtid, och förfluten tid är endast subjektiva

begrepp som hos människan kopplas ihop med hennes själsliga funktioner: varseblivning, förväntan och minne.”

...Oj!

Jag ska här försöka ge lite olika aspekter på musik och tid, och staga upp resonemangen runt gestaltning, kontext, lyssning och möjligen mod.

Skapandets villkor

Sonen var fyra år och ville skriva en teaterpjäs. Han satt med penna och en liten skrivbok i två dagar tills han var nöjd med rollbesättning, innehåll och repliker. Mamma och pappa ställde upp som lojala skådespelare, sonen regisserade och repetitionerna gick bra. Vi bjöd publiken – en grannmamma med två ännu yngre söner – plats på trädgårdsbänken inför urpremiären.

Och så spelade vi upp pjäsen efter bästa förmåga.

Det hela var över på c:a en minut och sonen brast ut i vanmaktens gråt. Allt detta jobb, och så var pjäsen så kort!

Sonen, barnet, saknar ju insikten om att det som tar lång tid att skapa kan ta väldigt kort tid att uppleva resultatet av. Jag som yrkesmänniska, däremot, har förtroende för att det vi kan kalla ”tidens gång” gör sitt och bidrar till det tänkta resultatet s.a.s. parallellt med mina egna ansträngningar – en sorts metodik jag tillskansat mig under lång tid, reflekterande och rutin. Jag ingår en pakt med tiden och lutar på att den ställer upp även i ”tidspressade” situationer. En skön paradox.

Jag jobbar mot tiden. Samtidigt jobbar tiden med mig.

Musiken gestaltar tid. Det är det musiken gör. Gestaltar tid och gestaltar tiden den klingar i. Oavsett vilka sorts toner/ klanger/rytmer jag hittar på, löper tiden igenom. Tid är idag en tydlig upplevelsefaktor, ständigt i vårt medvetande och också en dyrbar handelsvara.

Som tonsättare är jag ansvarig förvaltare av publikens tid, även om upplevelsen varierar från åhörare till åhörare. Ibland tänker jag att det krävs ett sorts högmod att vara tonsättare, göra anspråk på andra människors tid. Å andra sidan gör vi det allihop, hela tiden; kräver omgivningens uppmärksamhet bara genom att vara, synas och höras.

Det är i själva medvetandegörandet som det händer något. Som när jag till exempel komponerar. Då kan tidsaspekten bli väldigt laddad, kravfylld och nästan smärtsamt närvarande. Det är bra. Det finns inget värre än slarv med tiden, och jag tror att vi alla vill lämna över vår tid då och då, att fyllas av någon annan en liten stund. Eller en stor stund.

I kompositionsarbetet är tid min första och största parameter. Så är det också i denna föreläsning som är subjektiv. Ingenting som jag kommer att påstå har någon grund i någon annan skola än min egen.

En tavla hänger på en vägg. Jag kastar ett öga på den och går förbi. Eller stannar



Som åskådare bestämmer du själv hur lång tid du vill betrakta och uppleva något. Foto: Peter Lloyd.

och studerar detaljerna i flera timmar. Jag som åskådare bestämmer hur lång min upplevelse av tavlan tar. Ett komponerat musikstycke däremot tar en viss tid att framföra. Det är klart att publiken kan välja att stänga av CD:n eller gå ut ur konsertsalen medan stycket pågår, men faktum kvarstår att tiden är en högst påtaglig parameter i musik på ett unikt sätt, jämfört med t.ex. bildkonst och sett ur mottagarperspektiv.

Tonsättaren är medveten om detta och manipulerar lyssnaren – medvetet, omedvetet eller undermedvetet. Jag manipulerar alltså stundtals min omvärld genom en mängd små och stora beslut. Gång på gång. Jag behöver känna tillit och tro på att det jag gör i alla fall gör någon skillnad. Någon skillnad för någon.

Många tror att det enda som gör skillnad är s.k. nyskapande. Nyskapande är inte mitt ord. Jag är inte säker på vad det betyder. Lättanvänt, oantastligt ligger i tiden, precis som genrebred och gränsöverskridande. Paradord allihop. För tänk på motsatserna: Föråldring, stagnation, stilsnäv, revirtänkande. Nej, det kan vi inte ha!

Ändå är det just fördjupningen, åtsmalningen, förhållandet till och arbetandet med hela den tunga musiktraditionen som gjort att jag valt tonsättaryrket. Vilka verktyg jag väljer, det får meningen med musiken styra. Om sammanhanget kräver ett tidigare för mig oprövat ljud, alltså ytligt sett ett nyskapande, beror det inte på att jag vill pröva ett nytt ljud utan för att det behövs just där och då. För mig är det där – i kontexten – som det nya uppstår. Nyskapandet om du så vill. Kontext är mitt ord.

Jag får då och då höra att humor har en stor plats i min musik. Jag vet inte, men varför inte? Livet är ju både ljusst och mörkt i ett samspel, och min musik kommer ur livet. Men en del retar sig på det och verkar tycka att det är ett lite lättvindigt sätt att laborera med de höga konsterna. Ordet humor härstammar från den klassiska grekiskans χυμός (chymós), bokstavligt ”saft”, och indikerar en rörelse, en energi som löper genom tid: Stillaståndets motsats och en naturmarkör. Humor i tiden, i musiken.

Ibland känner jag av en rädsla för det icke-intellektuella, det som möjligen kan få oss att tappa vårt professionella ansikte för ett ögonblick. Det ögonblicket kan utgöra just den kontext där nyskapandet finns. Ibland får jag skapa de där ögonblicken åt mig själv.

Så kan man också skapa

(Här får läsaren försöka föreställa sig hur föreläserskan sätter en magväska runt midjan, och ur väskan fiskar upp en nummerlapp och hänger på sig.)

Vi byter spår. Vi backar några år. Jag ska åka Tjejvasan för första gången, på min födelsedag. Jag har ingen aning om ifall jag kommer att klara av det, jag har aldrig åkt 3 mil längdskidor förut. För att finta mig själv och ha ett annat fokus, något som jag ändå tror mig om att klara av, bestämmer jag mig för att uruppföra ett musikstycke i spåret. Jag tar kontakt med Vasaloppsadministrationen, får reda på att det är fem pausplatser längs Tjejvasaspåret (Oxberg, Gopshus, Hökberg, Läde, Eldris) och komponerar utifrån dessa betingelser JÅTPÅMF – en skidodysse i 5 satser för andfådd sopran.

(Om någon av er händelsevis såg på TV på förmiddagen den 28 februari 2010, skymtade ni kanske ett opera-UFO i turkosgrön 80-talsdress, som med dödsförakt gav full hals ut över dalgångarna.)

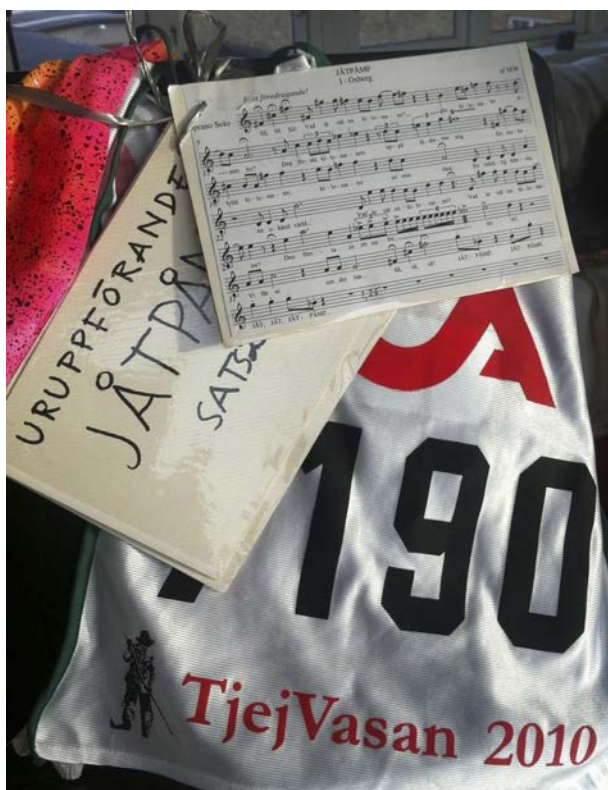
JÅTPÅMF utläses Jag Åker Tjejvasan På Min Födelsedag och omkvädet klingade live för första gången i radions Studio 1 dagen före tävlingen när 50 glada damer satt i bussen upp mot Mora. Det jag fick mina medskiderskor att göra live i P1 tänkte jag också be er om hjälp med nu, nämligen att sjunga det lilla omkvädet:

Så sträck på kropparna lite i stolarna och flåsa upp er lite med mig först så ska vi öva lite sen.

(Här avtäcktes noter på ett blådderblock, och seminariedeltagarna fick öva på omkvädet.)

Passa på – jag kommer att visa när ni ska sjunga.

Oxberg 27 februari 2010. Vädret: runt noll, ett lätt snöfall. Flera tusen människor på hala skidor, i hala spår. Hastar. Flåsar. Det rasslar och klickar när stavar slår emot varann. Uppförsbacke hela första kilometern. Vad håller jag på med? Jo, jag



Uruppförande i sitt riktiga sammanhang.

ska uruppföra lite musik här. Det är det jag ska göra. Jag kliver ur spår och får oväntat stöd av min flåsande andning:

(Föreläserskan tar upp en stämgaffel från magväskan, tar ton och sjunger solo)

JÄTPÅMF sats 1: Oxborg

”Så. Så. Så! Vad är väl en kilometer? En kilometer av mitt liv?

