

Det forsvundne folk fra Vatnahverfi

Morfologiske analyser af nordboskeletter fra ruinen Ø64
nær grønlandske Igaliku

Maria Louise Petersen¹ og Niels Lynnerup²

Korresponderende forfatter:

Maria Louise Petersen
Panum Institut
Københavns Universitet
Blegdamsvej 3B
2200 København N
Mobil: 21782815
Email: maria.louise.petersen@hotmail.com

Nøgleord: Nordboerne, Grønland, Osteometriske højdeberegninger, Kønsvurdering, Aldersvurdering

Indholdsfortegnelse

Abstract	3
Resumé	4
Introduktion	5
Materialer og metoder	6
Biologisk materiale	6
Metode	7
Aldersvurdering af adulte	7
Aldersvurderings metoder	7
Aldersvurdering af subadulte	9
<i>Legemshøjdevurdering af adulte - osteometri</i>	10
Kønsvurdering af adulte	10
Statistik	14
Resultater	15
Alder & køn	15
Højdeberegninger	15
Aldersberegninger af adulte	16
Ny osteometrisk metode til at vurderer køn	17
Diskussion	19
Højdeberegninger	19
<i>Aldersberegninger af adulte</i>	20
<i>Ny osteometrisk metode til at vurderer køn</i>	21
<i>Perspektivering</i>	23
Konklusion	23
Referencer	25
Bilag	26
Bilag 1: Kategorisk gennemgang af hvert enkelt individ.	26
Bilag 2: Osteometriske undersøgelser imellem knogledimensioner og køn	28

Abstract

The Greenlandic Norse settlements were founded in 986 AD, simply to be abandoned 500 year later. The Danish National Museum has undertaken several excavations in Southwest Greenland to further our understanding of how the Norse lived, immigrated and later became extinct. In recent excavations, the National Museum has unearthed 26 skeletons in the grave yard of ruin group Ø64 near Vatnahverfi in South Greenland. The purpose of our study is to determine the sex, height, age at death and any pathology related to this collection of skeletons.

The age of the adult skeletons were estimated based on an evaluation of the surface texture of the facies auricularis alae ossis coxae, the intergrowth level of the sutures of the skull, tooth wear and anatomical changes in the remaining skeleton. The height was estimated by means of a fitted regression model which estimates height based on the maximum length of the femur or tibia. Gender assessment was based on gender specific characteristics and bone dimensions of the skull and os coxae. Based on the skeletons whose gender was identifiable from the above methods, we examined the association between gender and the skeletal dimensions of the femur.

It was possible to determine the gender of 16 individuals, 10 women and 6 men. The women in the skeletal collection are among the highest of all documented northerners with a median height of 159 mm. Of particular interest is that the median height of the men is 163,5 mm, the lowest ever documented. The median age for both the women and men was 40 years with an interval of 20-65 years. The age determination of the skeleton collection was problematic due to the severe erosion of the bones. Tooth wear was found to be the most reliable method for determining age as the teeth and jaws were not eroded to the same extent as the remaining skeleton. The pathology was generally difficult to document because of the erosion but several individuals presented thorax in the mandible and maxillary. The results of the regression analysis indicate that there is statistically significant evidence of an association between the skeletal dimensions of the femur and gender.

Resumé

I 986 f.Kr. blev de grønlandske nordboer bosættelser anlagt for at uddø blot 500 år senere. Danmarks Nationalmuseum har udført adskillige udgravninger i sydvestgrønland for at opnå større forståelse for hvordan nordbo folket levede, immigrerede og senere uddøde. I de seneste par år nationalmuseet har foretaget udgravninger af kirkegården i ruingruppe Ø64 nær Vatnahverfi i Sydgrønland. De hjembragte i den forbindelse en skeletsamling på 26 individer. I vores aktuelle studie har vi forsøgt at klarlægge individernes køn, legemeshøjde, alder på dødstidspunktet og eventuelle patologi.

Alderen på adulte blev estimeret ud fra: En vurdering af overfladeteksturen af facies auricularis alae ossis coxae, sammenvoksningsgraden af kraniesuturer, tandslitage og anatomiske forandringer på det øvrige skelet. Alderen på subadulte blev estimeret ud fra tandfrembrud og epifyseskivesammenvoksninger. Højden blev estimeret ved hjælp af regressionsformler, som giver estimater ud fra den maximale længde af femur eller tibia. Kønsvurdering beroede på køns karakteristiske knogledimensioner på kranie og os coxae. Med baggrund i de allerede kønsbestemte individer, har vi udviklet en ny metode til at bestemme kønnet ud fra knogledimensioner af femur.

Det var muligt at kønsbestemme 16 individer; 10 kvinder og 6 mænd. Kvinderne i skeletsamlingen er blandt de højeste af alle dokumenterede nordboere med en højdemedian på 159 mm. Særligt interessant viste resultaterne at højdemedian på 163,5 mm mændene er den hidtil laveste dokumenteret. Medianalderen for både kvinder og mænd var 40 år med et interval på 20-65 år. Aldersbestemmelsen af skeletsamlingen var problematiseret ved at knoglerne var svært eroderede og tandslitage viste sig at være den mest valide metode til aldersbestemmelse, idet tænder og kæber ikke eroderes i samme grad som det resterende skelet. Patologien var generelt svær at dokumentere pga. eroderingsgraden, men flere individer frembød thorax i mandiblen og maxillaris. Det var muligt at påvise en sammenhæng mellem knogledimensioner af femur og individets køn.

