

Neandertalerne

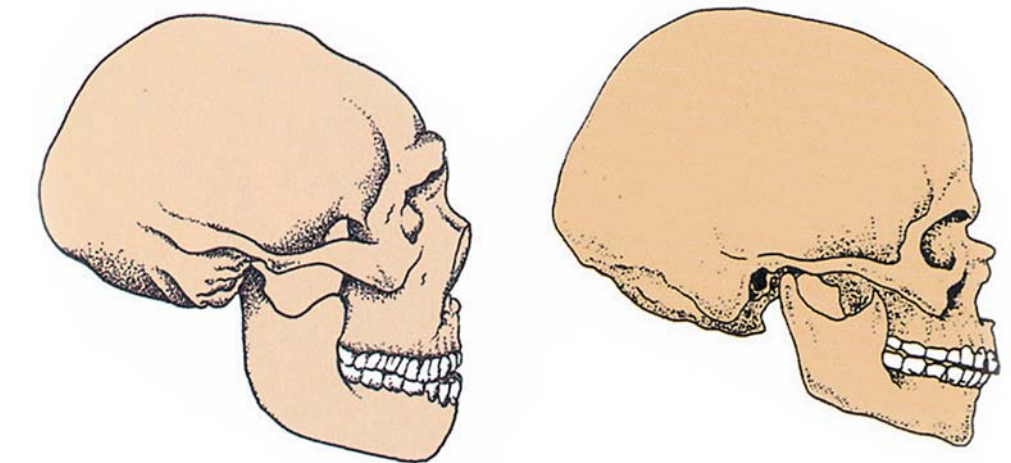
- istidens hårdføre menneske-art

For 150 år siden så det første fund af en uddød menneskeart – neandertaleren – dagens lys. Ingen viste på daværende tidspunkt, at fundet af en mand, der havde været død i 40.000 år, for altid skulle ændre historien og vort syn på os selv.

Af Peter K. A. Jensen

■ Fundet af neandertalknogler i et kalkbrud uden for Düsseldorf i 1856 markerede starten på den videnskabelige disciplin, der kaldes palæoantropologien. Det var de første knogler, der blev anerkendt som stammende fra en fortidig menneskeart, der ikke længere eksisterer.

Neandertalmennesket er uden tvivl det mest berømte og i videnskabelig henseende tillige det bedst beskrevne fortidsmenneske af alle. Udforskningen af neandertalerne startede i midten af 1800-tallet på et tidspunkt, da udviklingstanken netop var blevet skabt i Europa i forbindelse med udgivelsen af Darwins bog om arternes oprindelse (1859). Opdagelsen og den efterfølgende udforskning af neandertalerne skulle vise sig at få stor betydning, ikke blot for palæoantropologien, men også for



Kranier af hhv. neandertaler (tv) og moderne menneske. Neandertalkraniet var stort og rummede en hjerne, der i størrelse var sammenlignelig med nutidsmenneskets, men hjernekassen var lav og langstrakt. Betraget bagfra var hjernekassen rund, næsten cirkuler, i skarp kontrast til den nærmest femkantede form af det moderne menneskes kranium. Svarende til nakkebenet var der hos neandertaleren en karakteristisk fordybning. De mest bemærkelsesværdige træk ved det gennemgående langstrakte ansigtsskelet var den vigende, lave pande, de fremstående øjenbrynsbuer, det fremspringende midteransigt og den manglende hage.

videnskaben i almindelighed. Dette skyldes, at neandertalerne var de første fossile fortidsmennesker, man fik kendskab til, også i den brede offentlighed. Opdagelsen af neandertalerne var i virkeligheden det første indicium på, at også mennesket havde gennemgået en evolution!

Hvem var neandertalerne?

