VI OCH DOM handlar om genetik och om människans historia och moderna mångfald, betraktad i ljuset av de senaste årens landvinningar inom gentekniken. De kunskaper som ger oss möjlighet att i detalj avläsa människans genetiska kod har inneburit en revolution för forskningen om vår egen arts ursprung, spridning och släktskapsförhållanden. Plötsligt kan vi se in i det förflutna på ett sätt som man bara för ett par decennier sedan knappt kunde ana.

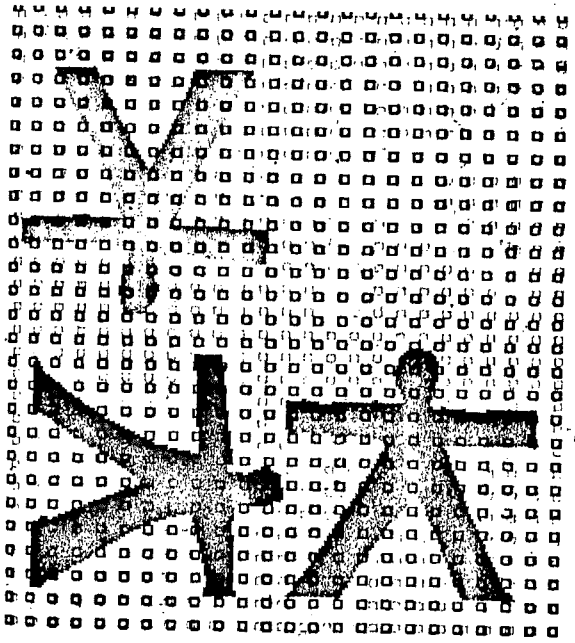
Vetenskapens budskap är att varje människa är genetiskt unik och att huvuddelen av den genetiska mångformigheten finns mellan individer inom en grupp. Varje gränsdragning mellan folkslag och raser blir därför ur biologisk synpunkt godtycklig.

ATLANTIS
ISBN 91-7486-457-2
ISSN 1102-9692

9 789174 864571

KUNGLIGA VETENSKAPSAKADEMIEN
OM MÄNSKLIGHETENS GENETISKA MÅNGFALD

VI OCH DOM



SJÄTTE SKRIFTEN I
VETENSKAPSAKADEMIENS SERIE OM
Människan och den nya biologin.

Mänsklighetens genetiska mångfald

FÅ ARTER HAR ett så vidsträckt utbredningsområde och rymmer inom sig en så stor utseendemässig variation som människan. Vi kan tänka oss tre grupper bestående av svenskar, sudaneser och japaner. Skillnaderna är enastående stora; bortsett från en och annan sentida invandrare har vi inga som helst svårigheter att omgående och med stor träffsäkerhet säga vem som kommer från Sverige, Sudan respektive Japan. Lägg därtill de omisskännliga skillnader i språk och andra kulturella yttringar som ligger i öppen dag – även vid jämförelse av grupper som bor betydligt närmare varandra än de i vårt exempel – och fram tonar bilden av en i grunden mångformig art.

Med vår närmaste släkting, schimpansen, förhåller det sig tvärtom. Dess utbredningsområde inskränker sig till ett smalt band som sträcker sig över Centralafrika, från Guinea i väster till Zaire i öster, och individerna i artens olika populationer ser inte särdeles olika ut ens om man ställer dem bredvid varandra. Säger något gör de inte heller, åtminstone inget som ger några avgörande ledtrådar till deras inbördes olikhet. Alla schimpanser förefaller, i alla fall för lekmannen, tämligen lika.

Lustigt nog är förhållandet det omvända, och det rejält, i alla fall så länge vi talar om den biologiska variation som

framskymtar i undersökningar av mitokondrie-DNA. Människan visar sig då vara en förbluffande enhetlig art, medan man hos schimpansen finner en jämförelsevis enorm spännvidd mellan de olika populationernas genetiska konstitution. Två schimpanser från västra respektive östra Afrika är sålunda ungefär tio gånger mer olika genetiskt än två människor, vare sig dessa kommer från Grönland och Australien, Hawaii och Gotland eller Amazonas och Sahara.

Vidare kan vi konstatera att det inte är schimpansen som är exceptionell i sin variation. Även gorillan och orangutangen uppvisar en likartad hög diversitet mellan olika populationer. I stället är det människan som är osedvanligt homogen, och det främst av allt på grund av artens ringa ålder och sentida spridning över jorden.

Flera av de olikheter mellan mänskliga populationer som faller oss i ögonen – hudfärg, kroppsform och så vidare – är visserligen genetiskt betingade, men de är uppenbarligen inte representativa för hela den genetiska bilden. Ytan ljuger om släktskapet. Och det är egentligen inte så konstigt. Dessa yttre skillnader har ju att göra med att *Homo sapiens* är det enda stora däggdjur som har lyckats sprida sig till världens alla hörn, med allt vad det innebär av mer eller mindre extrema klimatanpassningar. Om även schimpansen av någon anledning hade utvecklat ett intellekt av människans kaliber, och med hjälp av detta kunnat breda ut sig i olika miljöer över hela jorden, skulle sannolikt också denna art inom sig rymma en rad populationer – eller

raser – med utseenden lika vitt skilda som någonsin människans. Om denna hypotetiska spridning skulle ha ägt rum för, säg, någon miljon år sedan, är det rent av troligt att arten skulle ha utvecklats till flera, distinkta arter. Men alla schimpanser blev kvar i Afrikas tropiska skogar, deras skilda populationer utvecklade med tiden betydande olikheter, men då de alla levde och alltjämt lever i en likartad miljö förblev de synliga olikheterna små.