Introduktion

Ifølge de islandske sagaer blev de grønlandske nordboers bosættelser anlagt i 986 f.Kr. af Erik den Røde, i et ubeboet område i sydvestgrønland. Thule-eskimoerne havde på dette tidspunkt endnu ikke havde immigreret til denne del af Grønland. De næste 100 år var der en kontinuerlig kontakt imellem de nye grønlandske bosættelser, og Norge og Island. Kontakten til omverdenen forsvandt gradvist og det sidste dokumenteret skriftlige vidnesbyrd fra nordbokolonierne er dateret til 1408 f.Kr. Kolonierne menes at være uddøde et århundrede senere (Lynnerup 2009).

Danmarks Nationalmuseum har i samarbejde med andre interesserede partnere udført adskillige udgravninger i sydvestgrønland for at opnå større forståelse for, hvordan nordbofolket levede, immigrerede og senere uddøde. I 2007, 2008 og 2010 foretog nationalmuseet udgravninger af kirkegården i ruingruppe Ø64 nær Vatnahverfi i sydgrønland (Arneborg 2010). De hjembragte i den forbindelse en

skeletsamling på 26 individer. Skeletterne var inden ankomsten til Retsantropologisk Institut blevet pakket ned uden større anatomisk katalogisering. Skeletterne var i varierende stand og ofte dækket af et tykt lag jord. For at vi kunne danne os et overblik, måtte vi derfor først afrense skeletterne for jord og tørvrester. Herefter blev det muligt at undersøge og katalogisere knoglerne.

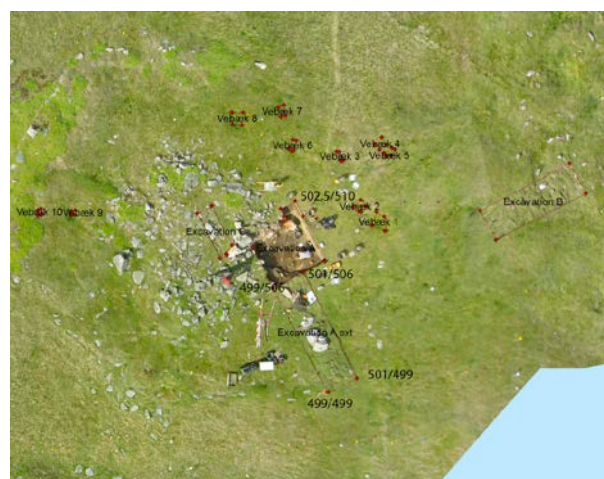
Vores primære interesse var at vurdere køn, legemeshøjde, individets alder på død tidspunktet og patologi på så mange individer som muligt. Konventionelle retsantropologiske metoder er blevet brugt til

Massegraven.



(Arneborg 2010)

Kirkegården i Ø64



(Arneborg 2010)

at analysere individerne. Vores resultater kunne herefter sammenlignes med resultaterne fra tidligere nordboudgravninger og dermed bidrage til den samlede viden omkring dette mytiske uddøde folk. Derudover er alle knogler er nu sorteret, katalogiseret og systematisk nedpakket til fremtidige forskningsprojekter.

Materialer og metoder

Biologisk materiale

Samlingen af skeletter består af i alt 26 forskellige individer som formentlig alle stammer fra "The Norse Eastern Settlement" Et vikingefolk, som levede på Grønland for omkring 1000 år siden og menes at stamme fra islandske og norske tilflyttere.

Udgravningerne er foretaget på kirkegården som hører til ruingruppe Ø64 beliggende i Innoquasaq ved Igaliku-fjorden i Sydgrønland. Der har været foretaget udgravninger i 2007, 2008 og 2010.

Ved alle 3 udgravninger var der taget sterile tand- og knoglefragment prøver fra til stratum og bly isotop vurdering. Yderligere var der foretaget DNA-analyser på samme prøver. Disse resultater vil dog ikke berøres i denne sammenhæng.

I retsantropologisk samling befandt sig allerede 8 opgjorte kasser fra udgravningerne 2007 og 2008.

Der var i alt 15 kasser med udgravningsfund fra 2010, som ikke var undersøgt siden deres hjemkomst fra Grønland. Alle skeletdele til hvert enkelt individ var opbevaret i poser som angav udgravningsområde, år og individ nummer. Yderligere var der lavet foreløbige skeletsedler, hvor alle knogledele på fundne individer var noteret. Skeletternes generelle tilstand var dårlig, materialet var meget porøst og til tider udefinerbart. Der var dog ti individer ud af den samlede population som var i komplet tilstand og 8 af disse havde også fin biologisk kvalitet.

Et eksempel på eroderingsgraden af en del af skeletterne.



Skelet #579 stadig i den Grønlandske jord (Arneborg 2010).



Skelet #579 på dansk jord i Retsmedicinsk samling (Maria 2012).

Alle retsantropologiske undersøgelser er foretaget i Retsantropologisk Instituts dissektion-lokale i Panumbygningen. Langt de fleste knogledele blev forsigtigt afrenset for jord og slutteligt er, alle skeletter opgjort og eventuelt sammenført med tidligere udgravningers fund.

Metode

Aldersvurdering af adulte

Den estimeret alder på adulte skeletter anslås ud fra følgende 4 metoder, så frem det biologiske materiale tillader det. Alle metoder er uafhængige af hinanden og kan, under gode biologiske forhold supplere hinanden. I denne population er det biologiske materiale dog af meget varierende kvalitet. Flest mulige metoder vil forsøges anvendt på hvert enkelt skelet, men det vil være i få tilfælde, hvor alle 4 metoder kan anvendes samtidig.