Inden for deres udbredelsesområde var neandertalerne det tidlige moderne menneskes umiddelbare forgængere. Fordi neandertalerne morfologisk og adfærdsmæssigt på mange måder mindede om det moderne menneske, har det endvidere været antaget, at de

også rent slægtskabsmæssigt var direkte forløbere for det moderne menneske. I overensstemmelse hermed er neandertalerne blevet opfattet som en underart af *Homo sapiens*, *Homo sapiens neanderthalensis*. Imidlertid har de senere års forskning vist, at samtidig med, at neandertalerne levede i Europa

og det vestlige Asien, levede der andre typer mennesker i Fjernøsten og Afrika; og de mennesker, der levede i Afrika, var klart mere moderne end neandertalerne. De afrikanske mennesker er således, alene på dette grundlag, mere sandsynlige forfædre til nutidige mennesker end neandertalere, og der er en stigende tendens til at opfatte sidstnævnte som en evolutionært blindgyde, der kun videregav lidt eller intet af deres arvemasse til det moderne menneske. Af denne grund mener mange i dag, at neandertalerne bør klassificeres som en selvstændig art, *Homo neanderthalensis*.

Neandertalerne levede i den sene del af Kvartærtiden, geografisk afgrænset til Europa og det vestlige Asien fra Gibraltar i vest til Usbekistan i øst; intet tyder på, at neandertalerne var udbredt til Fjernøsten eller Afrika. Der er heller ikke fundet spor efter neandertalere i det centrale Rusland eller Sibirien. Neandertalerne har næppe på noget tidspunkt været særlig talrige, formentlig har antallet af individer aldrig oversteg 100.000. Befolkningstætheden i udbredelsesområdet har derfor været meget lav, i størrelsesordenen 0,01 pr. km².

Neandertalerne levede fortrinsvis i perioden fra ca. 130.000 år til ca. 30.000 år før nu svarende til mellemistiden Eem og første del af istiden Weichsel, der således udgjorde den egentlige neandertalperiode.

Det er sandsynligt, at neandertalerne er udviklet fra *Homo heidelbergensis*, der formentlig opstod i Østafrika for 600.000 år siden eller tidligere. Der er gjort mange fund af *Homo heidelbergensis* i Europa i tiden fra 500.000 år siden og fremefter. Europæiske fossiler af *Homo heidelbergensis* yngre end ca. 300.000 år er morfologisk set klart "før-neandertalere", hvorfor det er logisk at postulere en europæisk oprindelse af neandertalerne. Sandsynligvis er de vestasiatiske og de mellemøstlige neandertalerne indvandret hertil fra Europa i begyndelsen af sidste istid for ca. 75.000 år siden.

Udbredelsesområde



Kort over neandertalernes udbredelsesområde med angivelse af vigtige fundsteder. De ældste neandertal-fossiler er fundet ved Ehringsdorf (Weimar) i det tidligere Østtyskland, i Pontnewydd-hulen i Wales samt ved Saccopastore i Italien. Ehringsdorf og Pontnewydd er måske tæt ved 200.000 år, mens Saccopastore er ca. 120.000 år gammel og derfor må stamme fra begyndelsen af sidste mellemistid (Eem). Også fossilerne fra Krapina i Kroatien (130.000 år) stammer fra Eem, mens alle andre vigtige europæiske fossiler, inklusive de oprindelige fra Neanderdalen, er fra tidsrummet 75.000 til 35.000 år før nu svarende til første del af sidste istid (Weichsel). De absolut yngste neandertal-fossiler stammer fra det sydlige Spanien (Gibraltar og Zafarraya-hulen) og er dateret til lidt under 30.000 år.

De ældste fossiler fra Mellempøsten er fra overgangen Eem/Weichsel (ca. 75.000 år) og er således noget yngre end de ældste europæiske fossiler.

Det første fund

Udforskningen af neandertalmennesket startede i august 1856, hvor minearbejdere fandt en kraniekalot samt flere andre knogler fra et menneskeskelet i en hule (Kleine Feldhofer Grotte) i Neanderdalen nær Düsseldorf i det vestlige Tyskland.