Den första kilometern uppå fädernas stig. En tankefylld kilometer, en kilometer av min färd. En märklid känsla. En okänd värld. Vad är väl en kilometer? Vad är väl en kilometer? Den första av Tre-tre-tre-tre-tre-trettio! Vi får se om det bär ...

Så. Så. Så!

(Alla)

Jätpåmf! Jätpåmf! Jät – Jät – Jätpåmf!”

Tack. Där blev det lite ordning i konsten ett tag. Åter till ordningen!

tades styra den gigantiska och prestigefyllda satsning som en julkalenderproduktion i TV innebär.

En operatörsättare har full kontroll över partiturets alla delar. Förvaltar, pauserar, sträcker ut, drar ihop, lägger lager på lager, tonsätter flera skeenden samtidigt – ett lustfyllt arbete med den allsmäktigas kontroll. En TV-musikmakerska är i en situation där någon annan bestämmer den slutgiltiga rytmiska relationen mellan musik och bild. Ramarna exempelvis var redan lagda av på-or och av-or, vilket stympade både intro – och slutmusik.

För här handlade det om sekunder. Och delar av sekunder. Små dyrbara delar av TV-sekunder. Regissören, producenten och jag var alla små brickor i ett mycket större och kostsammare spel om tid än vad jag kunde ana. Jag fick acceptera att mitt musikaliska kopplingsschema oskönt bröts. Men – som vi i nutidamusiksfären ibland kan känna av och bli lite deppiga av – ”ingen märker ju något ändå”...

Vi hör ju. Men vi märker inte, om t.ex. repetitionstiden varit alltför kort vid ett nytt verk med Göteborgs Symfoniker. Vi märker inte. Musiken i tiden i bemärkelsen ny musik i samtiden klingar kort. Vi hör den när den är där men ges vi tid att lyssna på den?

Att lyssna tar tid.

Lyssna tar tid.

Lyssna.

Ta tid.

(Föreläserskan spelar 4-strukna e på flygeln, låter tonen klinga ut helt.)

(Föreläserskan spelar kontra-E på flygeln, låter tonen klinga ut helt.)

Uruppförande

På nunatakerna kan vissa fjällväxter ha överlevt den senaste istiden, enligt en hypotes. Tala om tillflyktsort. Och jag – börjar tröttna på mina egen musikaliska gestik.

De långa tonerna klingar klart, och blir själva idén.

Musikexempel på CD: NUNATAK 1

(Diabelliensembeln: Altflöjt, klarinett, vibrafon och piano. Dir: Gunno Palmquist. Levande Musiks Projekt Diabelli år 2000.)

Varseblivning, förväntan, minne.

En variant i en konstnärlig kontext:

Förväntan.

Varseblivning.

Förväntan.

Varseblivning.

Minne.

Förväntan.
Förväntan.
Förväntan.
Minne.
Varseblivning.
Minne.
Minne.
Minne.
Förväntan.

Ovanstående skulle kunna illustrera någons upplevelse av ett uruppfört musikstycke. Ett uruppförande är oavsett sammanhang alltid en märkvärdighet.

Vi lever i en tid i en värld och i en kultur där alla tider är möjliga samtidigt. Har vi tillgång till internet kan vi upphäva tiden efter eget tycke, blanda ny och historisk information och forma vår egen världsbild. Därför är det som sker här och nu unikt på ett av samtiden särskilt definierat sätt. I uruppförandet rymmer en specifik stämning och spänning vilket gör att andragångsframförandet – om det så är på samma konsert, vilket jag varit med om en gång – både låter och upplevs annorlunda. Förväntan spelar en stor roll för publiken vid uruppförandet, medan minnet är huvudsensor vid det andra framförandet.

Fenomenet utgör också en parameter i kompositionsarbetet. Återanvändning av material skapar avspänning, kontrast eller orienteringspunkter i en musikaliskt komplex struktur. Jag som en gång börjat bry mig om denna parameter som ju är lyssnarrelaterad har svårt att släppa den. Jag tycker den är alltför intressant. Här kan någon invända att det konstnärliga idéstudiet kan ta skada av ett sådant resonemang och faktum är ju att vi idag kan fråga oss om inte omsorgen om mottagaren nästan är på väg att överskugga diskussionen om konstnärlig kärna.

Annat var det förr. Under min kompositionsutbildning hade vi ett tvådagars symposium om estetik. När vi hade musikfilosoferat i en och en halv dag, kände jag mig manad att försiktigt resa frågan ”Men publiken då?” Svaret kom hastigt: ”Men Paula, det är ju en helt annan diskussion!”

Och jag menar att idén är helig. Nu som då. Utan idé blir det inget konstverk. Men lika sant är att konstverket ser ut/låter på lika många olika sätt som antalet ögon och öron i publiken. Därför är publiken viktig.

Att komponera är att disponera tiden

Utmaningen att i komposition precis som i livet disponera tiden är ny i varje enskilt projekt.

I ”För att skälva”, beställt till Helsingborgs Symfoniorkesterns 100-årsjubileum, ville jag att tidens gång skulle vara hörbar; det låg liksom i uppdragets natur. Jag

letade helsingborgspoeter för lokalförankring. Läste Karl Ragnar Gierow på längden och tvären tills jag kände att den gamla symfoniska formen naturligtvis behövde möta nutida poesi. Som tur var är även Bob Hansson från Helsingborg. Texten har jag konstruerat utifrån strofer ur Bob Hanssons diktning. De första raderna:

”Ljusmoln. Gränser svepta. Så många som rör sig. Närmre”...

Jag som älskar progressioner. Här tvingades jag försöka disciplinera mig och gestalta tid som både står stilla och flyter fram på samma gång. Också för att förstärka textens temperatur, känsla av ”tillstånd”.

Kör och symfoniorkester. Kören sitter till en början, och reser sig med ljudliga andningar från sittande, nedböjd ställning till upprättstående, redo att ”zooma in” och ta plats i musiken ett par minuter in i stycket. Här finns alltså rumsdimensionen inkomponerad och bildar en ”lätt” musikdramatisk gestaltning i en vanlig konsertsal.

Vi lyssnar på inledningen.

Musikexempel på CD: Inledningen till FÖR ATT SKÄLVA.
(Helsingborgs Konserthuskör,
Helsingborgs Symfoniorkester
från uruppförandet 5 februari
2012. Dir: Andrew Manze.)

Försök till musikaliska bokslut

Det har hänt att jag har försökt stänga dörrar till mina egna ”eror”, liksom göra musikaliska bokslut, gå vidare och hitta på helt andra saker. Hittills har det inte lyckats något vidare. Jag bär, vare sig jag vill det eller ej, på alla mina åldrar och präglingar av tiden. På senare år har jag t.o.m. vågat släppa fram dem, och börjat tycka att det är rätt kul.

I den andan vill jag slutligen bjuda på ett litet minne från det förra millenniet. Så jag tackar för mig med ”Löjrom och kantareller”:



Musikexempel live; sång och flygel: ”Löjrom och kantareller”.
Foto: Patrik Gunnar Helin.

LÖJROM OCH KANTARELLER (text och musik Paula af Malmborg 1990)

Det började på Konsum med en dam som stod i kön
och klagade på att grappon var för varm.
Hon hade sprungit över gatan för att få en söndagsgrogg
över den ljumma flaskan öste hon sin harm.

Då plötsligt blev jag varse vem som stod där bredvid mej
och konverserade galant vår tant.
Och fast det var ett antal år sen som jag hoppades på dej
var det osannolika inte mindre sant.

Och det som hände sen går till historien, förpassas in i minnenas gemak.
Och klockan gick mot fem, och vi gick mot mitt hem
där senare jag fattade att
smaken av

Löjrom och kantareller, stekt vaktel och champagne
ter sej billig mot aromen utav dej.
Nej, varken små gäddqueneller eller en vällagad lasagne
konkurrerar med aromen utav dej – nej nej nej!

Jag såg köket förvandlas från förortskrypin
till ett flerstjärnigt Guide Michelin-cuisine:
Du kryddade känsligt och välbalanserat
och där stod jag med hela mitt inre flamberat.
Vilken syn, vilken doft, vilken livets sötma!
Och väggarna kom bara närmre och närmre, tapeterna blödde av vitlök
och värme.
Å – å – ååå, å – ååååå!

Men inte ens den mat du bjöd på som i sej var suverän
var lika gastronomiskt lockande som du...
Då förstår du vad jag menar när jag hävdar att
smaken av

Löjrom och kantareller, stekt vaktel och champagne
ter sej billig mot aromen utav dej.
Nej, varken små gäddqueneller eller en vällagad lasagne
konkurrerar med aromen utav dej...
...nä jag säger bara
billig
om man jämför den med dej!

Referenser:

Lindberg Glavå, Carina (2012), *19 samtal om vår samtid: om kunskapssamhället, tillväxten, välfärden – och om Göteborg*, Bokförlaget BAS.

Rasmussen, Karl-Aage (2005), *Den kreativa lögnen – tolv kapitel om Glenn Gould*, Bo Ejeby förlag.

Sigurdardóttir, Halla (2012) *Tolv toner*, Röhska/Gunnebo akademien #2.

Stålhammar, Börje (2015), *Sätta visionen i verket – tanken bakom musikskapandet*, Gidlunds förlag.

Sköna dimensioner i porträttkonst – några reflektioner

BIA MANKELL

Utifrån deskriptiv analys och tolkning av sex stycken porträtt och självporträtt i olika tekniker, tillkomna under 1900-talets senare hälft, undersöks på vilka sätt man kan tala om dimensioner av skönhet i dessa. Med hjälp av tre begrepp som är centrala inom porträttkonst, likhet, närvaro och medskapande, diskuteras bilderna med utgångspunkt i ett receptionestetiskt perspektiv. I undersökningen ligger tyngdpunkten på materialitetens betydelse för estetisk upplevelse där den avbildades närvaro blir åskådlig genom bildmediets sinnlighet och betraktarens medskapande.