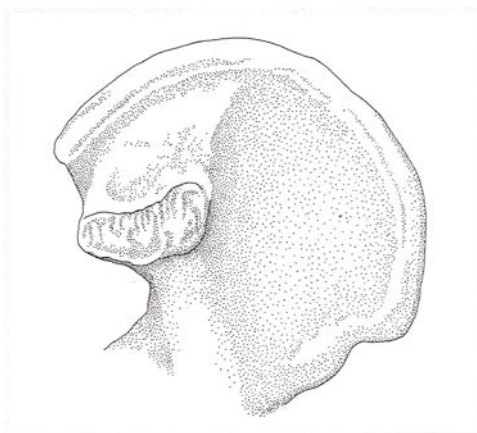
Aldersvurderings metoder

1. *Facies auricularis alae ossis coxae*

Skeletternes alder er kvantificeret, jf. den tidligere beskrevne analysemetode af Lynnerup et al. (2008). (Lynnerup et al. 2008a). Metoden tager udgangspunkt i fem karakteristika på *facies auricularis alae ossis coxae*, der pointgives som følgende:

1. Den transverse organisering, (1-5 point)
2. Overfladens karakter (1-5 point)
3. Mikroporøsitet (1-3 point)
4. Makroporøsitet (1-3 point)
5. Apikale forandringer (1-3 point)

Pointsummen kan bruges til at aflæse en korrelerende tabel som angiver en middelalder, standardafvigelse, medianalder og spændvidde.



Facies auricularis alae ossis coxae
(Lynnerup et al. 2008a).

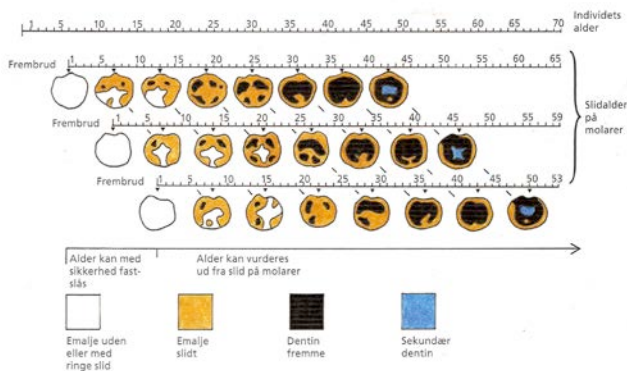


Facies auricularis alae ossis coxae på mand #73
(Maria 2012)

2. Tandslid

Ved aldersvurdering via tandslitage, tages det for givet at den daglige kost har givet anledning til kraftig slitage. Specifikt studeres molarerne (6 års-, 12 års- og visdomstanden). Slitagen vurderes ud fra hvor meget henholdsvis emalje, dentin, sekundær dentin og evt. pulpa er synlig. I undersøgelsen af de adulte skeletter fra Ø64 er Brothwells modificeret Mills diagram brugt (Lynnerup et al. 2008a).

I Mills diagram kan en estimeret slidalder aflæses for hver af 3 ovennævnte tænder. Diagrammet tager højde for de 3 forskellige frembrudsaldre og angiver et samlet estimat.



Brothwells modificeret Mills diagram (Lynnerup et al. 2008a).



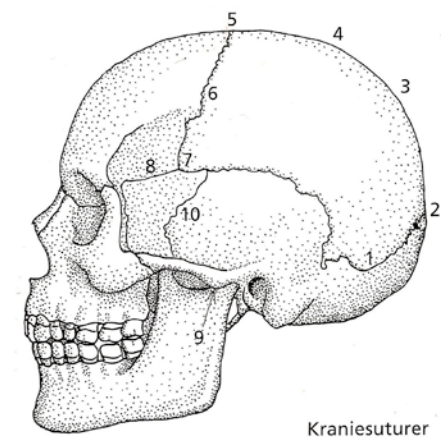
Mandibel fra kvinde #530 som bærer tydeligt præg af slidtage.

3. Kraniesuturer

Kraniesuturerne er vurderet ud fra 10 forskellige punkter fordelt jævnt ud over kraniet og pointgives 0-3 for graden af sammenvoksning, jf. metoden af Meindl og Lovejoys (Meindl and Lovejoy 1985).

Pointsummen fra henholdsvis punkt 1-7(kraniekassen suturer) og 6-10 (laterale-anteriore suturer) tælles individuelt sammen. Pointsummen kan bruges til at aflæse en gennemsnitsalder og en standardafvigelse i 2 korrelerende tabeller. Begge aldersestimater vil indgå i den endelige aldersvurdering.

I aldersdateringen af de adulte skeletter fra Ø64 er kun brugt intakte eller delvist intakte kranier jævnfør (Lynnerup et al. 2008a).



Kranie suturer (Lynnerup et al. 2008a).



Mand # 73, et eksempel på forskellige sammenvoksnings grader af suturerne på samme kranie (Maria 2012).

4. Øvrige skelet

Hvis mulighederne for at anvende ovennævnte tre metoder er begrænset pga. materialets kvalitet er der mulighed for at skønne individets alder på andre faktorer så som sammenvoksning af os sacrum, columna og slitage af led facetter. Denne sidstnævnte metode vil kun kunne give meget grove aldersvurderinger.

Aldersvurdering af subadulte

De subadulte skeletter fra Ø64 er aldersvurderet ud fra 2 metoder: epifyseskivesammenvoksninger og tandfrembrud, såfremt kvaliteten af materialet tillader det. Aldersdatering via facies auricularis alae ossis coxae og kraniesuturer er ikke overførbart på subadulte.

1. Epifyseskivesammenvoksning

Epifyseskivesammenvoksning er aflæst via Mackey's (1961) skelet modnings skema for lange rørknogler. Skemaet beskriver illustrativt hvornår aldersmæssigt epifyseskiverne i de forskellige lange rørknogler vokser sammen respektivt for drenge og piger (Mackey 1961).

2. Tandfrembrud

På de subadulte skeletter fra Ø64 har det ikke været muligt at foretage en kønsvurdering. Derfor er Ubelakers (1989) unisexskema brugt til tandfrembrud aldersdatering. Det subadulte individs tandsæt vurderes for primære, permanente og manglende tænder. Kombination deraf giver et samlet billede som kan aflæses i skemaet til en korrelerende alder (Ubelaker 1989).