Mineejeren overgav knoglerne til en lokal skolelærer og amatørnaturforsker, Johann K. Fuhlrott. Fuhlrott indså hurtigt, at knoglerne dels måtte have en meget høj alder: de var stærkt mineraliserede og fundstedet var dækket af 1,5 m tykke jordlag; og at de dels måtte stamme fra et usædvanligt menneske: Kraniekalotten afslørede store øjenbrynsbuer, en lav pande og udbulende sidevægge (hos nutidige mennesker er sidevæggene

tilnærmelsesvis parallelle); de øvrige knogler var usædvanligt tykke og robuste.

Fuhlrott videregav knoglerne til den kendte tyske professor i anatomi, Herman Schaaffhausen i Bonn, og denne besluttede sig for, at de måtte stamme fra en race, der havde levet i Nord-europa før germanerne og kelterne. Han indså imidlertid ikke de potentielle, evolutionære implikationer, der lå i denne tanke, selv om det må indrømmes, at han var snublende nær derved. Tiden var dog ingenlunde moden til den slags tanker (Darwins bog om arternes oprindelse blev først publiceret i 1859). Derimod var tiden, som altid, moden til uoverensstemmelser og kontroverser, hvilket i stort tal var, hvad Schaaffhausens beskrivelse affødte.

Den kendte engelske geolog Charles Lyell undersøgte fundstedet i 1868 og erklærede, at skelettet med sikkerhed kunne dateres til istiden. Også Darwin havde hørt om neandertal-knoglerne, men undlod at nævne dem i *Arternes Oprindelse* (1859). Den første, der seriøst diskuterede de evolutionære aspekter, var sandsynligvis Darwins nære ven og støtte, Thomas Huxley, der i sin bog *Evidence as to Man's Place in Nature* (1863) konkluderede, at Neandertalkraniet repræsenterede et morfologisk primitivt individ, som dog ikke kunne betragtes som et "missing link" mellem mennesket og aberne. Den irske professor i geologi, William King, foreslog i 1864, at neandertaleren repræsenterede en uddød menneske-



Det oprindelige fund fra 1856 i Neanderdalen.

art, som han benævnte *Homo neanderthalensis*. En englænder hævdede derimod, at det måtte dreje sig om en åndssvag stakkel, der havde levet som eneboer i dalen, mens en anatom i Bonn, August Mayer, mente, at det drejede sig om en kosak, der kæmpede mod Napoleon i 1814; de buede lårbensknogler sås som resultatet af et liv, der

fortrinsvist var tilbragt på hesteryg. Endelig mente den franske anatom Franz Pruner-Bey, at det fossile kranium måtte stamme fra en robust bygget kelter, idet det i nogen grad mindede om kraniet hos moderne irere, der, hvad de mentale kvalifikationer angik, jo var de kontinentale europæere underlegne.

Men på samme tid, og med



Jubilæumsrekonstruktion (Neandertalmuseet, Neanderdalen) i anledning af 150-året for det oprindelige fund.

større autoritet, fastslog den verdenskendte tyske anatom og patolog Rudolf Virchow, at Neandertalkraniet stammede fra et helt almindeligt menneske, der imidlertid både havde lidt af engelsk syge og af svær gigt og som ydermere havde pådraget sig flere kraniebrud mens han levede. På grund af Virchows store autoritet vandt dette syns-

punkt udbredt accept – ikke mindst fordi evolutionsbegrebet var fremmed og ubehageligt for mange på den tid. Virchow selv var en fremtrædende modstander af evolutionsteorien.

Frem mod århundredeskiftet blev der gjort stadig flere fund af fossile rester af neandertalere, og med fundet af to skeletter i Spy nær Namur i Belgien

i 1886 blev der sat et alvorligt spørgsmålstegn ved Virchows fortolkning. Spy-skeletterne blev fundet i uforstyrrede lag i 4 m's dybde sammen med knogler af mammut, næsehorn og rensdyr, der dokumenterede skeletternes høje alder. Fundene fra Spy legitimerede for første gang neandertalerne som fossile mennesker.