Att människor från skilda delar av världen ser så pass olika ut beror således inte så mycket på avlägset släktskap, som på diverse klimatfaktorer och det faktum att genflödet mellan populationerna ofta varit litet. I områden runt ekvatorn, där solinstrålningen är stark, verkar det naturliga urvalet till mörkhyade individers fördel på grund av att pigmenteringen ger dem ett bättre skydd mot ultraviolett strålning. På breddgrader där solen står lägre är det tvärtom en fördel att vara ljusare i skinnet, av det enkla skälet att den bildning av D-vitamin som äger rum i huden under solljusets inverkan är betydligt effektivare hos ljushyllta personer.

Den som lider brist på D-vitamin drabbas lätt av rakitis och andra tillväxtstörningar, så det är inte svårt att föreställa sig hur det naturliga urvalet har verkat för ljusare hy. Dessutom anses processen ha påskyndats betydligt sedan människan blev jordbrukare, med spannmål som stapelföda, eftersom bröd och andra spannmålsprodukter till skillnad från kött och fisk, i synnerhet fisklever, har en låg halt av naturligt D-vitamin. Om det är så det har gått till, vilket

är troligt men svårt att bevisa, kan detta även förklara varför eskimåer och andra människor som lever på de högsta breddgraderna inte är ljusast av alla. De har helt enkelt ätit så mycket fisk att selektionstrycket för ljusare hy aldrig blivit särskilt starkt. Möjligen kan man i detta sammanhang tillåta sig att fundera ett ögonblick över hur det skulle ha sett ut om fiskleveroljan och AD-dropparna uppfunnits redan på ett tidigt stadium av *Homo sapiens* utveckling. Då kanske alla människor än i dag skulle ha varit svarta.

Fullt så enkelt är det kanske inte. Över huvud taget kan evolutionen sällan förklaras med enskilda faktorer. Hudfärgens geografiska variation kan till exempel i någon mån vara ett resultat av könsurval, en process som i princip bygger på att människor i olika kulturer av okända skäl har favoriserat olika yttre egenskaper. Om ljus hy av någon kulturell anledning har ansetts eftersträvansvärd, bör de ljusaste individerna rimligen ha haft den största reproduktiva framgången, med resultat att populationen som helhet med tiden blivit blekare.

En annan faktor är slumpen, särskilt i form av den process som kallas genetisk drift. Den spelar större roll ju mindre populationen är, och enklast kan den liknas vid vad som händer när man singlar slant. Vi tänker oss att kronan och klaven representerar två typer av samma gen. Vi föreställer oss vidare att just den genen grovt förenklat har något att göra med hudens pigmentering: dubbel krona ger något mörkare hy, krona och klave något ljusare, samt dubbel klave ytterligare något ljusare. I en extremt liten

population, bestående av endast två individer (fyra slantar), är sannolikheten uppenbart ganska stor att den ena genvarianten försvinner helt och hållet i samband med en generationsväxling (alla slantarna hamnar med samma sida upp). Det är inte heller svårt att föreställa sig hur låg sannolikheten är för att en sådan slumpmässig förändring skall inträffa i en stor population (prova med hundra mynt). Icke desto mindre anses denna genetiska slumpfaktor ha spelat en betydande roll under den mänskliga artens differentiering.

En speciell form av genetisk drift som i det här sammanhanget är av särskilt intresse kallas grundareffekt. Vi har redan stött på den i ett tidigare kapitel, i skildringen av hur det troligen gick till när Nya världen för länge sedan koloniserades av någon eller några små grupper nordostasiater. Eftersom denna grundarpopulation var liten, blev antalet olika typer av mitokondrie-DNA begränsat hos hela Nya världens ursprungsbefolkning. Att det blev just vissa typer av mtDNA, och inte andra, styrdes av slumpen.

Samma grundareffekt kan ha legat bakom ett annars svårförklarligt fall av mörk hudfärg. På Tasmanien, den stora ön söder om Australien, levde en numera utrotad ursprungsbefolkning som bland annat utmärktes av mycket mörk hy. Men över tasmanierna sken solen inte starkare än över sicilianarna i Medelhavet, och dessutom var deras närmaste grannar, de australiska aboriginerna, i genomsnitt klart ljusare i skinnet, trots att de enligt ovanstående teori om UV-strålning och D-vitamin borde ha varit de mör-

kare. Varför tasmanierna var så mörka lär vi väl aldrig säkert få veta, men i princip kan förklaringen vara slumpen i form av grundareffekten. Om den grupp människor som först kom till ön var liten och under lång tid inte åtföljdes av fler, samt om individerna i denna grupp i genomsnitt råkade vara något mörkare än folket i Australien (varifrån de rimligen kom), kan dessa tillfälligheter förklara varför tasmanierna blev mer mörkhyade än aboriginerna på det australiska fastlandet. En alternativ förklaring är förstås att de bägge folkgrupperna var lika mörka från början, innan australierna av någon anledning blev ljusare.