Legemshøjdevurdering af adulte - osteometri

Alle udmålte knogler er målt via måleplade (osteometrisk board) til maksimale længde. Alle diametre er udmålt ved hjælp af en skydelære (Lynnerup et al. 2008b).

På en lang række forskellige populationer er der indsamlet data vedrørende det enkelte individs højde og dets lange rørknoglers længde. På baggrund af disse data er der udviklet en mængde regressionsformler der tager højde for køn og populationstype.

I legemshøjde vurderingen af skeletterne fra Ø64 er både Trotter og Gleser (1958) og Boldsens (1990) formler blevet anvendt. Trotter og Glesers (1958) formler tager udgangspunkt i en population af amerikanske soldater fra Korea-krigen (1950-1953). Formelsamlingen er meget udførlig, den dækker alle seks lange rørknogler og kombinationer deraf. Boldsens (1990) formler bygger på danske middelalder skeletter og dækker formler for femur og tibia (Boldsen 1990; Trotter and Gleser 1958).

Idet population af skeletterne fra Ø64 typemæssigt minder mest om Boldsens (1990) population, er der lagt størst vægt på disse resultater. Men i det enkelte tilfælde hvor hverken tibia eller femur har kunnet genfindes, er estimater fra Trotter og Gleser's (1958) formler brugt til vurdering af legemeshøjden. De skeletter, hvor det ikke har været muligt at vurdere køn er legemeshøjden blevet beregnet som var det en kvinde (Boldsen 1990; Trotter and Gleser 1958).

Kønsvurdering af adulte

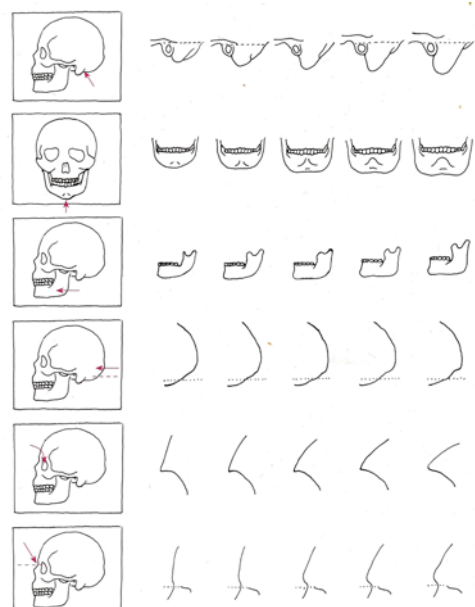
Kønsvurderingen af adulte sker på baggrund af række køns karakteristiske træk.

Kranier, os coxae og størrelse af det øvrige skelet har ligget til grund for kønsvurderingen af de adulte skeletter fra Ø64.

Kranie

Er vurderet ud fra form og størrelse af os occipitalis (protuberantia), os frontale, processus mastoideus og vinklen på angulus mandibularis, som beskrevet ved Noren (Noren et al. 2005).

Systematisk gennemgang af køns karakteristiske knogledimensioner. Mest kvindeligt til venstre og mest mandligt til højre (Noren et al. 2005).





Kvinde #72 (Maria 2012)

Kvinde #72, som frembyder klare kvindelige knogledimensioner.

Os frontale, overgangen imellem pandebenets og orbitaloftet er skarpt.

Processus mastoideus, har en diskret størrelse.

Protuberantia, er ikke synlig.

Angulus mandibularis, er uskarp og afladet.

Mand #73, som frembyder klare mandlige knogledimensioner.

Os frontale, overgangen imellem pandebenets og orbitaloftet er fremvælv.

Processus mastoideus, er kraftig.

Protuberantia, er tydeligt synlig.

Angulus mandibularis, er skarp og kantet.

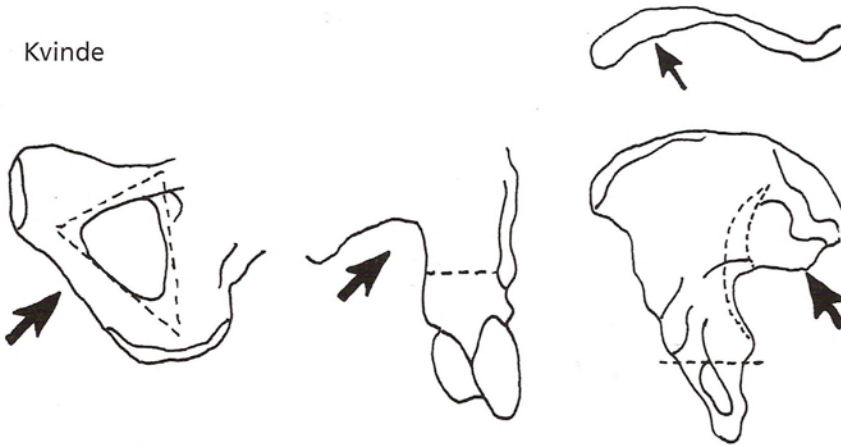


Mand #73 (Maria 2012)

Os coxae

Er vinklen i incisura ischiadica major primært blevet vurderet, dog er højde og bredde af bækkenet af og til taget med i betragtningen (Lynnerup et al. 2008a).