Nyckelord: Porträtt, självporträtt, likhet, närvaro, medskapande.

Skönhetens skiftande ansikte är svårbestämbart och ligger till grund för det mångdimensionella skönhetsbegreppet, lika svårdefinierat som konsten själv. Inom de estetiska vetenskaperna har diskussioner kring det sköna stundtals varit livaktiga, stundtals tysta. Antikens sammankopplande av det sköna med det sanna och det goda har på skilda sätt och i skilda tider bildat en spänningsladdad struktur i den mångfacetterade väv som olika föreställningar om det sköna skapat. Sådana föreställningar har haft betydelse för uppfattningen om det sköna i konstarter som musik, dramatik, litteratur, poesi och arkitektur. Skönhet har setts som en effekt av balans, rytm och harmoni. I bildkonsten har den tillkommit genom komposition, linje, färg och form. För att komma i kontakt med olika dimensioner av skönhet skulle i linje med detta ett studium av konstverkets estetiska aspekter således vara centralt. Denna formalestetiska metod kan mycket väl vara en framkomlig väg men den måste riktas mot något, något som har med bildens affektiva uttryck att göra. Detta uttryck skapar kontakt med betraktaren. I denna essä prövar jag därför en idé om medskapandets betydelse för estetisk upplevelse. Mer specifikt intresserar jag mig för porträttbilden som mötesplats för existentiell närvaro. I det möte som uppstår kan dimensioner av skönhet erfaras.

Likhet, närvaro och medskapande

Porträtt som bildkategori är mångfacetterad och öppen till sin karaktär. Att avbilda en människa är ett lika svårfångat som självklart uppdrag. En människa är i rörelse och inte sällan är det just denna totalitet av ständiga skiftningar som utgör en människas utseende och apparition. Att avbilda någon handlar om att i bild återge en människa så att hon framträder på ett igenkännligt sätt. För att detta ska bli möjligt krävs någon form av likhet mellan bilden och den avbildade. Genom avbildning söks likhet. Men likhetsbegreppet är lika komplicerat som skönhetsbegreppet och har uppfattats olika under olika tider.¹ En alltför detaljerad realism kan dessvärre medföra att vi inte upplever likheten särskilt påfallande. Däremot kan en mer summarisk eller abstraherad framställning skapa en upplevelse av likhet. En avbildning handlar mer om att söka få fram en illusion av den avbildades närvaro. Och denna närvaro skapas inte bara i ett gott samarbete mellan avbildad och porträttör utan genom att skapa en bild som även ger utrymme för ett medskapande från betraktarens sida. I exakta avbildningar uteblir inte sällan möjligheten till medskapande och därmed också ett engagemang i minnet av eller fantasin om personen ifråga. Vi uppfattar då porträtten som livlösa och stela. Kanske ligger något av skönhetsens svårfångade dimensioner just i den medskapande möjligheten.

Likhetsbegreppet är nära sammankopplat med närvarobegreppet. När vi ser ett porträtt av en främmande person vars utseende är obekant, förutsätter vi att det bygger på likhet. Vi söker då inte någon fysisk igenkänning utan hellre en upplevelse av mänsklig närvaro, något vi känner igen hos oss själva eller andra. Vi skapar en berättelse om den avbildade. Med en sådan utgångspunkt krävs en medskapande betraktare som genom bilden upplever den mänskliga närvaron via sina egna erfarenheter, upplevelser och minnen. Porträttet som avbild blir på så vis samtidigt även en självbild av betraktaren. En ömsesidig dialog mellan bild och betraktare uppstår i och genom bildbetraktandet. Detta är något som porträttkonsten bygger på och det ingår i våra föreställningar om porträtt. Självporträtt fungerar på ett liknande sätt, dels som ett slags konstnärligt manifest för konstnären, dels som en inläsning av betraktarens egna tankar om konstnären som människa och konstnär.²

Med de tre begreppen likhet, närvaro och medskapande i fokus diskuterar jag några porträtt och självporträtt, tillkomna under 1900-talet, som på skilda sätt uttrycker det centrala begreppet närvaro. Utifrån idén om att den konstnärliga gestaltningen är avgörande för hur ett konstverk upplevs och förstås använder jag ett receptionestetiskt perspektiv. Det är i och genom konstverkets åskådlighet som möjligheten till tolkning ligger och därmed ett medskapande. Margaretha Rossholm Lagerlöf har länge intresserat sig för tolkning av bildkonst och särskilt utifrån performativa perspektiv. Hon skriver:

Ett viktigt inslag i erfarenheten av att se bild är upplevelsen av att ytorna man granskar delvis ger vika för fiktionen. Man blir som betraktare indragen i den framvisade världen /.../ Sinnesdata man får direkt från verket, dess gestaltning,



Asger Jorn, *Gaston Bachelard*, 1960.

*samspekar hela tiden med föreställningar, mentala utvidgningar, och utgör den värld eller den dimension man befinner sig i, genom inlevelsen.*³

Porträtt som målerisk upplevelse

Färg, färg, färg! Gröna, gula, röda och blå färgstråk fyller en hel bildyta där även vit färg agerar till en koloristisk rörelse. Denna rörelse skapar en bildupplevelse av direkt och händelserik karaktär. Bilden framstår som en koloristisk händelse.⁴ En variation av färgens sinnliga uttryck spelas upp där tjock fet färg agerar tillsammans med torr och mot dukens textur transparent färg, men också mot mer utspädd, ibland även rinnande färg. Ett ansikte framträder genom kontrastiv vit färg. Den vita koloriten får huvudet, håret och skägget att ta gestalt. I övrigt artikulerar gula, blå, gröna och röda färgstråk ansiktets teckenartade och starkt abstraherade uttryck. Målningen är ett porträtt av den danske konstnären Asger Jorn (1914–1973) föreställande den franske filosofen och poeten Gaston Bachelard (1884–1962).

Porträttets koloristiskt aktiva bildyta skapar en materialitet i upplevelsen av bilden som får den att framstå som en gestaltning av både måleri och ansikte. Den måleriska gestaltningen framträder som lika central som ansiktet. Den blir likt ett motiv i sig och i symbios med ansiktetsmotiv. Härigenom uppstår en dubbelhet i betraktandet av verket som konst och som porträtt, som bild och som avbild. Denna oscillering mellan olika förhållningssätt, estetiska och etiska men också sociala, ligger i porträttkonstens natur.⁵ Den etiska dimensionen rör den avbildades utsatta position som visuellt tillgänglig och därmed som en slags projektyta för betraktarens medskapande.

Bildrummet tycks lika flytande som färgen, men vid närmare granskning framträder, genom färgens egenskaper, en upplevelse av koloristisk rumslighet. Genom sin ljusa och klara kolorit där de gula färgstråken accentuerar panna, kind och näsa, placerar sig ansiktet i det främsta bildplanet. Ett mörkare grönt färgparti i bildens övre vänstra hörn tenderar genom sin låga energigrad att dra sig bakåt i bildytan och en rumslighet uppstår. I motsatt nedre högra hörn återfinns ett till det gröna kontrasterande rött parti. Rött och grönt är komplementfärger och skapar färgspänningar som i den här bilden förstärker en diagonal upplevelse av motivet. Härigenom förstärks känslan av huvudets lutning.

Porträttet uttrycker lika mycket Asger Jorns konstnärliga gestaltning som den avbildade Gaston Bachelard. Jorn som den abstrakt expressionistiske konstnär han var med sinne för såväl surrealism, poesi och geologi. Bachelard som den poetiske filosofen som intresserade sig för rummets och arkitekturens poetiska och drömande dimensioner, vilka öppnade för en mer gränslös upplevelse av verklighetens rum. Denna flytande rumslighet med poetiska dimensioner är möjlig att uppleva i porträttet genom Jorns konstnärliga gestaltning. Materialiteten, färgens materia och kolorit, skapar hos betraktaren en mångtydig upplevelse av både kropp och själ. Tillsammans med den abstraherade, teckenartade gestaltningen av ansiktet bidrar materialiteten till en upplevelse av närvaro. Denna närvaro har att göra med just frånvaron av detaljer i porträttet, vilka skulle ha styrt in betraktaren i ett annat sätt att se där triviala enskildheter skulle ha stört möjligheten till inlevelse. Istället ges nu plats för betraktarens medskapande i porträttet. Vi fyller i med våra egna minnen, erfarenheter och upplevelser av den avbildade eller oss själva. Denna glipa eller öppenhet i gestaltningen av den avbildade har setts som en möjlighet för betraktaren att komplettera porträttet och sedan Joshua Reynolds *Discours sur la Peinture* (1769–1790) diskuterats som central för vårt intresse för porträtt.⁶ Vår vilja att i porträtt upprätta en dialog, ett inre samtal, medför på så vis en känsla av närvaro i bilden.

Det svärfångade begreppet närvaro bygger som inledningsvis antydde på både igenkänning och medskapande. Genom ett porträtt görs någon närvarande i nuet via bilden. Med bilden kan alltid den avbildade finnas med oss utan att själv vara på plats i fysisk gestalt. Detta är något av porträttets essens. Häri ligger också det

som beskrivits som bilders magi: erfarenheter, minnen och upplevelser av den avbildade projiceras in i bilden och denna sammanblandas med den avbildade som person. Ett exempel på denna bildens magi är situationer när en porträttbild rivs sönder i ilska, som en besvärjelse och som en symbolisk handling i önskan om att göra sig av med den avbildade. Eller tvärtom, när bilden av den älskade alltid finns med i mobilen, i fickan eller på skrivbordet som en påminnelse om dennas existens och den nära relationen.