Man kan som sagt alltid hitta ytterligare förklaringar, och vi skall hursomhelst sluta att tala om hudfärg nu. Att vi dröjt vid ämnet beror på att det har haft, och onekligen fortfarande har, en oproportionerligt stor betydelse för hur vi uppfattar den mänskliga mångfalden. Än har vi ingalunda sett slutet på historien om hur det kommer sig att vi ser ut som vi gör; nya fakta och ytterligare teorier lär dyka upp vad det lider, men redan nu kan vi vara fullkomligt säkra på, för det första, att de yttre karaktärer som utmärker en grupp människor, kalla den ett folk, en ras eller vad som helst, säger en del men inte allt om hur dessa människor är släkt med andra grupper, samt, för det andra, att dessa karaktärer endast beskriver en bråkdel av *Homo sapiens* biologiska mångfald.

Det senare påståendet tarvar en närmare förklaring. Det låter ju lite skumt, och är man skeptiskt lagd kan man utan vidare tolka det som vad man i genbranschen brukar kalla

»good guy data«, det vill säga sådant som särdeles väl passar tidens ideologiska klimat och som emellanåt presenteras på bekostnad av fakta och teorier av mindre passande art.

Redan för ett par decennier sedan, medan den genetiska koden ännu låg utom räckhåll för direkt avläsning, gjordes omfattande, indirekta undersökningar av människans genetiska diversitet. Man studerade och jämförde en mängd mätbara genetiskt styrda egenskaper, däribland blodgrupper, hos olika populationer, och satte de olikheter man fann i relation till motsvarande variation mellan individer inom respektive populationer.

Vad man gjorde var egentligen att mäta diversitet på tre nivåer. Först räknade man ut sannolikheten för att två slumpvis utvalda individer från en och samma geografiskt eller lingvistiskt avgränsade folkgrupp (till exempel en svensk och hans granne) skulle vara olika i något ärftligt hänseende, det vill säga ha olika varianter, eller alleler, av samma gen. Därefter beräknade man på samma sätt sannolikheten för att två individer från olika folkgrupper inom någon av tre grovt tillyxade rasgrupper som vi här kan kalla européer, afrikaner och asiater, skulle vara olika (till exempel en svensk och en spanjor). Och slutligen avsåg beräkningen sannolikheten för olikhet mellan två individer från olika rasgrupper (till exempel en svensk och en nigerian). Manövern upprepades med avseende på 17 variabla DNA-sekvenser hos 168 folkgrupper från hela världen.

Härigenom fick man alltså fram ett mått på variationen mellan individer inom väldefinierade folkgrupper, mellan populationer inom vad som i vid bemärkelse kan kallas raser, samt, slutligen, mellan dessa raser. Resultatet från studien, som i allt väsentligt har bekräftats av senare analyser, visar att 86 procent av variationen finns mellan individerna inom en population, medan ytterligare 8 procent finns mellan populationer inom raser. Endast återstående 6 procent av variationen tillkommer när man jämför européer, afrikaner och asiater, det vill säga de raser eller rasgrupper som i fråga om utseende är så uppenbart olika.

Om den totala variationen i hela världen skrivs 100 procent, finns följaktligen 94 procent inom Europa, Asien eller Afrika, och inom var och en av de mindre folkgrupperna eller nationerna (svenskar, spanjorer, nigerianer och så vidare) hittar man som sagt 86 procent av all variation.

I samma andetag kan och bör vi konstatera att dessa genetiska olikheter mellan populationer, även mellan dem vi med vissa reservationer kan kalla raser, är kvantitativa och inte kvalitativa. Två grupper är praktiskt taget aldrig fullkomligt olika om man så bara avser en enda gen, utan det är alltid den relativa förekomsten, frekvensen, av genens olika alleler som varierar. Med undantag för hudfärg och några få andra yttre egenskaper, kan vi inte säga något säkert om en individ med ledning av vad vi vet om hennes härkomst, endast röra oss med sannolikheter.

Ett sätt att omvandla denna insikt till ett hanterligare format är att föreställa sig en katastrof, inte en jordbävning vilken som helst, utan ett ofantligt evenemang av – naturligtvis – hittills okänt slag, som leder till att all jordens människor omkommer, med undantag för, säg, xhosafolket i södra Afrika. Vi kan givetvis även låta någon annan grupp överleva i stället, norrmännen kanske, och bilda den grundarpopulation som med tiden åter kommer att befolka jorden. Människans hudfärg skulle utan tvekan förändras, den skulle under lång tid vara genomsnittligt mörkare eller ljusare, beroende på vilken grupp vi väljer som våra hypotetiska överlevare, och i språkligt hänseende skulle ju människans historia onekligen ta en intressant vändning. Men i termer av genetisk variation skulle inte mycket hända.