Kvinde

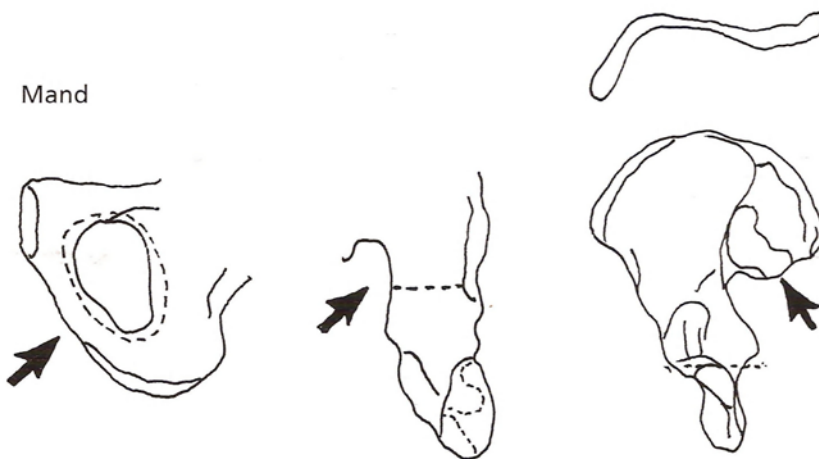


(Lynnerup et al. 2008a).



Kvinde #72 os coxae (Maria

Mand



(Lynnerup et al. 2008a).



Mand #73 os coxae (Maria

Øvrige skelet

Størrelsen af det øvrige skelets størrelse er primært brugt som understøttende bevis ved tvetydige aflæsninger af kranie og bækken forårsaget af erodering.

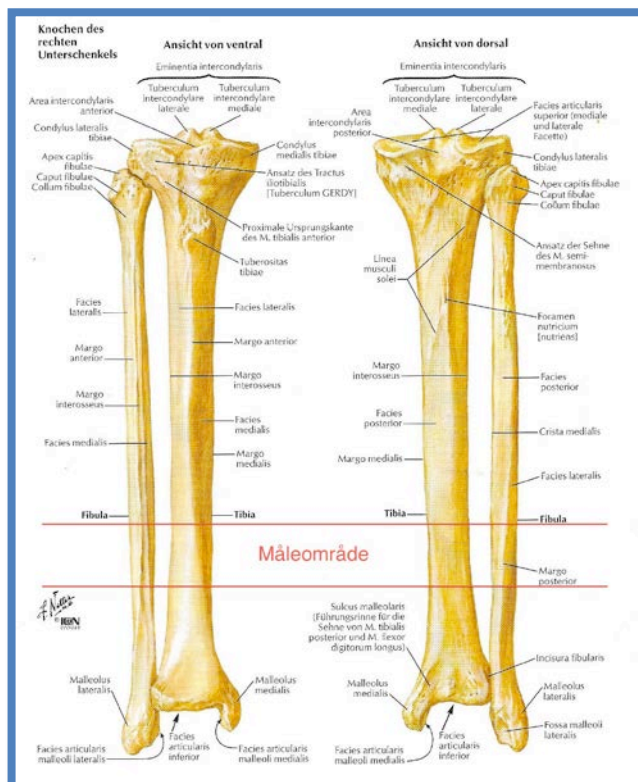
På individer som, ved hjælp af ovenstående metoder, allerede er kønsbestemt, er der udover den obligatoriske osteometrisk længdemåling af tibia og femur er der også foretaget længdemåling af calcaneus. Der er foretaget yderligere osteometriske opmålinger, henholdsvis 2 på tibia og 3 på femur, for at afklare en eventuel sammenhæng imellem knoglernes dimensioner og individets køn.

Opmålinger er optaget via skydelære og metrisk målebånd og opgøres i cm med en decimal. På begge knogler defineres der letgenkendelige punkter for opmåling, som kan genfindes på alle eksemplarer.

På tibia defineres den distale tredjedel af diafysen som opmålingsområde. Dette område er cirkulært og varierer stort set ikke i diameter. Diameter opmåles med skydelære og omkreds med målebånd.

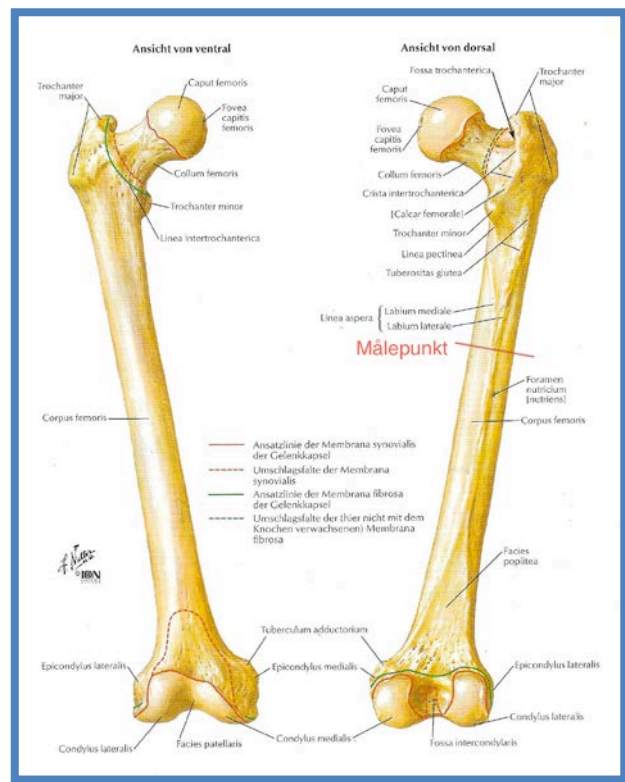
På femur defineres opmålingspunktet som det punkt hvor linea aspera labium mediale møder labium laterale. Dette punkt er ikke cirkulært hvorfor der opmåles længde og brede. Længde og brede defineres som det største og mindste mål som kan findes med skydelære. Yderligere opmåles diameter med målebånd.

Målområde på tibia.



(Netter 2003)

Målepunkt på femur.