Den känsla av närvaro som ett porträtt ger är, som nämndes tidigare, också beroende av hur och på vilket sätt porträttet ger möjlighet till medskapande. Här spelar således den konstnärliga gestaltningen en viktig roll. Genom att öppna sig för bildens estetiska åskådlighet, såväl kroppsligt och emotionellt som intellektuellt förstärks närvarositionen.

Självbildens sköra ansikte

Ansiktets betydelse i porträtt är ofta avgörande. Med ansiktet identifierar vi den andre. Ansiktet har i västerländsk bildkonst blivit en symbol för själva människan. Ansiktets betydelse i kommunikation med andra människor är central. Genom ansiktets skiftningar tolkar vi den andres sinnesstämning och intentioner och känner igen dem utifrån våra egna känslomässiga erfarenheter. I ansiktet framträder ögonen och blicken som kontaktskapande. Ögonen har uppfattats och beskrivits i litteraturen som själens spegel eller speglade avgrunder. Ansiktets skiftande och relationsskapande uttryck kom den franske filosofen Emmanuel Levinas att intressera sig för.⁷ Att betrakta ett ansikte skiljer sig avsevärt ifrån betraktandet av andra objekt i vår omvärld. Ansiktet skapar en relation som går djupare in i betraktaren än något annat objekt kan göra då en igenkänning uppstår.⁸ En igenkänning som handlar om att vara människa och som därigenom omfattar betraktaren, vilken härigenom blir en del av den betraktade. I denna process – som är kroppslig, mental och själslig – aktiveras således ett annat betraktande.



*Olle Skagerfors, Torso, självporträtt, 1984.
Tillhör Göteborgs konstmuseum.*

I vårt sätt att se på porträtt, även om det är en bild av en människa och inte människan själv, aktiveras detta seende hos betraktaren. Det handlar om en känsla av ansvar, en etisk och existentiell relation som uppstår ansikte mot ansikte. Denna komplexa ansvarsrelation blir samtidigt människans skydd. En ansiktets etik framträder.⁹ Den närvaroupplevelse av den andre jag erfar i mig själv och den relation som detta innebär, utgör ett medskapande. När medskapandet möjliggörs och uppfattas som fullödigt genom den konstnärliga gestaltningen kanske man kan tala om dimensioner av skönhet i porträttet.

Självporträtt innebär en annan komplikation än porträtt, nämligen att här handlar det om en gestaltning av en inre upplevelse av sig själv i en yttre form. Men i såväl självporträtt som i porträtt utgör känslan av närvaro en viktig beståndsdel i upplevelsen av bilden.

I Olle Skagerfors (1920–1997) självporträtt, även kallat *Torso* från 1984 framträder konstnären själv ur en vattnighet eller snarare atmosfäriskhet, en effekt av akvarellmediets unika karaktär. Akvarellen som ett medium av flytande färgpigment på ett fuktat papper vilket suger upp färgen så att den när pappret torkat tycks skapa ett stoffligt skimrande färgljus. En genomskinlighet uppstår där teknik och material skapar oväntade möten och där konstnären har att hantera slump och ögonblicklighet. Detta bidrar till att en akvarell inte sällan synliggör sin egen tillkomstprocess. Så är verkligen fallet i Skagerfors *Torso*. Här finns en transparens gentemot själva bildens tillkomst. Tecknade stömlinjer i blyerts och färgspill bildar aktiva inslag i bilden. Aktiva i den bemärkelse att de kan tolkas som att konstnären i sitt självporträtt även vill synliggöra själva sättet att arbeta som konstnär. Till konstnärens instrument hör blicken. Att iaktta och granska är det mest centrala för en konstnär som söker visuellt gestalta något. I Skagerfors självporträtt blir blicken emellertid komplex och svårbegriplig. Det ena ögat tycks genomträngande medan det andra är skymt av vit färg. Det är svårt och nästan outhärdligt, tycks det som, att så in-trängande vända blicken både inåt och utåt. Processen blir lika svår för betraktaren. Vi stängs av. Den grumlade blicken fungerar som ett skydd för konstnären men ett hinder för betraktaren. Mötet blir smärtsamt – ser vi vår egen rädsla? Den nakna kroppens sårbarhet blir som en metafor för jagets skörhet och utsatthet så som konstnärskapet kan innebära för en konstnär. Torson, de stympade armarna kan både anspela på att konstnären ser sig som en del i den långa konsttraditionen i vilken temporala förlopp gör sig visuellt påmindas i skadade skulpturer och även associera till konstnärens sårbarhet som kan resultera i svårighet att skapa. Kanske har Skagerfors inspirerats av Egon Schieles nakna och stympade kropp i hans självporträtt från 1910 som bär denna tematik. Den nakna kroppen blir en metafor för självgranskningens ärlighet, ett slags själens reningsbad, att naken stå framför spegeln eller skranket. I denna metaforik spelar den långa bekännelse-traditionen i såväl litterära som i visuella självframställningar från Augustinus och framåt en central roll, sökandet efter det sanna jaget.



Annika von Hausswolff, Untitled (One), 1995.

Skagerfors porträtt förmedlar en stark personlig närvaro, där vetskapen om huruvida porträttet är likt honom rent fysionomiskt inte är det första betraktaren intresserar sig för. Trots svårigheten att se och möta konstnärens blick, och trots ansiktets diffusa uttryck, resulterar upplevelsen i en stark mänsklig närvaro. En närvaro som genom den konstnärliga gestaltningen blir möjlig för att betraktaren blir medskapande och genom sina egna existentiella erfarenheter och upplevelser sammanför sin egen självbild med porträttet. I detta möte uppstår en öppning, en kontakt med stråk som kan kallas sköna.

Självporträttets komplikation kan ligga i frågan hur öppet man som konstnär vill synliggöra sig själv. Här märks inte sällan en tendens att undvika betraktarens blickkontakt så som hos Skagerfors. Svårigheten att betrakta sig själv och samtidigt göra sig till den betraktade är en välkänd problematik inom självporträttgenren. Ett annat exempel på en självframställning där denna känslighet är påtaglig är ett verk av Annika von Hausswolff (f. 1967) i hennes serie av sig själv och en bubbla.

I denna bild ses direkt i bildplanet en kvinna i bröstbild, naken med endast en tunn guldkedja runt halsen. Kvinnans ansikte skymts av en stor bubbla. Det bruna håret ramar in och är lite spretigt, faller ned mot bröstet i flikar över de bara axlarna. Genom bubblans sköra materia anas konstnärens ansikte, den öppna munnen, näshålornas mörker och ena ögats vaga blick. Kontrasten är påfallande mellan kvinnans fysiska uttryck i den synbara kroppen, det glansiga, spretiga håret och det knappt synbara ansiktet i bubblan. Detta framstår som något icke-fysiskt, nästan förändligt genom bubblans diffusa ljus, men också genom den halvöppna munnen som dels kan ses som uttryck för en inre uppenbarelse, dels som ett rent konkret inblåsande av luft i bubblan. Luft som kommer från konstnärens inre. Bubblans mångtydiga funktion som både ett slags kärl av tunna hinnor för konstnärens inre luft, hennes andning och som skydd för ansiktet och henne själv gentemot omvärlden, skapar en gåtfullhet i bilden. Bubblans skyddande egenskaper är emellertid sköra. Den tunna hinna som bubblan består av kan när som helst brista om inblåsningen blir för stor eller om den berörs utifrån. Skörheten är total, så också spänningen. I framskapandet av bubblan och dess cirkulära form ligger en svår balansakt för konstnären som också betraktaren blir en del i.

Bubblan liknar en tuggummibubbla och härigenom skapas en intressant och mångtydig laddning i bildupplevelsen mellan tuggummituggandets lågkulturella position, ungdomligt och lekfullt och bubblan som en djupt existentiell symbol. Bubblan som symboliskt motiv för livets skörhet och själens fragilitet är ett välkänt motiv i konsthistorien som återfinns exempelvis i Chardins *Såpbubblor*, 1730-tal och Vera Nilssons *Såpbubblor*, 1927, för att bara nämna några.

Annika von Hausswolffs bild förmedlar en problematisk och svårfångad relation mellan inre och yttre, uttryck och intryck, form och innehåll. Denna problematik är även en central aspekt i självporträttets ontologi.

Porträttet som visuellt bevis på fysisk närvaro

En utrivna papperslapp i asymmetrisk form, där den avrivna papperskanten skapar associationer till något tillfälligt, som om bilden tillkommit i en ögonblicklig ingivelse, bildar underlaget för detta självporträtt från 1993 i svartkrita och kol av Marianne Lindberg de Geer. De tecknade linjerna framstår som inristade i



Marianne Lindberg de Geer, *Självporträtt*, 1993. Tillhör Statens porträttsamling.

en direkthet, de är grova och kritans svarta kontrasterar skarpt mot papprets vithet. Lika asymmetrisk som pappersformen är ansiktets form i denna bild. Den direkthet i tillkomstprocessen som bilden uttrycker blir till ett index på konstnärens egen närvaro i själva bilden. Bildens starka närvarokraft uppstår genom de tecknade linjerna som tycks momentant och oförmedlat tillkomna ur konstnärens hand, likt avtryck av konstnärens inre upplevelse. Ett avtryck som signalerar uttryck. En längtan efter närvaro skimrar genom kritans spår i pappret. Dessa dimensioner i bilden kommer därför att skilja sig från mer konventionella föreställningar om skönhet.