Nåväl, vad är det då för något litet som skiljer större eller mindre populationer åt biologiskt? Att vi ser olika ut är uppenbart, men är vi olika i andra avseenden också? Och i så fall varför?

Här måste vi omgående böja oss för det faktum att kunskapen om ärftliga egenskaper som påverkas av många samverkande gener ännu är mycket dålig. Den genetiska komponenten i olika former av mental och fysisk prestationsförmåga är, i den mån den över huvud taget finns, inte bara invecklad i sig, utan även intimt sammantvinnad med kulturell påverkan och andra miljöfaktorer.

Ta exempelvis det kenyanska löparundret. Ingen som bevittnat någon av de senaste årens internationella friidrottsgalor har kunnat undgå att lägga märke till de kenyanska löparstjärnor som i täta klungor, såväl på medeldis-

tans som på långdistans, får deltagare från övriga nationer att framstå som ambitiösa motionärer. Det är genetiskt, säger vi förnumstigt och lutar oss tillbaka i TV-soffan. Och det kan man väl säga. Eftersom en lång och smal kropp har en yta som är större i förhållande till volymen än en kropp som är kort och kraftig, har det naturliga urvalet verkat för gängliga individer i Kenya, vars klimat gör att kroppens överskottsvärme lätt blir ett problem. Men människor med den kroppsformen finns ju i alla länder, det är bara frekvensen som skiljer, medellängden. Det duger inte som förklaring av varför kenyanerna hinner springa ärevarv innan andra har hunnit i mål.

För att ens komma i närheten av ett fullödigt svar på frågan om vad som orsakar kenyanernas suveränitet, måste vi även ta med andra faktorer i beräkningen. Träning på hög höjd, till exempel. Medan övriga världseliten tränger ihop sig i särskilda höghöjdshus, ett slags tryckkammare där man mixtrar med luften för att höja blodets syreupptagningsförmåga, behöver kenyanerna bara gå ut genom dörren, åtminstone på den stora högplatån i landets centrala delar. Skolbussarna ej att förglömma. Eller rättare sagt bristen på skolbussar, som innebär att de kenyanska barnen i stället springer till skolan, ibland förvånansvärt långa sträckor. Utan skor. Och det finns säkerligen fler kulturella faktorer i sammanhanget. Förresten kanske kenyanerna tränar mer än andra. Så var det med den genetiken. Visst, det är mycket möjligt att det finns någon ännu okänd genetisk komponent med i spelet. Problemet är att vi inte

kan skilja ut den från all annan påverkan.

Det är över huvud taget mycket svårt att upptäcka genetiska olikheter mellan populationer så länge man söker bland komplexa egenskaper som regleras av ett stort – och okänt – antal samverkande gener, kulturella variabler och andra miljöfaktorer. Riktigt tydliga blir skillnaderna först när man studerar den geografiska utbredningen av vissa sjukdomar som orsakas av enkla genetiska samband, ofta under inverkan av en ovanlig variant av en enda gen. Ett klassiskt exempel är sickle-cell-anemi.

Denna dödliga blodsjukdom, som yttrar sig i att de röda blodkropparna antar formen av en skära (*sickle* på engelska), är en typiskt recessiv sjukdom – den utvecklas endast hos personer som har en viss genvariant i dubbel uppsättning, alltså hos dem som ärver samma sjukdomsgen från bägge sina föräldrar. Heterozygota bärare av anlaget, det vill säga de som har ärvt en sjukdomsgen och en normal gen, överlever med en lättare form av anemi.

Helt enligt Mendels ärftlighetslagar är sannolikheten 25 procent att ett barn till föräldrar som båda bär på anlaget skall drabbas av sjukdomen, och därför kan man undra varför den över huvud taget finns. Det naturliga urvalet borde ju ha raderat ut den på ett tidigt stadium, dels genom att bärare av sjukdomsgenen inte är fullt friska och i medeltal får färre barn som överlever till vuxen ålder, dels genom att alla bärare av två anlag dör. Åtminstone borde sjukdomen vara mycket sällsynt. Men tvärt emot denna logik är anlaget för sickle-cell-anemi ganska vanligt i vissa delar av Afrika,

där det på sina ställen förekommer hos närmare 20 procent av befolkningen. I Nord- och Centraleuropa, däremot, finns det praktiskt taget inte alls.

Här har vi alltså ett exempel på en gen där variationen mellan européer och afrikaner är betydligt större än motsvarande variation inom dessa bägge populationer. Och anledningen till att det förhåller sig så visade sig vara mycket enkel. Man upptäckte nämligen att den nackdel det innebär att vara heterozygot bärare av anlaget (lätt anemi och färre barn) i vissa områden uppvägdes av att dessa individer hade bättre motståndskraft mot den likaledes dödliga sjukdomen malaria.

Den genetiska olikheten kan alltså förklaras med miljöfaktorer, och dessa kan i sin tur förklaras i ett kulturhistoriskt perspektiv såtillvida att epidemisk malaria, som sprids med myggor vilkas larver utvecklas i vatten, sannolikt är ett resultat av det relativt sentida bruket att konstbevattna jordbruksmark.