(Netter 2003)

Statistik

En univariable logistiske regressions-model var tilpasset til kunne undersøge associationen imellem køn og de forskellige opmålte knogledimensioner i hvert datasæt. Den afhængige variable, køn blev kodet som følgende,

$$Køn = \begin{cases} 1 & \text{hvis mand} \\ 0 & \text{hvis kvinde} \end{cases}$$

Da køn er binær variable var det nødvendigt at bruge logistisk regressions-model frem for en lineær regressions-model. Dette er gjort for at sikre, at den estimerede sandsynlighed falder inden for intervallet $[0,1]$ og for at opfylde vores modelantagelser. Det statistiske program R er blevet brugt til at tilpasse modellerne. R leverede effekt estimerer β_1 for de forskellige opmålte knogledimensioner, fortolket som en log odds ratio for en enhed forøgelse i knogledimensionerne. Ydermere leverede R p-værdier der testede associationen imellem køn og knogledimensioner. Idet vores datasæt er meget begrænset, antages P-værdier på ≥ 0.10 for at være signifikante.

Resultater

Alder & køn

Det er foretaget skeletrapporter på i alt 26 individer, bestående af fem børn, en teenager og sytten sikre voksne. Tre individer # 49, #53 og X511 har for få fragtmenter til, at det er muligt at foretage nogen anden form for vurdering udover at de formodentlig var voksne (+18). Det har været muligt at definere køn på 16 individer, lave en estimeret alder på 18 individer og vurdere højde på 12 individer.

For kategorisk gennemgang af alle individer inklusiv patologiske forandringer se bilag 1.

Alder/køn

Alder i år	Kvinder	Mænd	Ukendt køn	I alt
5-7	-	-	5	5
13-14	1	0	-	1
18-35	3	1	-	4
35+	2	2	-	4
40+	2	2	-	4
Voksen (nærmere alder ukendt)	2	1	2	5
Ukendt alder	-	-	3	3
I alt	10	6	10	26

Højdeberegninger

Det har været muligt at foretage sikre højdeberegninger på 12 individer, heraf 6 kvinder og 6 mænd. Kvinde #72 er gruppens eneste sikre teenager på 13-14 år. Idet hendes beregnede højde muligvis ikke ville have været hendes endelige højde, er den ikke medtaget i nedenstående beregning.

I alle tilfælde på nær ét er Boldsens højdeberegningsformler brugt. Mand X 502 havde kun målbare rørknogler fra brachium, derfor er Trotter og Gleser (1958) højdeberegningsformler med modifikation anvendt her.

Ser man på de resterende mande skeletter, hvor det har været muligt at estimere en højde ud fra både Boldsens og Trotter og Gleser's (1958) formler, ses det, at Trotter og Gleser (1958) omtrentligt estimere 5 cm. højere end Boldsen (1990). Så X502's estimerede højde ved hjælp af Trotter og Gleser (1958) formler er fratrasket 5 cm (Boldsen 1990;Trotter and Gleser 1958).

Højden er både opgivet som et gennemsnit mellem højdeestimerterne beregnet ud fra femur og tibia og som rene femurestimer.

Højde i meter

Køn	Kvinder	Mænd
Median femur + tibia gennemsnit	1,50	1,635
Median kun baseret på femur	1,59	1,632
Gennemsnit	1,53	1,64
Interval	1,49-1,57	1,59-1,7

Skeletter der indgået i beregning:

Kvinder #52, #70, #71, X 530 & X 679

Mænd #66, #73, #74, #75 #78 & X 502

Aldersberegninger af adulte

Det har været muligt at lave relative sikre alders beregninger på 5 børn, 1 teenager og 12 voksne. Der er 5 individer, der med stor sikkerhed er voksne, men på grund utilstrækkelig mængde og/eller for eroderet materiale blot kan estimeres til + 18 år.

De 5 børn er alene vurderet ud fra frembrud og slitage af tænder, desværre har kvaliteten af det biologiske materiale ikke tilladt aldersbestemmes ud fra epifyseskivesammenvoksning. Teenageren er vurderet ud fra tandslid og epifyseskivesammenvoksning. For hver enkelt voksent individ er der foretaget et samlet aldersskøn som sammenfatter de 4 før omtalte forskellige aldersestimater.

Samlet vurdering af alder i år.

Køn/børn	Kvinder	Mænd	Børn
Median	40	40	6
Gennemsnit	37,86	45	-
Interval	20 – 55	35-65	5-7

Aldersvurderingsmetode 4 gældende for det øvrige skelet, er oftest kun brugt i det tilfælde, hvor det ikke har været muligt at vurdere ud fra metode 1-3 eller som underbyggende estimat. Som det ses af skemaet herunder er der en tendens til, at aldersestimater fremkommet via metode 1 facies auricularis ligger sig højere end de andre estimater. Derfor har metode 1's estimater ikke haft samme vægt, som de andre estimater. Dette vil blive berørt yderligere i diskussionen.

Det har kun været muligt på 5 individer at foretage en komplet aldersvurdering, som indeholdte facies auricularis, tand slitage eller kraniesuturerestimater. På 4 individer har det været muligt at applicere to metoder. På 4 individer har det kun været muligt at applicere en metode.

Adulte og teenager – aldersvurdering i år.

Skelet nr.	Facies auricularis	Tand slitage	Kraniekassens suturer (1-7)	Laterale-anteriore kraniesuturer (6-10)	Slitage på øvrigt skelet	samlet vurdering af alder
1. #52	37,86	35	U	U	U	35
2. #66	66,71	U	U	U	+35 ^a	65
3. #69	U	30	34,7	U	U	30
4. #71	59,94	50	51,5	56,2	U	55
5. #72	U	13-14	U	U	13-14 ^b	13-14
6. #73	59,94	40	34,7	36,2	U	40
7. #74	59,94	40	45,2	U	U	45
8. #78	51,41	40-50	39,4	under 32	U	40
9. X 502	U	U	U	U	30-40 ^c	35
10. X 530	51,41	25-30	39,4	U	U	40
11. X 677	U	18-20	U	U	U	19
12. X 678	U	40+	U	U	U	40
13. X 679	U	40-50	U	U	U	45

Individ # 64, #67, #70, #75 og X534 er alene bedømt på øvrigt skelet til +18

a) Vurderet ud fra slid på columna. b) Vurderet ud fra sammenvoksning af epifyseskiver. c) Slitage af os sacrum.