Konstnären har själv berättat om detta porträtts tillkomst och beskrivit hur hon avsåg sig kontrollen av handens rörelse och lät den istället utgå från blicken fästad i spegeln utan att titta på pappret.¹⁰ Den tecknade linjen framstår på så sätt som ett avtryck. Avtrycket uppfattas också som särskilt påtagligt då den tecknade linjen tycks frampressad av kritan genom ett hårt och nära tryck av handen. Ett slags blickens närvaro uppstod när spår av konstnärens blick, det som hon såg i spegeln, lades likt ett lackmuspapper, helt oförmedlat på pappret i form av en tecknad linje. Det avtryck som uppstår förväntas då framstå som ett direkt uttryck för konstnärens upplevelse av sig i spegeln. Linjen som ett indexikaliskt tecken, spår av konstnärens arbetsprocess blir också till en symbol för en närhet till det ursprungliga och det personliga uttrycket hos konstnären. Det index, bevis, på närvaro som Marianne Lindberg de Geer tycktes sträva efter i sin teckning har tillskrivits ett annat medium, fotografiet.

I den fotografiska målningen *Betty*, 1988, av den tyske konstnären Gerhard Richter f.1932 framträder en påtaglig närvaro av den avbildade trots hennes bortvända ansikte. Här spelar mediet och de föreställningar som är kopplade till det en central roll. Verket är utfört i måleri men utifrån en fotografisk diskurs som ser fotografiet som uttryck för autenticitet och ögonblicklighet, till skillnad från måleriets långsamma pro-



Gerhard Richter, Betty, 1988. Tillhör Saint Louis Art Museum, St. Louis, USA.

cess och medialisering. Den hybrid mellan måleri och fotografi som uppstår i detta verk har betydelse för vårt sätt att uppfatta porträttet. I detta samsas föreställningar om fotografiet som index på närvaro, genom dess autenticitetsförväntningar och måleriet som en konstruerad bild. Ögonblickligheten i den bortvända rörelsen tycks ta över ansiktets betydelse som kontaktskapare. Ansiktets frånvaro hindrar inte heller betraktaren att etablera kontakt med bilden. Snarare tvärtom. Det blir den till synes autentiska situationen, händelsen i bilden, som får oss att känna flickans närvaro. En närvaro som initierar en berättelse om flickan, vem hon är, hur hon är och vad som upptar henne för tillfället. Varför vände hon sig om så där plötsligt? Bort från oss. Som porträtt vill vi se hennes ansikte. Trots hennes bortvända ansikte är hennes närvaro stark i bilden och får oss som betraktare att bli medskapande. Den temporala aspekten i bilden, den bortvända rörelsen, framkallar en komplex upplevelse av gestaltad tid som också kompliceras av kunskapen om att bilden målats efter ett elva år gammalt fotografi. Den nu-upplevelse av närvaro som bilden frammanar blir samtidigt historisk genom närvaron av ett föregående då i bildens uttryck och i dess tillkomst men också i det nu som är betraktarens. Bildens dynamik ligger i ett korsande fält av temporala och mediala aspekter.¹¹

Närvaro ifrågasatt

I porträttets idé ligger också en föreställning om att konstnären genom fysisk närvaro i rummet tillsammans med den avbildade upprättat en kontakt och att det är konstnärens intryck och upplevelse av den avbildade som porträttet visar, eller att de tillsammans kommit fram till en situation, pose eller liknande, kanske att även en beställare varit delaktig i tillkomsten. Vanligast i det moderna porträttet, 1900-talet och framåt, är nog det att konstnären gör sig till tolk för upplevelsen av den avbildade. Denna relation blir en garant för bilden som porträtt och kan beskrivas som ett slags sanningskontrakt mellan bild och betraktare. Utifrån denna föreställning om porträtt kommer de tre begreppen likhet, närvaro och medskapande att vara centrala.

Men hur ser medskapandet ut när vi konfronteras med ett fotografi som inte längre står i direktkontakt med sin referent, den som porträttet visar? Vad händer med närvaroupplevelsen i ett fotografiliknande porträtt när det inte är en kamera som fångar en människa i den frusna mikropaus i nuets flöde vi kallar ögonblick? När porträtt är digitalt framställda genom sampling av bilder av en rad olika människor. Tappar likhetsbegreppet sin relevans då? Den digitala konsten problematiserar relationen mellan bild och avbild, bild och verklighet och synliggör bildbegreppets mångtydighet.

Ett sådant exempel är Keith Cottinghams fotografiska svit *Fictitious portraits*, 1992. Porträtten är utförda i den stiltypiska tradition som det fotografiska studioporträttet bildat. Den avporträtterade framträder ensam, eller tillsammans med ett



Keith Cottingham, Fictitious Portraits, 1992.

fåtal andra, starkt ljussatt mot mörk bakgrund och därmed dramatiseras den mänskliga närvaron i bilden. Cottinghams porträtt är digitalt skapade där de pojkar som avbildats faktiskt inte funnits i verkligheten. Därmed kan de ju knappast uttrycka sin subjektiva närvaro! Eller gör de det trots allt? De avbildade utgör en digital skapelse, en visuell framställning baserad på bilder av en rad människor, inte enbart unga pojkar som bilden visar utan andra människor i olika åldrar och kön, inklusive konstnären själv.¹² Alla dessa bilder av människor har bidraget till skapandet av bilden av en människa som endast finns på bild och inte i verkligheten. Hur förhåller sig ett sådant porträtt till det som alltid hävdats utgöra porträttets essens, att genom bild närvarogöra en annan människa eller sig själv? Här framträder den existentiella

dimensionen i porträtt som starkt ifrågasatt, eller är den inte det? Genom den fotografiska diskursens tydliga artikulering upprättas en spegel till oss själva och till själva speglandet. Bildens imaginära dimension framträder som lika central som att den själsliga närvaron hos en människa aldrig är solid och entydig. Gestaltningen med hjälp av mänskliga multipler förstärker istället den i rörelse och ständigt föränderliga självfulla närvaro som porträtt kan förmedla. Medvetenheten om detta innebär således inte att bildens magiska, medskapande, estetiska och existentiella dimensioner försvinner. Det avslöjar snarare att bild och verklighet inte behöver stå i direktrelation till varandra, däremot måste bild upprätta en relation till en betraktare och den mänskliga betraktaren söker gärna fördjupad kontakt med sig själv genom bilden och särskilt via bilden av en annan människa, oavsett om den har existerat eller inte. I detta digitala porträtt spelar igenkänning en avgörande roll för att upprätta den känsla av närvaro som medskapandet möjliggör trots att de avbildade pojkarna endast liknar sin imaginära existens och saknar unik fysisk referens.

Noter

- 1 För en mer elaborerad diskussion om likhet se Söderlind, Solfrid, "Likhet", *Tolv begrepp inom de estetiska vetenskaperna*, Boström Hans-Olof, red, Stockholm 1993, s. 47-50.
- 2 Detta diskuteras utförligt i min avhandling, Mankell, Bia, *Självporträtt. En bildanalytisk studie svensk 1900-talskonst*, diss. Göteborgs universitet, 2003.
- 3 Rossholm Lagerlöf, Margaretha, *Inlevelse och vetenskap – om tolkning av bildkonst*, Atlantis, Stockholm 2007, s. 48.
- 4 Att diskutera bild som händelse stärker föreställningen om bilders agens, se Mitchell, W J T, *What do Pictures Want? The Lives and Loves of Images*, Chicago and London 2005, s. 72.
- 5 Brilliant, Richard, *Portraiture*, Reaktion Books, London 1997, s. 11–15.
- 6 Laine, Merit, "Porträtt och porträttmålare", *Gustaf Lundberg 1695–1786. En porträttmålare och hans tid*, Laine, Merit och Brown, Carolina, Nationalmuseum, Stockholm 2006, s. 39–40.
- 7 Se Emmanuel Levinas, *Totalité et Infinité* publicerad första gången 1961.
- 8 Kemp, Peter, *Levinas*, Forlaget Anis, Fredriksberg 1992, s. 47.
- 9 Levinas, Emmanuel, *Etik och oändlighet. Samtal med Philippe Nemo*, Stockholm 1990, s. 101, 102.
- 10 Widenheim, Cecilia, *Självporträtt på Gripsholm*, Nationalmuseum, Stockholm 1996, s. 12.
- 11 För en fördjupad diskussion av verket utifrån dessa aspekter, se Karlholm, Dan, *Kontemporalism. Om samtidskonstens historia och framtid*, Axl Books, Stockholm 2014, s. 77–82.
- 12 <http://www.genomic.art.org/cottingham.htm>

Referenser

<http://www.genomic.art.org/cottingham.htm>
Brilliant, Richard (1997), *Portraiture*, Reaktion Books, London.

- Karlholm, Dan (2014), *Kontemporalism. Om samtidskonstens historia och framtid*, Axl Books, Stockholm.
- Kemp, Peter (1992), *Levinas*, Forlaget Anis, Fredriksberg.
- Laine, Merit (2006), "Porträtt och porträttmålare", *Gustaf Lundberg 1695-1786. En porträttmålare och hans tid*, Laine, Merit och Brown, Carolina, Nationalmuseum, Stockholm.
- Levinas, Emmanuel (1990), *Etik och oändlighet. Samtal med Philippe Nemo*, Stockholm.
- Mitchel, W J T (2005), *What do pictures want? The Lives and Loves of Images*, Chicago and London.
- Mankell, Bia (2003), *Självporträtt. En bildanalytisk studie i svensk 1900-talskonst*, diss. Acta Universitatis Gothoburgensis, Göteborg.
- Rossholm Lagerlöf, Margaretha (2007), *Inlevelse och vetenskap - om tolkning av bildkonst*, Atlantis, Stockholm.
- Söderlind, Solfrid (1993), "Likhet", *Tolv begrepp inom de estetiska vetenskaperna*, Boström Hans-Olof, red, Stockholm.
- Widenheim, Cecilia (1996), *Självporträtt på Gripsholm*, Nationalmuseum, Stockholm.