På ett likartat sätt kan man förklara den slående geografiska variation som yttrar sig i förmågan respektive oförmågan att bryta ned laktos, en sockerart som utgör ett av de viktigaste näringsämnena i mjölk. I späd ålder kan alla barn och andra däggdjursungar tillgodogöra sig mjölk, bland annat genom att de producerar ett enzym (laktas) som hjälper till att bryta ned laktos till mer lättsmälta beståndsdelar. Efter amningsperioden upphör i regel produktionen av laktas, med påföljd att alla former av färsk mjölk, från att ha varit den ojämförligt viktigaste födokällan, i praktiken blir en mer eller mindre odrickbar källa till diarré och andra magproblem. Hos många människor fortsätter emellertid produktionen av laktas livet ut, ett faktum som är uppenbart inte minst i Sverige, där hela 97,8 procent av befolkningen kan tillgodogöra sig laktos och därmed mjölk med hälsan och humöret i behåll.

Av hela världens befolkning är det dock bara 62 procent som kan dricka mjölk med någon behållning, och som vi skall se är den geografiska variationen stor. Hos fransmän är andelen laktostoleranta individer drygt 90 procent, hos norditalienare ungefär 70 procent och hos greker på Kreta så låg som 44 procent. Av kenyanerna är det bara knappt 30 procent som tål mjölk, hos ibofolket i östra Nigeria är andelen nere i 20 procent och sannolikheten för att en medlem av khoisanfolket i södra Afrika (vi brukar kalla dem bushmän) skall intressera sig för drycken är strängt taget lika med noll, då enbart 2,5 procent av den vuxna befolkningen kan bryta ned laktos.

Vadan denna variation? Ja, skillnaden är i grund och botten genetisk: en mutation i en gen som reglerar produktionen av laktas gör att denna inte upphör redan i barnaåren. Men frågan om varför den muterade genen, som uppenbarligen är överväldigande vanlig i Sverige, uppvisar en så stor geografisk variation, kan inte besvaras med mindre än att den betraktas i ett kulturhistoriskt ljus. Mutationen i sig kan ha uppstått för mycket länge sedan, och i princip kan samma mutation ha inträffat vid flera tillfällen, men av allt att döma har den inte vunnit spridning för-

rän under de senaste 10 000 åren. Innan dess höll människan helt enkelt inte mjölkproducerande husdjur.

I och med djurhållningens införande skapades förutsättningar för ett livslångt mjölkdrickande, och det fåtal individer som också tålde mjölken antas ha haft en så stor fördel av detta – i fråga om överlevnad och reproduktion – att anlaget därigenom blev vanligare. Särskilt stora tros fördelarna ha varit på nordliga breddgrader, genom att mjölken med sitt höga innehåll av kalcium i någon mån kunde kompensera den kroniska brist på D-vitamin som, vilket vi tidigare sett, leder till rakitis och andra kalciumrelaterade sjukdomar. I andra områden blev aldrig vanan att dricka mjölk särskilt utbredd, bland annat därför att man i stället omvandlade mjölken till ost, yoghurt och andra produkter med lågt laktosinnehåll, och här blev andelen laktostoleranta individer inte heller lika hög. I de områden där denna andel är som lägst, bland annat på Grönland och i vissa delar av Afrika, kan det hela förklaras med att man inte har hållit kreatur över huvud taget.

Så där kan man fortsätta och hitta mer eller mindre sannolika förklaringar av den genetiska variation som ger sig till känna på populationsnivå. Och i de fall, som de två vi relaterat här, där diversiteten ibland är större mellan populationer från olika delar av världen än inom dem, rör det sig alltid om egenskaper vilkas genetiska komponent går att härleda till en enda eller några få gener. Så fort man börjar studera människors långt mer sammansatta mentala egenskaper, som också, om än i okänd omfattning, är genetiskt betingade, finner man ingen sådan variation annat än mellan individer. Kulturella olikheter finner man många mellan folk och andra grupper, och en hel del som kan förklaras på ett socioekonomiskt plan, men i biologiskt hänseende manifesteras inte mycket annat än artens enastående homogenitet. Några »bad guy data« står inte att finna, såvida man nu inte sänker kunskapskraven, nöjer sig med gissningar, och ger sig in och rotar i det forskningspolitiska giftskåp där den tidvis återkommande diskussionen om IQ förvaras. Vi skall återkomma till den.

Om människan av någon anledning hade blivit kvar på en teknologisk stenåldersnivå präglad av låga befolkningstal och sparsam eller ingen migration mellan kontinenter och större befolkade öar, skulle sannolikt mer grundläggande biologiska olikheter förr eller senare utvecklats. Men hur det nu var blev det inte så. Länge var visserligen världshaven och många öknar, bergskedjor och storskogar effektiva spridningsbarriärer som hindrade människor från skilda hörn av världen att annat än undantagsvis träffas och utbyta gener och kulturella erfarenheter, men den epoken är sedan länge bruten, en brytning som kanske bättre än någonting annat symboliseras av Leif Eriksons irrfärder över Nordatlanten och Christofer Columbus historiska felnavigering femhundra år senare. Sedan dess minskar de redan små genetiska skillnaderna mellan alla folkslag.