Ny osteometrisk metode til at vurderer køn.

Det var muligt at optage osteometriske længdemålinger fra epifyse til epifyse af femur, tibia og calcaneus på henholdsvis 11, 9 og 11 individer (se bilag 2). Ved hjælp af de tilpassede logistiske regressionsmodeller fandt R nedenstående β_1 og p-værdier. β_1 er udtryk for hvor meget OR stiger for hver enhed knogledimensionerne bliver større. Da β_1 er log OR, er e^{β_1} indført så vi får værdien for OR.

For at udvide datamængden, forsøgte vi at indlemme knogledele, som var selekteret fra i første omgang. Derfor blev der som beskrevet i metode afsnittet foretaget yderligere osteometriske opmålinger.

Dette gav tre yderligere osteometriske opmålinger af femur på 13 individer og to yderligere opmålinger af tibia på 11 individer (se bilag 2).

Da R ikke kan tilpasses den logistiske regressionsmodel til et datasæt hvor der ikke et overlap imellem knogledimensionerne for mænd og kvinder, måtte 3 datasæt udgå (se bilag 2).

Statistiske beregninger af knogledimensioner

	Femur længde skaft	Femur opmål. pkt. længde	Femur opmål. pkt. bredde	Femur opmål. pkt. omkreds	Tibia længde skaft	Tibia opmål. område diameter	Tibia opmål. område omkreds	Calcaneus længde
Kvinder	6	8	8	8	4	6	6	6
Mænd	5	5	5	5	5	5	5	5
I alt	11	13	13	13	9	11	11	11
$\hat{\beta}_1$	0,6722 ¹	0,555 ²	0,8870 ²	-	0,7584 ¹	-	-	0,7612 ²
$e^{\hat{\beta}_1}$	1,9585 ¹	1,740 ²	2,4278 ²	-	2,1349 ¹	-	-	2,1408 ²
p-værdi	0,0873	0,117	0,0627	-	0,1840	-	-	0,1250

- Manglende overlap i knogledimensioner imellem mænd og kvinder.

1. Enheden er opgjort i cm

2. Enheden er opgjort i mm

Diskussion

Højdeberegninger

Som beskrevet i metodeafsnittet bruges enten Boldsen (1990) eller Trotter og Gleser (1958) til at udføre legemeshøjdeberegninger. Vi har som tidligere nævnt at valgt at holde os til Boldsens (1990) formler, i det at vores individer svarede bedst overens med den population af middelalder skeletter han har udviklet sine formler ud fra (Boldsen 1990; Trotter and Gleser 1958). Vores højderesultater er som tidligere beskrevet både opgjort som et gennemsnit af højdeestimer for henholdsvis femur og tibia og som rene femurestimer.

I nedenstående tabel ses allerede publiceret højdemedianer beregnet ud fra tidligere udgravninger af individer også stammende fra nordbobefolkningen på Grønland. Disse medianer er beregnet ud fra femurestimer alene.

Sammenlignet med de tidligere publicerede tal ligger denne population af kvinder fra Ø64 i den høje ende med 159 mm i forhold til den gennemsnitlige højdemedian på 152,89 mm. Derimod ses det, at højdemedianen for mænd fra Ø64 på 163,5 mm er den laveste dokumenteret gruppe af nordboerne.

Vores resultater ser ud til at falde lidt uden for det normale spektrum, dette kan skyldes den meget lille mængde data vi har, kun 5 kvinder og 5 mænd kan indgå i beregningerne. På den anden side er det få af de tidlige udgravninger, som har haft en større population end vores. Generelt må man forvente, at når man sammenligner medianer fra små datasæt vil der være en meget stor variation.

Den kraftige erodering af knoglerne kan eventuelt bevirke, at opmålte længder bliver kortere end den virkelige længde. Men det ville kun kunne forklare hvorfor mændene er mindre, men det ville betyde, at kvinder i virkeligheden var endnu større, hvilket nok ikke har været tilfældet.

Endelig kunne en forklaring være, at vi ikke har vurderet køn korrekt vedr. de høje kvinder eller de lave mænd. Det er dog yderst usandsynligt, da de tidligere beskrevet kønskarakteristika i metode afsnittet var meget udpræget og uden tvetydighed på alle vores individer.

Tabel fra "The Greenland Norse: A Biological-anthropological Study".
Median for beregnet legemeshøjde af ud fra maksimal femoral længde opgjort i mm.

Område	Mænd		Kvinder	
	Antal	Højde	Antal	Højde
W7	1	166,21	1	155,67
W51	4	159,34	15	153,78
E29a	12	171,5	2	152,58
E47	4	165,96	1	159,72
E11	-	-	5	148,72
Totalt	21	167,47	24	152,89

(Lynnerup 1998)

Aldersberegninger af adulte

Som tidligere nævnt i resultat afsnittet, var det i alt 13 individer, hvor det var muligt at foretage valide aldersvurderinger. På 5 individer var muligt at foretage en komplet aldersvurdering som indeholdte facies auricularis, tand slitage eller kraniesuturerestimer. På 4 individer har det været muligt at applicere 2 metoder. På 4 individer har det kun været muligt at applicere 1 metode. De resterende 13 individer var enten børn eller for eroderede til at der kunne vurderes valide aldersestimater.