Mångsiffrighet och precision – om Paul Celans ”Sprachgitter”

MIKAEL VAN REIS

Det är barbariskt att skriva poesi efter Auschwitz, lyder ett berömt påstående av filosofen Theodor Adorno 1948. Paul Celan kom samma år till Paris som en överlevande från Förintelsen i Rumänien. Han ställde sig i den fråga som motiverade Adornos svar. Hur skriva poesi efter Auschwitz? I Trångföring från 1959 reviderar han poesins myt, magi och musik till en symboliskt ytterst sinnrik dikt som skulle göra Celan till det stora 1900-talsnamnet i senare tysk poesi. Han går till verket med en geometrisk och sifferbesatt energi. I Trångföring urskiljer sig en dividerande talserie men också konstruktionen av två trianglar – en visar mot Förintelsens underjord, en visar mot Förlösningens möjliga stjärna. Tillsammans bildar de två trianglarna en sexuddig stjärna, en Davidsstjärna.

I Birger Karlssons uppsats ”Ordning och oordning i atomernas värld” ges en exposé ur den fysiska materialläran där vi precist och mångsidigt kan följa hur atomfördelningar och kristallsystem förekommer i naturen. Speciellt pekades på hur hexagonformer existerar överallt i naturen från atomnivå upp till bikakemönster och snökristaller.

Kan diktens arkitektur av ord på något vis svara mot denna hexagonala formvärld? Ja, när den blir som allra mest minutiös och seriös, som i en ojämförlig ordskapelse från den sena modernismen i den tyskspråkiga poesin. Jag tänker på Paul Celans dikt *Engführung* från 1959 som i nio delar skapar en överlagring av tidsplan – geologisk tid, historisk tid, levnadstid, kosmologisk tid, eskatologisk horisont. Dikten är också organiserad tid med avseende på musikens komponerade flöde – på ett specifikt strukturplan motsvarar Celans dikt faktiskt Bachs *Die Kunst der Fuge*. Tids nog skall vi se att det till sist sker med hjälp av en djupt nedlagd rumslig form – hexagonen eller sexkantingen.

Men för att närma sig den strukturanalysen fordras först en fylligare kontext av biografi och historia eller – som jag vill kalla det – poetografi. Paul Celan levde

mellan 1920 och 1970. Han föddes som Paul Antschel i rumänska Czernowitz i landskapet Bukovina där han växte upp i en tyskspråkig, judisk familj. Han dog 49 år senare som den tyskspråkige poeten Paul Celan i Paris. Däremellan finns en båge av dikt, inte någon polykrom regnbåge men i dikt alltmer lik en nattlig regnbåge, en månbåge som den Caspar David Friedrich¹ målade en gång i det tidiga 1800-talet.

Vilken är Celans litterära ställning? Filosofen Alain Badiou² uttrycker det summariskt: ”Paul Celans verk formulerar inifrån poesins yttersta rand slutet på poeternas tidsålder. Celan fullbordar Hölderlin³.” Badiou visar därmed på en båge i moderniteten från Hölderlin till den Celan som föddes 150 år efter den förstnämnde och oerhörde förromantikern. Men ansatsen är ändå större än så – Celan färdas inte bara med Hölderlin genom den tysk-grekiska arkipelagen utan han skriver successivt också i själva sprickan i den judisk-kristna civilisationen, den fruktansvärda klyvning som uppstår med Förintelsen under de tolv åren mellan 1933 och 1945. Han företar ett rasande slutheat, en veritabel spurt genom litteraturen i ett varv som egentligen börjar med profeterna och presokratikerna, passerar Dante, Shakespeare, Hölderlin och symbolisterna, för att nå fram till det sena 1900-talets postkatastrofala utblick och dödliga målnöre.

Celan var alltså en poet i det tyska språket. Han levde aldrig i någon tysk stat och ändå är han i dag – av allt att döma, Celankommentaren är i dag enormt omfattande – den främste, den mest inflytelserike tyske poeten efter den orfiske österrikaren Rainer Maria Rilke⁴.

Den siste poeten

Jag ser Celan då som den siste poeten i den lyriska modernismen, men siste i särskild mening: inte som i metafysiska termer av konstens slut eller den sista människan, utan som en diktare som ser sig som ett historiskt vittne som varje gång måste tala *som den siste* – ”Sprich auch du... sprich als letzter” heter det i en dikt från 1955. Där finns ett dilemma. Det tydliggörs decenniet senare. ”Niemand zeugt für den Zeugen” skriver Celan i dikten *Aschenglorie* 1966. Ingen vittnar för vittnet.

Celan hörde till dem som fick lära känna tyskan både som ett modersmål och ett mördarspråk. Av en ren slump överlevde han den fasansfulla Förintelsen i ett ockuperat Rumänien 1941–44. 400 000 judar mördades under denna tid, särskilt i området mellan Dnjestr och Bug som kallas Transnistrien – eller Dödens kungarike. Efter välbekanta Babij Jar vid ukrainska Kiev kom nu mer okända dödsfält som Michailovka och Domanevka. Celans föräldrar och släkt tillhörde de mördade. Själv var han ensam son och överlevde som av en slump i ett rumänskt arbetsläger där dödligheten var mycket hög.

Celan var tidigt enormt beläst i modernistisk, modern och klassisk litteratur.

Han var ett språkligt geni och viner förbi som en meteor i den unga surrealistiska författarmiljön i Bukarest åren efter kriget (1944–47) för att snart färdas vidare västeröver. Han begav sig 1947 till Wien där han vistades några månader och sedan vidare till Paris som han nådde 13 juli 1948. Han hade då bytt namn från Paul Antschel till Paul Celan. Det är en anagrammatisk omkastning av namnets första och sista led. Patronymen blev en poetonym – ett nytt namn, ett nytt liv. Namnets djupa symbolik skall alltid prägla hans poetiska identitet. Namnet blir ett klingande ord av resonanser. "Name" är ordet som återkommer i alla hans böcker.

I ett brev skrev Paul Celan i augusti 1948 till en anförvant i Israel. Han hade då varit blott två veckor i Paris, hans nya hemstad: "Vielleicht bin ich einer der Letzten, die das Schicksal jüdischer Geistigkeit in Europa zuendeleben müssen". Redan här – ännu bara 27 år gammal – såg han en uppgift som skulle kräva en väldig, för att inte säga absolut ambition. Andlighet och öde i Europa. Han såg alltså tidigt att just han var poeten för att skriva detta judiska överlevande.

Celan skulle leva hela sitt följande liv i Paris med lästurnéer i Västtyskland. Med fördröjning debuterade han med sin första riktiga diktbok *Mohn und Gedächtnis* 1952 (en första bok utgiven i Wien drog han tillbaka), och sedan följde sju böcker men även postuma verk. I dag finns det sammanlagt 800 dikter av svårjämförlig densitet och intensitet. Skönheten, den ordkonstnärliga briljansen och den förtätade livserfarenheten gör Celans diktning till något absolut i 1900-talets poetiska litteratur. De sena korta dikterna från 60-talet är som depescher från tidens brunn. Själv associerar jag gärna den tidige och sorgset blossande Celan med några ord från Yeats⁵ dikt *Easter* 1916: "A terrible beauty is born". Snart skulle han dock göra skillnad mellan "terrible" och "beauty" i sin Yeatsinspiration.

Genombrottet kom 1959 med *Sprachgitter*, Språkgaller. Han hade då kommit som en flyktig utifrån från det tyska språkets mest förglömda bakland – "Halb-Asien" – men skulle ta sig in till dess högtidliga och självmedvetna mitt, till dess illustra centrum för att där skriva och tala som dess absoluta huvudperson inför tyska författare och akademiker. Han, en jude från Rumänien, skulle ta det tyska språket i besittning som dess verkliga mästare, som dess både sköre och självmedvetne förnyare. Han – ett vittne, en jude – som nazisterna inte lyckades mörda och som nu skrev en dikt som får den en gång så stolta eller uppblåsta tyska litteraturen att häpna. 1960 tilldelades han den finaste litterära utmärkelsen i Västtyskland, Georg Büchner-priset, och höll sitt ojämförligt komplexa pristäla *Der Meridian* inför det förnämliga tyska kulturetablissemanget. Jag tror inte de begrep ett skvatt av det talets väldiga laddningar.

Dikt efter Auschwitz

Det finns en fenomenal integritet i allt som Celan skrev. Han ville inte låta sig jämföras med någon, men så var hans poesi också – som jag skall försöka visa – hy-

perdistinkt i sitt språkliga detaljsinne ned till stavelsens nivå. Litteraturens partikelfysik. Ordet är inte en enhet, det är klyvbart och det är i resonans med andra ord, ord innehåller ord men byggs in i den poetiska strukturens konstellation. Det finns då – *nota bene* – ingen ambivalens i Paul Celans poesi. Ingen ”polysemi” eller vag ”poetisk mångtydighet”. Allt är exakt in i den absoluta ovisshetens lucka mellan språk och värld, slump och öde. I en nyligen utgiven bok – *Den siste poeten – en essä om Paul Celans aska* (Daidalos 2015) försöker jag i essäns form argumentera för det påståendet genom en tolkning, en närläsning.