Märk väl att denna utjämning endast minskar mångfalden i så måtto att de relativa förekomsterna, frekvenserna,

av en rad genvarianter blir något mer likartade i olika delar av världen. Inom ett område blir vissa varianter vanligare i förhållande till andra, inom ett annat är det tvärtom, och så vidare i oändlighet. Dock försvinner ingen av dessa alleler, de blandas, det är allt, så i den meningen minskar inte människans genetiska diversitet, hur mycket vi än flyttar omkring på jorden.

Packet på grannsocknens dansbana

NÄR LINNÉ VID MITTEN AV 1700-talet i sin *Systema naturae* försökte sig på att klassificera mänskligheten, noterade han inte bara att Nordamerikas indianer var rödaktiga i hyn och hade gles skäggväxt, han skrev också att de av naturen var envisa och koleriska. Afrikanerna var inte bara mörka, utan befanns generellt sett även vara lata och likgiltiga, medan asiaterna å sin sida genomgående var melankoliska, högdragna och giriga. De blonda, blodfulla och muskulösa européerna däremot, utmärktes i Linnés bestämningstabell av spetsfundighet, uppfinningsrikedom samt åtsittande kläder.

Visst, vi kan skratta åt det. Men medan vi gör det, kan det också vara värt att reflektera ett ögonblick över en del sentida variationer på samma tema. Linné var ju dessvärre inte siste man att på detta sätt radera ut gränsen mellan vetenskap och fördomsfulla värdeomdömen. Han var bara en i raden, och även om ledet har glesnat något under det senaste halvseklet, förefaller det som om idén om alla människors villkorslöst lika rättigheter och medfödda värde hör till en kategori insikter som måste erövras om och om igen.

Det formella slaveriet har upphört och nazismens mytiska tal om herrefolk hör åtminstone huvudsakligen till en gången tid. Till och med apartheidsystemet i Sydafrika är

avskaffat. Men de sociala fördomarna om människors värde och av naturen givna plats, vare sig det handlar om kön, samhällsklass eller etniskt ursprung, är långt ifrån försvunna. De lever sitt eget liv, tidvis latent men med en obehaglig benägenhet att dyka upp i orostider. Ibland förklädda till vetenskap.

Det empiriskt mätbara har här sin särskilda tjusning; på 1800-talet rangordnade man folkgrupper genom att mäta kranier, i vår egen tid har man gjort sammalunda efter intelligenskvotens lika svårtolkade måttstock. Och man måste kanske inte vara cyniker för att ge luft åt misstanken att nu – nu är det generna som gäller. Herulerna på grannsocknens dansbana har helt enkelt oönskade gener. Deras uppenbara talanger i konsten att slåss med cykelkedja kommer sig säkert av något litet genetiskt program som har bevarats från en våldsam forntid. Säg, är det inte så?

Efter allt ordande om vad molekylärgenetikerna kan se och beräkna, är vi nu framme vid den punkt där vi gör bäst i att dämpa vår entusiasm och oro genom att undersöka vad naturvetenskapen *inte* kan hitta eller säga något om. Det är hög tid att avsluta berättelsen om herulerna på Listerlandet.

Det var ingen saga, inte alltsammans, de fanns säkert. Kanske inte just i Blekinge, men att människor som kallades heruler levde i Europa under folkvandringstiden är svårt att betvivla. Om de i någon mening utgjorde ett folk är emellertid osäkert. Troligare är att det var fråga om ett rövarband eller kanske en maffialiknande allians bestå-

de av ett antal konservativt hedniska klaner som ägnade sig åt plundring och krigföring i egen eller andras regi. Det förefaller även sannolikt att delar av denna grupp drog norrut någon gång under 500-talet. Möjligen till Thule, vilket möjligen innebar den halvö som sedermera kom att gå under beteckningen Sverige.

De kan ha slagit sig ned på Listerlandet, omöjligt är det inte, men också andra – gotlänningar, smålänningar, hallänningar – har gjort anspråk på att vara de vildsinta herulernas ättlingar. En lika fantasifull som ofta återgiven teori går ut på att det är virdarna, det vill säga folket i Värend i nuvarande Kronobergs län, som är herulernas rättmätiga avkomlingar. Beviset består i omständigheten att kvinnorna i Värend sedan urminnes tider har haft samma arvsrätt som männen. Det systemet saknades i övriga delar av landet, där var arvsföljden manlig punkt slut, och att det hade kommit att införas i skogarna på småländska höglandet anses enligt denna teori bero på att herulerna, som bevisligen haft en del med romarna att göra, tagit intryck av den förhållandevis jämlika arvsrätt som dominerade i det romerska imperiet. Om man vill kalla detta bevis, och om det i så fall bevisar att herulerna bosatte sig i Värend, är förstås en smaksak.