Anerkendelsen af neandertaleren som et fortidsmenneske var almindelig udbredt omkring år 1900. Det skal dog bemærkes, at selv i dag vægrer nogle palæoantropologer sig ved at anerkende neandertaleren som en distinkt menneskeart. Denne vægring har i det mindste delvist historiske årsager og kan føres tilbage til det historiske "uheld", at det første neandertalfund blev fortolket i et videnskabeligt miljø, hvor den tanke, at der fandtes fortidige, nu uddøde, menneskearter forskellig fra vor egen, var helt fremmed.

I dag har man kendskab til over 275 neandertal-individer, der er fundet på mere end 70 lokaliteter. I skarp kontrast til den situation, der er gældende for tidligere homininer, er neandertalfundene rige på komplette eller næsten komplette skeletter, hvilket verdens ældste gravsteder bærer æren for.

Udviklingen af den europæiske neandertaler

Neandertalerne var lave, stovte mennesker med en lang krop og korte lemmer. Skelettet var robust og afslører desuden, at neandertalerne besad stor muskelstyrke. De vejede i gennemsnit 25 % mere end et moderne menneske. De fysiske træk ved neandertalerne er så specielle, at de tilsammen tegner et unikt anatomisk billede.

Hvorfor og hvordan udvikledes neandertalmennesket? Helt alment gælder det, at ny artsdannelse forudsætter fysisk og biologisk isolation. For at en gruppe organismer skal kunne udvikles til en ny art, er isolation fra moderpopulationen nødvendig. En sådan isolation er i reglen et resultat af en geografisk barriere. Europæiske homininer, der udviklede sig til



Sammenligning af kraniet fra en neandertaler (La Ferrassie, Dordogne) og Cro-Magnon (tidlig *Homo sapiens*, Dordogne)

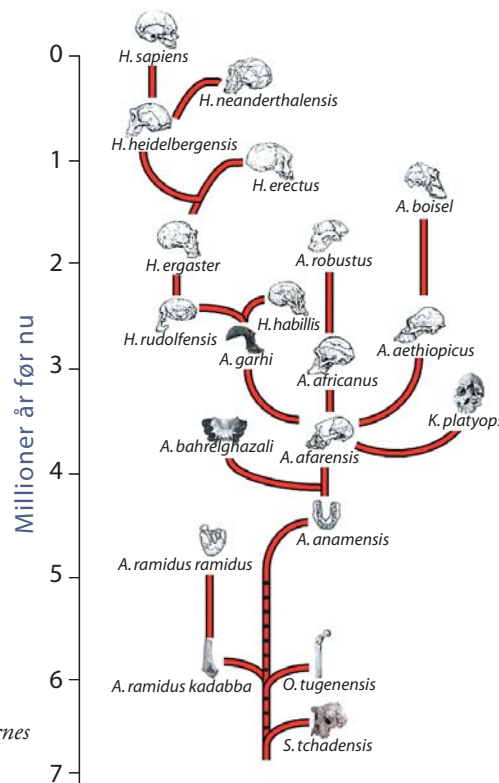
neandertalere, blev fysisk isoleret fra de nærværende levende slægtninge i Asien og Afrika. Europa er en lille halvø i den vestlige ende af det kæmpemæssige eurasiske kontinent, og Middelhavet synes at have udgjort en nærmest uoverstigelig barriere i hundrede af tusinde år. På

trods af Gibraltar-strædet's smalhede har det ikke fungeret som noget væsentligt brohoved for koloniseringen af Europa. Strædet har været meget vanskeligt at krydse på grund af en meget stærk strøm fra vest mod øst.

Porten til Europa lå i stedet i øst, og hovedvandingsruten

forløb over Bosphorus-strædet og langs Middelhavets nordlige kyst. I gunstige klimatiske perioder i den mellemste del af Kvartærtiden for ca. 500.000 år siden har bl.a. *Homo heidelbergensis* kunnet brede sig mod nord fra Mellemøsten og Afrika til Europa. Det må dog formodes, at homininerne atter blev trængt tilbage under klimaforværringer, hvor udstrakte tundraer bredte sig hundredvis af kilometer syd for den europæiske isrand.