Hur följer min hermeneutiska slutledning i skarpaste förkortning? Jag koncentrerar mig då på några sidor i min boks mitt. Den unge Celan skrev en mättad senmodernism med rötter i expressionism, symbolism och surrealism. Det var myt, magi och musik vilket sammanfattas i hans mest kända dikt Todesfuge eller Dödsfuga från 1945. Den dikten har en solid plats i tyska lyrikantologier och är berömd för sina kusliga fraser: ”Schwarze Milch der Frühe”, ”der Tod ist ein Meister aus Deutschland”, ”dein aschenes Haar Sulamith”... Musik, myt och magi.

Några år in på 50-talet fann Celan detta skrivsätt omöjligt, eftersom det inte går att skriva om den bråddjupa historiska erfarenheten av Förintelsen med ett estetiskt förskönande och därmed försonande språk – ”a terrible beauty”. Poeten Celan ville därmed också lämna ett annat svar än det som filosofen Theodor Adorno⁶ avlåt tit när han 1955 försäkrade att det var barbariskt att skriva dikt efter Auschwitz.

Celan inledde under 50-talet en *avpoetisering* där musik, myt och magi får helt nya koordinater. Han sökte då det mineraliskt grå ordet, han musicerar inte längre, texten blir till synes stapplande eller hermetiskt slutet i sin förunderliga omslutning. Metaforen imploderar, magin blir melankoli och musiken till matematiska konstellationer. Han söker en annan poetisk struktur än den traderade. Betydelsen rör sig i dessa dikter mellan motsatser. Mellan Nej och Ja. Inget är i vila i Paul Celans dikt.

Trångföring

Avpoetiseringen innebär samtidigt en *repoetisering* med allra största subtilitet. Celans dikter påkallar därför all vår uppmärksamhet på detaljerna. Dikten handlar om det mänskliga tillståndets hela vidd där det största bryts genom det minsta. Det märks när man närmar sig hans andra fuga, den inledningsvis nämnda Engführung (Trångföring) som avslutar diktboken *Sprachgitter*. Det är en av de stora, långa dikterna i efterkrigslitteraturen och jämförbar med dem som skrevs efter första världskriget – The Waste Land, La jeune Parque, etc.

Celans stora dikt trycker samman hela den bråddjupa historiska erfarenheten till en minutiöst organiserad text av maximal suggestionskraft och komplikation. I

korthet beskriver den dikten hur ett bedövat subjekt vaknar, hur detta jag finner ett spår som leder till platsen där ett närmast psykoanalytiskt svar på den djupa melankolin väntar. Detta subjekt passerar denna mörka plats som symboliseras av ett förskat ord och vänder sedan vidare genom tiden mot nuet i en flerskiktad och prekär skapelseberättelse som spelar mellan underjord och stjärnhimmel. Förkastelse står mot förhoppning.

Geologi, historia, mänsklig levnadstid, kosmologi och eskatologi lagras i dikten, men också en musikalisk tid inflätas viktigt nog genom fugans komposition. Jaget i dikten kommer åter till platsen för begynnelsen, men genom tidsförloppet är det också en *annan plats*. Tiden har blivit den livstid som är en successiv förskjutning av tillvaron. Dikten är då i sig ett tidsförlopp som både omsluter det förflutna och öppnar den levda tiden mot det kommande.

Talförtrollad

Till den poetiska matematiken då! Celan var talförtrollad, vilket märks rätt igenom i alla märkliga tal i dikterna. ”Zahlen” uttalar Celan som ”i ett”, ”ett öga för två”, ”i namnet av tre”, ”ur fyrfingerfåran”, ”den sexkantiga”, ”den sjufingriga kysshanden”, ”tiofingerskuggan”, ”tolv år”, ”midnattsiffran”, ”ett och oändligt”.

Dikten Engführung beskriver emellertid inte någon magisk cirkel av återkomst utan en cirkel i förskjutning till en *öppen form* eller i spåret en liggande åtta (vad som brukar kallas *lemniskata*) till två ellipser som binds samman av det centerade ordet i dikten som är ”Asche” – aska. I en spegelvändning blir Engführung därmed en dikt i tiden, med tiden, mot det förflutnas dunkel och i en vändning mot det kommande som är det obekanta men öppna.

Detta sammanhang av mänskligt tillstånd är minutiöst ordnat med matematiska medel. Jag skall exemplifiera detta. *Sprachgitter* består av 33 dikter, ett tal som vi med all rätt kan förknippa med Dantes *Gudomliga Komedi*. I Engführung finner vi en nedstigning till Inferno (och dess 33 sånger) och ett uppstigande till ett nytt liv, men under hotfull himmel. Detta är det övergripande narrativet.

Diktbokens 33 dikter är ordnade i fem avdelningar plus en sista som bildar bokens coda. Denna coda utgörs av den ensamstående långdikten Engführung. Fem plus en avdelning, alltså. Och denna sista sammanfattar boken, koncentrerar den, komplicerar den. Men boken är också organiserad utifrån en viss talserie där ett tal är midsiffra i det föregående. Serien är självdividerande. Bokens komposition följer – men på mycket förstulet vis – en talserie som är $33/17/9/5/3/2$. Om siffran 0 vore den mystiska begynnelsen kunde vi också tillföra siffran 1, men jag lägger nu talmystiken i viss karantän. Den är inte någon huvudsak för min strukturanalys.

Hur syns denna serie i boken? Den syns i mittdikten nummer 17 – Schuttkahn eller ”Gruspräm” som skildrar en flodöverfart, en Karonsfärd av mänskligt liv och

Schuttkahn

Wasserstunde, der Schuttkahn
fährt uns zu Abend, wir haben,
wie er, keine Eile, ein totes
Warum steht am Heck.

.....

Geleichtert. Die Lunge, die Qualle
bläht sich zur Glocke, ein brauner
Seelenfortsatz erreicht
das hellgeatmete Nein.

Gruspräm

Vattentimme, grusprämen
för oss till kvällen, vi har,
som den, ingen brådska, ett dött
varför står i aktern.

.....

Lättad. Lungan, maneten
sväller till en klocka, en brun
själsutväxt när
det ljusandade nejte.

*Tolkning av Anders Olsson
och Håkan Rehnberg*

dött liv – som består av två gånger fyra verser som delas av en nionde punktad tomrad, ”Eine Leerzeile”. Alltså i dikt sjutton finns nio verser där åtta är läsbara – och en är förstummad.

Den avslutande dikten Engführung består i sin tur av nio sekvenser avdelade av asterisker, svarta stjärnor, svarta solar (som är melankolins klassiska emblem, *l'étoile noire*), där den sista sekvensen är satt inom *parentes* som en återkomst till den inledande sekvensen. Nio sekvenser och mitten av nio är den femte sekvensen som är vändpunkten i diktens vandringfärd mellan nu och då – dess biografiska eller snarare poetografiska minnesarbete. Denna femte sekvens består av nio verser och den femte mittersta består alltså av ett enda ord: ”Asche”, aska. Det är askan som Förintelsens aska och kanske också nyskapelsens Fenixaska. Detta ensamma ord består i sin tur av fem bokstäver vars mittersta tredje bokstav är alfabetets tredje bokstav, c. Återigen – serien löd 33/17/9/5/3/2. Och i ”Asche” finns Celans släktnamn Antschel begravt men läsbart som en palimpsest. Diktens siktar mot det dubbla som inte kan upphävas.

Mot den svarta punkten

Celan figurerar här sin egen överlevnad och den förvandling, den kiasm eller omkastning mellan liv och död som för hans del också blev ett nytt namn; patronymen Antschel kastades om till poetonymen Celan. Men det är också c i en annan figurativ mening. Diktens nio sekvenser bildar en symbolisk cirkel, men

det blir en *öppen* cirkel eftersom sista sekvensen är satt inom *parentes* som åtta plus en sekvens. Cirkeln i kompositionen blir till ett C. Detta stora C avspeglas i diktens bokstavliga mitt som ett litet c infogat i mitten av ordet för aska, ”Asche”, c som i aska, *cinis*.

Om detta finns mycket, mycket mer att säga, men det kan här räcka med att betona att Celan också var mycket noga med andra skriftecken än de alfabetiska: punkter, kolon, asterisker och accenttecken. I *Der Meridian* betonade han ”Ich setze den Akut”. Jag sätter akuten. Alla dessa tecken som ligger i det talade språkets randzon av tystnad. Alltså, det mittersta ordet består egentligen inte av fem tecken utan faktiskt av sex: fem bokstäver palimpsest och en svart punkt. Denna konstel-

lation svarar som ett mikrokosmos mot diktverkens makrokosmos. *Sprachgitter* består ju av fem avdelningar plus en sjätte i form av codan Engführung. Fem plus ett svarar mot fem plus ett i sista diktens mittersta mitt: "Asche." Diktens bråddjupa erfarenhet kan där komprimeras till en svart punkt av tystnad. Vad finns inte i en punkt? Allt, skrev Diderot⁷ en gång. "Tiden, materien och rummet är kanske bara en punkt."

Låt mig med den iakttagelsen nu ta ett steg tillbaka för att se bokens kompositoriska helhet av trettiofyra dikter. Jag noterade hur slutdikten både bestod av nio sekvenser och av åtta. Åtton är nians skugga. Här finns ett spår att följa eftersom mittdikten Schuttkahn bestod av åtta verser plus en mittersta punktad tomrad. Åtta verser som är nio med den markerade mittersta tomraden. Talet åtta finns alltså även i diktens mitt, men det uppenbarar sig både i bokens början och slut. *Sprachgitters* första avdelning består av en ensamstående dikt som heter *Stimmen*, och den står i speglade kontrast till den avslutande ensamstående Engführung (vilket bildar diktsamlingens kretsgång där slutet föregriper början).