En vacker dag kanske någon gräver upp en runsten som kan skingra dimmorna något, det är inte omöjligt, men en sak är säker: genetikerna kommer inte att hitta dem. Inte ett spår. Herulerna och andra germanstammar, vilkas härjningar i hög grad ligger bakom det något missvisande

uttrycket folkvandringstiden, hade alla ett nord- eller centraleuropeiskt ursprung, de talade germanska språk och deras religioner och andra kulturella särdrag var säkerligen ganska likartade. De var kort sagt ganska nära släkt, kulturellt och biologiskt, så var än de till Thule utvandrade herulerna slog ned sina bopålar, kan man gissa att de hamnade bland människor som de redan från början var mycket lika, åtminstone vad generna anbelangar. Europa är, och var redan långt före herulernas tid, med få undantag en väl omrörd smältdegel. När man lyckades vaska fram några fragment mitokondrie-DNA från den tyrolska ismannen, som levde mer än 3 000 år före herulerna, kunde man utläsa att han var europé, men egentligen inte så mycket mer. Analysmetoderna och framför allt jämförelsematerialet kommer naturligtvis att förbättras, så i framtiden kanske träffsäkerheten ökar, men faktum kvarstår: i Europa sitter grenarna i det mänskliga släktträdet tätt som kvistarna i en häxkvast.

Om det i stället varit fråga om en afrikansk folkspillra som för halvtannat årtusende sedan bosatt sig och med tiden assimilerats någonstans i Sverige, skulle vi kanske kunna påvisa en eller annan avvikande genfrekvens i just den landsändans befolkning, om vi samlade in ett tillräckligt stort antal DNA-prover från nu levande personer. Men herulerna är bara borta. Förmodligen bor det en herul i oss alla.

Och vårt beteende på dansbanan i händelse av utsocknes besök kan även det förmodas vara ganska likartat, oavsett

varifrån vi kommer. Aggressiviteten gentemot inkräktare under vad som väl närmast kan liknas vid ett parningsspel, likaväl som den generella misstänksamheten inför främlingar av alla slag, är med all sannolikhet styrd av våra gener. Dock skall vi inte vänta oss att finna några avgörande geografiska variationer i denna vår biologiskt ärftliga läggning. Vissa grupper – kalla dem folkslag, stammar eller populationer – kan förvisso vara aggressivare än andra, och troligen hörde herulerna dit, men det beror i så fall inte på att deras gener är speciella, utan torde främst av allt vara ett resultat av kulturella faktorer.

Natur och kultur. Arv och miljö. Man kan inte avgränsa dessa danande krafter när man har att göra med mentala egenskaper, inte säga vad som beror på arv, vad som beror på miljö eller hur de bägge influenserna förhåller sig till varandra. När det gäller aggressivitet, inlärningsförmåga, minneskapacitet, musikalitet och så vidare spelar både arv och miljö framträdande roller, och variationen är stor så länge vi håller oss till att jämföra individer, men så fort vi förflyttar våra undersökningar och spekulationer till en populationsnivå, krymper variationsbredden ihop till ett minimum.

Störst är den för hudfärg, kroppsform och andra egenskaper som har utsatts för ett hårt selektionstryck från klimat och andra omvärldsfaktorer, och som vi tidigare sett är den del av den genetiska variationen som hänför sig till en övergripande rasnivå (mellan européer, afrikaner och asiater) endast 6 procent av den totala diversiteten då den

beräknats på neutrala gener som kommer till uttryck i blodgrupper och enzymvarianter. Om det över huvud taget finns några urskiljbara, genetiska skillnader i den mentala konstitutionen mellan folk och raser måste de vara synnerligen små, ja, rent av så obetydliga att frågan om den populationsgenetiska forskningen med avseende på människan nog inte är en så het gröt som man först kan tro. Ett minfält, visst, men mest av tradition. Och molekylärgenetikerna fungerar i sammanhanget som fältets främsta minröjare.

Om betraktaren, likt författaren av den här boken, drabbas av tvivel och ruelse och råkar i grubbel över det faktum att inga, om ens några, yrkesmän så mangrant som biologerna anslöt sig till det tyska nazistpartiet på 30-talet, är det förmodligen bara ett utslag av nattstånden skam och en tämligen oberättigad oro för att ärftlighetsforskningen än en gång skall träda i mörkermännens tjänst. Vi skall naturligtvis inte framställa verksamheten som en ogrumlad idyll utan vare sig dårar eller konflikter av etisk art, de finns där precis som inom andra forskningsfält, men vi vill än en gång poängtera att den allt annat överskuggande insikt som vuxit fram ur den moderna DNA-forskningen rörande *Homo sapiens* inomartsvariation, är att den genetiska distansen mellan människans populationer är och förblir mycket kort. Rasister göre sig icke besvär. Den som vill underblåsa sin rädsla eller vidmakthålla sitt hat får helt enkelt hämta bränsle från annat håll.

Och pendeln den svänger mellan arv och miljö. Länge,

fram till i höjd med andra världskriget, betonade man arvets betydelse; den allmänna meningen bland vetenskapsmän och andra var att en människa ärvde sina egenskaper enligt en i det närmaste deterministisk logik. Stark födde stark och de svagsinta ansågs osvikligt få svagsinta barn, det var inte mycket man kunde göra åt den saken, annat än att sterilisera dem förstås, innan de fick tillfälle att sätta barn till världen. Så det gjorde man, framför allt i USA, men även i Tyskland och andra länder, inte minst i Sverige. Det kallades folkförbättring.