Homo heidelbergensis begyndte sin udvikling frem mod neandertalerne i en periode, der var karakteriseret ved store klimatiske forandringer. Efter 400.000 år før nu forøgedes de klimatiske udsving, og perioder med intense nedbør indtraf. Mellem for 400.000 og 130.000 år siden indtraf der to istider, kun afbrudt af et køligt mellemstil, hvor udstrakte gletsjere holdt stand i Nordvesteuropa. Den vigtigste konsekvens – i udviklingsmæssig forstand – af de periodevise nedbør var, at den europæiske befolkning blev geografisk isoleret. I disse perioder levede flertallet af før-neandertalerne i det sydlige Europa. Gletsjerne og den dybfrosne tundra i nord, Middelhavet i syd, israpperne,



Homininernes stamtræ



Maleri af neanderhulen.

Neanderdalen

Neanderdalen nær Düsseldorf var i 1800-tallet sæde for en betydelig brydning af kalksten, der blev anvendt som byggemateriale. Men bortset fra dette havde dalen altid ligget hen i uberørthed, romantisk, frodig og grøn, gennemstrømmet af den lille Düssel, der er en biflod til Rhinen.

Neandertal hed oprindeligt *Gesteins* eller *Hundsklipp*. Det nuværende navn på dalen kan føres tilbage til komponisten Joachim Neumann, der levede i 1600-tallet. Neumann, der bl.a. ernærede sig som lærer og organist i Düsseldorf, tilbragte mange stunder Neanderdalen, hvor han kunne finde ro og inspiration til sine kompositioner. Joachim Neumann var en forfængelig person, der mente, at hans navn var for almindeligt til, at han og hans kompositioner kunne gå over i erindringen. Måske hans forfængelighed overgik hans musikalske evner; i det mindste havde han en forventning om, at et navneskifte kunne begunstige overlevelsen af hans hymner og melodier i eftertiden. Måske håbede han, at hans mest kendte værk, *Pris Herren, herlighedens mægtige konge*, ville gå over i historien som en del af århundredets store kirkemusik? Ville hans kompositioner rangere på linie med Bachs og Buxtehudes? Hvor om alting er, oversatte han sit efternavn til et klassisk sprog, græsk, hvor Neumann oversættes til *Neander*, græsk for "nyt menneske".

Hans samtidige elskede hans musik, og de ærede ham ved at opkalde dalen efter ham, *Neander Thal*. I begyndelsen af 1900-tallet moderniseres det tyske skriftsprog, så *h* blev udeladt i *thal*. Symbolikken er åbenlys om end tilfældig, da ingen i 1600-tallet kunne ane, at man netop her i "Det Nye Menneskes Dal" 200 år senere skulle finde et "nyt" menneske. Det var her, på en solbeskinnede dag i august 1856, at menneskets største udfordring gennem tiderne begyndte, nemlig forsøget på at forene guden og dyret, og at forstå essensen af menneskets natur.

der dækkede bjergkæderne, og den voldsomme vækst i udstrækningen af det Kaspiske Hav og Sortehavet i nordvest begrænsede de i forvejen sparsomme muligheder for opblanding af europæerne med befolkninger i naboregionerne. I perioder har der kun været et smalt bælte på 100 km vandret gennem Europa mellem permafrosten i nord og de alpine gletsjere i syd. Den næsten totale isolation af før-neandertalerne fra deres afrikanske og asiatiske naboer under de intense glacialer

perioder befordrede udviklingen hen mod det klassiske neandertalmenneske, der således blev moduleret af Europas barske klima i den sidste del af Kvartærtiden: Deres kropsform og øvrige anatomi var udtryk for en ekstrem kuldetilpasning.

Europas isolerede position blev også neandertalernes skæbne. I løbet af sidste istid blev deres råderum gradvist indskrænket, dels på grund af at det moderne menneske (*Cro-Magnon* mennesket eller *Homo sapiens*) bredte

sig mere og mere, dels på grund af den tiltagende kulde hen mod sidste istids glacial maksimum. Europa blev på den måde en blindgyde for neandertalerne.

Er der en smule neandertaler i os?