Stimmen består av åtta sekvenser vilket återspeglas i "Engführungs" nio minus en parentetisk sekvens. *Åtta mot åtta*. "Stimmens" första sekvens består dessutom av åtta verser, men med en nionde tomrad som inte är markerad av punkter men där den ändå finns markerad med hjälp av ett kolon framför en stum rad, en blankrad. Den första halvan av "Engführungs" första sekvens innehåller sju rader men också en åttonde tomrad som skrivs på samma vis som i *Stimmen*. Ett kolon och sedan en blankrad. Denna blankrad som där är markeringen av diktens "Spur", dess skriftspår. Åtton visar sig vara en djupt väsentlig men ändå rörlig siffra. I mittdikten Schuttkahn skrivs tomraden ut med punkter, i början och i slutet blir den en faktisk, icke-grafemisk tomrad. Ren stumhet. Alltså åtta sekvenser och åtta inledande verser i diktverkens början och slut och åtta rader i bokens precisa mitt i den sjuttonde dikten Schuttkahn. Det visar mot strukturerings omsorger. Först påpekade jag att talet nio var det explicita mästartalet i boken, men nu ser vi hur skuggan åtta växer allt viktigare. Den åtta som liknar kretsgången mellan förr och nu i kompositionen av Engführung. Åtton är i kristen mystik väl att märka återfödelsens tal – från dopet/namngivningen till den åttonde dagens uppståndelse.

Inversionens figur

Ser vi nu till *Sprachgitters* fördelning av enskilda dikter i varje avdelning av boken får vi följande ordning: 1/7/9/8/7/1. Låt oss nu betrakta denna sifferserie. Med en lätt additiv förskjutning urskiljer sig då en spegelvändning i boken där 1+7 dikter står mot 7+1 dikter. Alltså har vi inte bara åtta sekvenser i första och sista dikt, inte bara åtta verser i *Sprachgitters* början, mitt och slut utan också åtta dikter i bokens början och slut, om vi adderar avdelningarna på det vis som jag föreslår. Ser vi närmare på fördelningen av dikter i *Sprachgitter* syns nu även en pyramidal struktur

som uppenbarar sig om de två mittersta avdelningarna läggs samman. Då får vi serien 1/7/17/7/1. Och ytterligare ett steg i pyramiden: 8/17/8.

Detta mönster bildar en pyramidlik triangel, men i själva verket är den en inverterad triangel för *Sprachgitter* beskriver färden ner i avgrunden, Dantes infernofärd, ner i djupet och sedan färden upp igen. Figuren är V som både är en bokstav och en romersk siffra i Celans språklig-siffermässiga tankevärld.

I själva verket arbetar Celan intensivt med inversionen eller omkastningens figur rätt igenom sin bok – och på alla plan! Den handlar ju om hur tillvaron vänds upp och ner. Himmel blir avgrund. Bokstaven V figurerar nu avgrunden som tecken men betecknar också det romerska talet fem, liksom den skriftliga *versalen*, liksom den *poetiska versen* som ett spår etc. Celan inleder gärna sina dikter med ett ord satt i versal, versen som plogspår är en gammal symbol för dikten, för skriften. Detta V plogar så mot djupet för ett leda till askan.

Engführung börjar med ett explosivt ackord satt i versaler: ”VERBRACHT ins Gelände/ mit der untrüglichen Spur”. Försatt i landskapet (egentligen trakten, området) med det osvikliga spåret. Verbracht skrivs alltså versalt, börjar med ett V som blir till det privata prefixet Ver, men som också intonerar ordet Verse.

Isfågeln dyker, ugglan lyfter

Verbracht är här deportationens verb i perfekt particip, men – *nota bene* – det innehåller även namnet på fugans mästare *Bach* i denna dikt som har namn efter fugans trångföring. Bach vävde in tonarterna B, A, C och H i sina fugor. Celan svarar på den signaturen här. Men i VERBRACHT finns då också talet *acht* eller åtta, vilket i viss biblisk symbolik alltså är dopets och återfödelsens tal. VERBRACHT är ett ytterligt förtäta ord. Rörelsen att störta ner mot avgrunden innehåller sin inverterade motsats att stå upp, att uppstå genom åttans symbol.

Här finns också en bokstavlig spegling mellan början och slut genom *inversionens* figur.

Stimmen inleds av versen:

”*Stimmen*, ins Grün/ der Wasserfläche geritzt. Wenn der Eisvogel taucht, / sirrt die Sekunde:”

”*Stämmor*, ristade/ i det gröna hos vattenytan./ När isfågeln dyker, / svirrar sekunden:”

Celan infogar där ett litet lingvistiskt kodlås mellan tyska och franska som Werner Hamacher⁸ visat i en legendarisk studie från sena 60-talet (på svenska som *Inversionens sekund* i Kris 34-35) – ”ins Grün” kan också förfranskas till ”in vert” som i inversionen, vilket – påpekar jag – får evidens genom att speglas i ”Engführung” inledning där ”VERBRACHT ins” kastar om in ver till ett VER in. Det ger med ens Hamachers iakttagelse större lödighet.

Bokens början och slut framställer på detta hyperdistinkta vis *poesins urscen* i

två tidsdimensioner. I början störtar en fågel vertikalt från ovan ned mot vattnets gröna spegelyta. I sista dikten lyfter en uggla i skymningstimmen medan grundvattnet långsamt stiger mot jordens gröna gräsyta. Ögonblick mot evighet.

Skulle vi därmed vara på det klara med de matematiska mönstren i *Sprachgitters* 33 dikter? Nej, det är vi knappast. Minns vad jag påpekade om kombinationen fem plus ett som blir sex. Varför? Om dikten *Engführung* beskriver en färd ner i avgrunden, ner i bokstaven V, ner mot dess mitt – precis som hos Bach i H-mollmässan mellan stycke 16 och 17 – och dessutom blir den sjätte och sista avdelningen i boken, uppenbaras också den möjliga omvändningen senare i denna dikts färd genom tiden, färd mot framtiden från det förflutnas dödsfaktorer.

Efter att ha passerat Förintelsens aska skymtar i dikten då en ”tusenkristall” i sjunde sekvensen och i den åttonde finns förhoppningen om en stjärna: ”Ein / Stern/ hat wohl noch Licht.” En stjärna har väl ännu ljus. Askan i djupet, stjärnan i skyn. Här finns en speglade höjd. Däremellan kristallen i alla dess betydelsefacetter i Celans poesi.

Sexuddiga former

I själva verket kan vi här ana inversionen av den nedåtriktade triangeln i en möjlig uppåtriktad triangel. Två trianglar. Sex kanter. De två formerna glider in i – kan potentiellt glida in i – varandra, två v-vinklar men som tillsammans bildar en stjärna, en sexuddig stjärna, en Davidsstjärna som både är förkastelsens och förhoppningens stjärna.

Det är denna sexuddiga form som bildar den egentliga men starkt fördolda kompositionen i *Sprachgitter*, men vi blir varse den först efter att ha följt den precisa sifferserien som delar sig själv, efter att ha observerat upprepningen av fem plus ett och efter att ha sett kongruensen mellan början, mitt och slut genom repetitionerna av återfödelsens tal åtta. Om vi läser vidare och även sett den sexkantiga snökristallens betydelse i Celans poesi, så ser vi nu den djupa betydelsen av denna form. Celan hade läst Galilei men också kristallformernas tidiga beskrivare – Johannes Kepler.

Detta är just vad jag vill se som skönhetsdimensioner i poesins form:– ”a terrible beauty is born”, men på helt annat vis än i Celans mest berömda dikt *Todesfuge*, *Dödsfuga*. Skönhetsdimensionerna kan inverteras mellan liv och död. Det sköna äger ett djupt inre motstånd av strukturerade formvärldar, ett obestämt negativ av icke-vara – och Celans dikt korsar ständigt gränsen mellan liv/död och död/liv. Celans vän Birgitta Trotzig skrev för en fyrtyo år sedan med fullt bestående giltighet: ”*Engführung* med sin karaktär av födelse, den svåra passagen, tecknar mönstret för den livsprocess Celans diktning gestaltar/---/ *Engführung* /---/ markerar alltså en avgörande erfarenhet, dikten som definitivt blivit livsväg.”

Dikten uttrycker då till fullo vad Celan i en enkät 1958 beskrev helt kort som ”Vielstelligkeit und Präzision”, mångsiffrighet och precision. Vi anar kanske där att det sällsamma substantivet ”Vielstelligkeit” – hämtat från Rilke – innehåller ett ord i sin mitt, nämligen ordet ”le stelle” för stjärnor. Stjärnorna som är inbegreppet av skönhetsens kristalliska dimensioner. De stjärnor som Dante såg i slutet av varje del av Komedin, också när han trädde ut ur Inferno. Mellan stjärnan och askan finns diktens kristall.

Noter

- 1 Caspar David Friedrich (1774-1840), tysk romantisk landskapsmålare.
- 2 Alain Badiou (f. 1937), fransk filosof.
- 3 Friedrich Hölderlin (1770-1843), tysk poet.
- 4 Rainer Maria Rilke (1875-1926), österrikisk poet.
- 5 William Butler Yeats (1865-1939), irländsk poet.
- 6 Theodor W. Adorno (1903-1969), tysk filosof, sociolog och kompositör.
- 7 Denis Diderot (1713-1784), fransk filosof och författare.
- 8 Werner Hamacher (f. 1948), tysk litteraturforskare.

Referens

Mikael van Reis (2015), *Den siste poeten – en essä om Paul Celans aska*, Bokförlaget Daidalos.