Denna tragiska och djupt orättfärdiga hantering kulminerade, som alla vet, i Nazityskland före och under kriget. Steriliseringarna var bara början på vägen till gaskamrarna. De handikappade och mentalsjuka var bara en förtrupp; mot slutet, när den statligt organiserade rasismen bröt igenom kulturens alla fördämningar, hamnade hela folkgrupper i elden. Alla vet.

Efteråt, när alla visste, förenades världen i sin skam, och eftersom folkförbättrarna haft i grunden fel, betonades i stället miljöns och kulturens betydelse för en människas egenskaper. Pendeln svängde med våldsam kraft, och under några decennier befann den sig långt ut på den motsatta kanten. De ofattbara brott som begicks i den biologiska determinismens namn förbjuder oss att jämföra amplituden i pendelns bägge extrempunkter – efterkrigstidens teorier om miljöns allomfattande betydelse var ju ytterst mycket humana och optimistiska – men det vore orätt att inte notera pendelns färd från en ytterkant till en

annan. Om inte annat måste vi se den för att till fullo förstå vad som händer i dag.

För nu svänger den ju igen, pendeln, och det är möjligen ännu för tidigt att säga var den hamnar innan den vänder igen. Biologiska förklaringar av individens utveckling är åter på modet och betonas allt starkare, till viss del med rätta, men det finns dessvärre ingen som helst anledning att tro att vi just den här gången skall slippa utbredda och allmänt omfattade överdrifter. Sanningen ligger förmodligen vid något föga dramatiskt mellanläge i pendelns lodlinje, och vi kan bara hoppas att amplituden i svängningarna avtar i takt med att kunskaperna växer. Och om vi på vägen dit bara kan minnas att olikhet aldrig kan rättfärdiga ojämlikhet, bör inte ens halvkunskaperna och de bräckligaste teorierna ge oss så stora socialpolitiska och andra problem som man i förstone lätt kan göra sig föreställningar om.

I Linnés gamla framställning om människans raser och deras utmärkande drag finns ett bara alltför tydligt inslag av rangordning i termer av bättre och sämre. Att vara uppfinningsrik är ju trevligare än att vara girig. Den sortens naivt hämningslösa värdeomdömen slipper vi numera höra från någorlunda tänkande människor, därtill är kunskaperna alltför goda, men rangordnandet i sig, den värdeladdade graderingen i bra och dåligt eller friskt och sjukt, lär vi även fortsättningsvis få försöka värja oss mot så gott vi kan. Naturvetenskapen säger oss mer och mer om hur saker och ting är, men den säger oss inte ett dyft om

hur de bör vara. Ty ett bör kan aldrig härledas ur ett är. Om en människa till exempel är döv, kan biologen eller medicinaren berätta varför hon är det och hur det yttrar sig, men han kan inte säga mer än någon annan om huruvida detta förhållande är att betrakta som bra eller dåligt.

Det finns en liten sedelärande historia om just det där, och eftersom den handlar om en klart definierad population av människor, kan den få avsluta våra resonemang om människans mångfald. Kanske kan den också fylla ut något av det tröttande tomrum som lätt uppstår i slutet av populärvetenskapliga böcker. Det är berättelsen om de döva på Martha's Vineyard.

En ö, vad annars. Martha's Vineyard är en liten ö som ligger utanför Cape Cod i Massachusetts på USA:s ostkust. Numera är den på öars vis en blomstrande semesterort för lika rika som stressade storstadsbor, men under lång tid var den en ganska isolerad avkrok där man drog sig fram på småbruk, saltutvinning och fiske. Redan i början av 1700-talet utvecklades fisket till den dominerande näringsgrenen, och efter hand specialiserade man sig allt mer på att fånga kaskelot. Så kom det sig att befolkningen på Martha's Vineyard fick rykte om sig att vara de sju havens djärvaste valfångare. Och på ön låg en gång världens största fabrik för framställning av den nu bortglömda form av vaxljus som tillverkades av kaskelotens spermacetiolja.

Öns invånare kom huvudsakligen från grevskapet Kent i England. De utvandrade, sammanlagt 48 familjer, för att undslippa fattigdom och religiös förföljelse, och med sig i

bagaget till sin ö i havet hade de en egendomlig, sällsynt mutation. Inom någon av de familjer som grundade kolonin på Martha's Vineyard fanns ett ärftligt anlag för total dövhet. Och eftersom det nu är som det är på öar, kom det sig att denna genvariant med åren blev rätt vanlig i det lilla valfångarsamhället. I och med varje ny generation ökade antalet invånare som inte hörde ett ljud, och vid slutet av 1800-talet var dövheten mycket utbredd bland öborna.

Fast det gjorde inte så mycket. Att fånga val gick alldeles utmärkt vare sig man hörde eller inte, och eftersom andelen icke hörande var så stor, hade även de som hörde minsta pip lärt sig teckenspråk. De var tvåspråkiga. Konstigare än så var det inte. Termen hörselskada hade ingen ens tänkt på.