I 1997 lykkedes det at udvinde DNA fra det oprindelige fund fra 1856, som formodes at være ca. 40.000 år gammelt. Det udvundne DNA er såkaldt mitokondrie-DNA (mtDNA), som findes i langt flere kopier

end DNA i cellekernen. Selvom dette DNA var stærkt fragmenteret, lykkedes det forskerne at bestemme sekvensen (dvs. rækkefølgen af basepar), og man sammenlignede herefter den fastlagte sekvens med den tilsvarende sekvens fra nulevende mennesker. Man fandt, at de to sekvenser afveg så stærkt fra hinanden, at de måtte hidrøre fra to adskilte populationer. Forskellene var så store, at de ikke kunne rummes inden for den variation, der findes blandt nutidige mennesker.

Ud fra sekvensforskellene kunne det endvidere estimeres, at de udviklingslinier, der førte frem til henholdsvis neandertalerne og *Homo sapiens* adskiltes for mere end 500.000 år siden.

Det er siden lykkedes at udvinde mtDNA fra yderligere ca. 15 neandertalfossiler stammende fra hele udbredelsesområdet samt fra syv tidligt moderne (*Cro-Magnon*) fossiler fra Central- og Vesteuropa. Samtlige undersøgte prøver af neandertal-DNA ligner hinanden, og der er ikke fundet sekvenser af neandertal-DNA i *Cro-Magnon*-fossilerne. *Cro-Magnon*-DNA er derimod næsten uadskilleligt fra DNA fra nulevende mennesker. Disse nye undersøgelser bekræfter således de oprindelige resultater, og det er herefter meget usandsynligt, at neandertalerne kan have givet ophav til den moderne europæer. Man kan naturligvis ikke med sikkerhed udelukke en vis minimal opblanding; blot må man så konstatere, at neandertalernes gener atter er forsvundet.

I maj måned 2006 blev der på et møde i Cold Spring Harbor uden for New York annonceret, at man nu også havde haft held til at udvinde kerne-DNA fra neandertalknogler. Det var samme forskergrupper (Svante Pääbo og medarbejdere), som oprindeligt havde udvundet mtDNA fra neandertalknogler i 1997.

Svante Pääbos forskergruppe har i sommeren 2006 initieret *The Neandertal Genome Project* og håber, at det i løbet af to år vil lykkes at få sekventeret hele arvmassen fra neandertalerne.



Foto: Peter K.A. Jensen

Jubilæumssammenkomst på det oprindelige fundsted i Neanderdalen i juli 2006. 150-års jubilæet blev bl.a. markeret med en international kongres. Det oprindelige fund er udstillet på Rheinische Landesmuseum i Bonn.

De første resultater, sekventering af ca. 1 million basepar, er allerede publiceret her i november 2006. Såfremt projektet lykkes, vil man være i stand til præcist at udpege de genetiske forskelle mellem neandertalerne og *Homo sapiens* og dermed forhåbentligt afsløre, hvad der i sidste ende gjorde os til fuldt moderne mennesker.

Os og dem

– neandertalernes skæbne

Neandertalerne uddøde sammen med de øvrige fortidige mennesketyper i den Gamle Verden inden den sidste kuldeperiode i Weichsel. Efter den tid (de sidste 25.000-30.000 år) har der kun levet én mennesketype, *Homo sapiens*, på Jorden.

Europas neandertalere var ægte istidsspecialister. Måske blev de udkonkurreret, fordi de var for specialiserede og derfor ikke evnede at omstille sig til ændrede livsvilkår. Neandertalernes livsform var præget af rutine, forudsigelighed og ringe mobilitet. Sammenlignet med *Homo sapiens* var deres adfærd langt mere lokaliseret, og deres aktionsradius var lille. Deres liv var desuden barsk og farligt, hvilket talrige knoglebrud vidner om. Deres foretrukne jagtdyr var vildoksen, som de dræbte med spyd – dog ikke ved at kaste med disse, men ved at stikke dem ind i dyret på nært hold. Neandertalerne brugte dobbelt så mange kalorier som et hårdtarbejdende nutidsmenneske – dels på grund

af deres større kropsvægt, men først og fremmest på grund af kulden og anstrengelserne i forbindelse med jagten, der sled hårdt på dem.

I modsætning hertil var *Homo sapiens* (Cro-Magnon menneskerne) langt mere mobile, og evnen til at planlægge og forudsige begivenheder var langt mere udviklet hos dem. Cro-Magnon menneskerne spredte sig ud over store områder, og de udnyttede området og ressourcerne langt mere effektivt. De var desuden kreative og udviklede konstant bedre og mere effektive redskaber, med hvilke de udnyttede de tilgængelige ressourcer langt bedre end neandertalerne. Cro-Magnon menneskerne udnyttede et varieret udbud af materialer til redskabsfremstilling, og ofte var materialerne hentet langvejs fra. De fangede laks og jagede rensdyr i stor stil. Cro-Magnon menneskerne var sandsynligvis organiseret i store grupper ("stammer"), der lejlighedsvist mødtes og udvekslede ideer.

Neandertalernes bytte blev i bogstaveligste forstand taget fra dem af de nytilkomne. Efterhånden blev neandertalerne reduceret til små grupper på måske kun 20-25 individer, der ikke var i stand til at overleve på det lange sigt. I det sydvestlige Frankrig bukkede de under for ca. 35.000 år siden, måske fordi koncentrationen af Cro-Magnon mennesker var størst her. De overlevede længst på

den iberiske halvø sydlig del – Gibraltar har udgjort et sidste tilflugtssted. Redskaber, der med sikkerhed er fremstillet af neandertalere, er fundet i Gorham's Cave på Gibraltar; de er for nylig blevet dateret til 28.000 år (24.000 år?) før nu, og er dermed det sidste spor vi har af neandertalerne.

Fra Gibraltarklippens sydvendte huler kunne de sidste neandertalere fordrive dagen med en sørgmunter stirren over på det kontinent, hvorfra deres forfædre var kommet vandrede til Europa i en meget fjern fortid, som selv stammens ældste ikke længere havde nogen erindring om. Som omtalt var det også dét kontinent, der fostrede det moderne menneske, *Homo sapiens*, der havde bragt neandertalerne i denne fortvivlende situation, og som i sidste ende skulle blive deres endelige skæbne.

Man skal dog på ingen måde undervurdere neandertalerne. De var et enestående folkefærd, der levede i 150.000 år i istidens grusomme favntag. Man bør snarere undre sig over, at neandertalerne holdt ud så længe som de gjorde, end man bør undre sig over, hvorfor de bukkede under. Det særlige ved neandertalerne er, at de har været her sammen med os og det endda indtil for kort tid siden: Kun omkring 1.000 generationer er forløbet, siden den sidste neandertaler vandrede rundt i det sydlige Europa. ■

Om forfatteren



Peter K.A. Jensen er speciallæge i klinisk genetik Venusvej 18 8900 Randers

e-mail: pkaj@dadlnet.dk
www.pkaj.dk

Referencer

Fuhlrott JC: *Menschliche Überreste aus einer Felsen-grotte des Düsselhals. Ein Beitrag zur Frage über die Existenz fossiler Menschen. Verhandl. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande u. Westphalen* 16, 1859, 131-153.

Trinkaus E, Shipman P: *The Neandertals. Changing the Image of Mankind. Pimlico, London, 1993.*

Jensen PKA.: *Mennekets oprindelse og udvikling. 3. udgave, Gyldendal, 2005.*

Schmidtz RW (ed.): *Neandertal 1856-2006. Verlag Philipp von Zabern, Mainz am Rhein, 2006.*

Green, R.E. et al.: *Analysis of one million base pairs of Neanderthal DNA. Nature* 444, 330-336, 2006.

Noonan, J.P. et al.: *Sequencing and Analysis of Neanderthal Genomic DNA. Science* Vol. 314. no. 5802, pp. 1113-1118, 2006.

Neanderthal Museet:
www.neanderthal.de