Normalt anses aldersvurdering via facies auricularis alae ossis coxae som en valid metode. Det uægte led imellem os coxae og os sacrum holdes sammen af fibrøse fibre, der som andet bløddelsvæv opløses efter døden. Derfor kan ledfladerne ved senere udgravning oftest direkte beskues og analyseres. Med individets alder ses forandring på facies auricularis alae ossis coxae som kan kvantificeres via fem knoglekarakteristika. Metodens fordel er, at os coxae ofte hos gravlagte er velbevaret (Buckberry and Chamberlain 2002).

Metode 1 ser ud til at give os aldersestimater, der generelt ligger højere end de, metode 2 og 3 producerer. Dette skyldes med stor sandsynlighed at metoden ikke er fuldstændig overførbart på vores population. Den population Buckberry og Chamberlain (2002) udviklede deres metode på bestod af 180 individer fra Christ Church, Spitalfield i London. Disse individer var blevet gravlagt i krypter i perioden fra 1729 til 1859. Så disse skeletter har været gravlagt i 800 år mindre end vores og har formentlig ikke været udsat for samme mængde erosion forårsaget af jord.

De 5 knoglekarakteristika man vurderer i metoden er alle detaljerede knoglestrukturer. Generelt desto grovere strukturen vurderes, desto højere point gives der og den samlede pointsum vil blive tilsvarende højere. Metoden er konstrueret sådan jo højere den samlede pointsum er, jo ældre estimeres individet til at være. Idet den generelle kraftige knogle erosion af vores skeletter har efterladt alle knogledele

grovere i strukturen, giver det fint mening, at metoden producerer aldersestimater, som ligger højere end forventet.

Aldersvurdering på baggrund af sammenvoksning af kraniesuturer har siden 1600-tallet været meget omdiskuteret. Resultaterne er tvetydige, men peger i retning af en sammenhæng imellem alder og sammenvoksning af suturer. Nyeste studier viser, at metoden kun kan skelne imellem unge og ældre (skillelinje omkring 35-50) og ikke mindre aldersgrupper (Lynnerup et al. 2008a).

Så man kan argumentere imod overhovedet at anvende denne metode på vores population. Men som tidligere nævnt pga. den generelle dårlige stand vores individer var i, ville alle metoder, der kunne give nogle informationer være kærkomne, hvorfor valgte vi at lade metoden indgå.

Så i vores population er den mest valide aldersestimeringsmetode metode2 tandslid, idet alle vurderede tænder tydeligt bar præg af slidtage, men dog stadig var i en fin præserveret tilstand.

Generelt må det dog tænkes, at jo flere aldersestimater man kan producere, jo mere nuanceret må den samlede aldersvurdering blive. Det kan dog være et problem, når det er den samme forsker, som foretager alle vurderingerne til de forskellige metoder, da der er risiko for at forskeren bliver tendentiøs af de estimater man får og ubevidst drejer de næste vurderinger i samme retning.

I forhold til aldersdateringen af de sub adulte i vores population, blev som beskrevet i metodeafsnittet brugt tandfrembruds tabeller til de 5 børn. Ligesom tænderne i de voksne individer var børnenes tandsæt meget velbevaret og lette at aflæse. Populationen eneste teenagers knogler var heldigvis i så fin en stand at man kunne genfinde epifyseskiver. Knoglevæksten i de lange rørknogler sker i epifyseskiven, som kan anskues på subadulte gravlagte. Epifyseskiven i de forskellige rørknogler vokser sammen på forskellige aldringstidspunkter og lidt før hos piger end hos drenge (Lynnerup and Holck 2008).

Ny osteometrisk metode til at vurderer køn.

Det biologiske materiale fra kirkegården i Vatnahverfi var ofte meget eroderet og det var ikke altid muligt at genfinde alle knogler og slet ikke de flade knogler så som kranie og bækken til valid kønsbestemmelse

Derfor søgte vi at udvikle en metode der kunne lave en valid kønsbestemmelse ud fra andre knogledele end kranie og bækken. Kønsvurderingen af adulte sker normalt på baggrund af en række kønskarakteristiske træk. Disse træk er på basalt vis er opstået pga. testosterons anabolske virkning. Testosterons bevirker, at manden danner mere muskel- og knoglemasse end kvinden. Den gennemsnitlige større mængde knogle- og muskelmasse på mænd vil bevirke, at muskelhæfter vil være

mere fremtrædende og knoglerne vil være større i alle dimensioner. Der vil dog altid være en overlapszone, hvor det kan være svært at adskille den spinkle mand fra den massive kvinde (Lynnerup et al. 2008b). Det er denne accession imellem knoglelængde/dimensioner vi vil udnytte i vores metode.

Da det viste sig, at de lange rørknogler var de bedst præserverede, valgte vi disse til videre undersøgelse. Vi selekterede femur, tibia og derudover også calcaneus til forsøgsmateriale, idet disse knogler virkede mindst påvirkede af eroderingen og hyppigst kunne genfindes.

Først forsøgte vi at bevise en sammenhæng mellem længden af henholdsvis calcaneus, tibia og femur og køn. Mængden af data var ikke stor nok til at give signifikante p-værdier for "Tibia længde skaft" og "Calcaneus længde". Dog er p-værdien for "Femur længde skaft" 0,0873, hvilket er under vores defineret signifikansniveau på $\geq 0,10$.

For at udvide datamængden forsøgte vi at indlemme knogledele, som i første omgang var frasorteret. Knogledele fra 2 individer var i første omgang fravalgt, da osteometrisk længde måling var umulig på både femur og tibia, idet både epifyse og metafyse var uigenkaldeligt eroderet væk. Derefter udvalgte vi som beskrevet i metodeafsnittet, et let genkendeligt målepunkt på femur og et måleområde på tibia, som kunne genfindes på i alles individers knogledele uanset eroderings niveau.

3 af de 5 yderligere datasæt kunne desværre ikke anvendes, som beskrevet i resultat afsnittet. På de 2 datasæt, hvor det var muligt at tilpasse de logistiske regressions modeller, fandt vi en signifikant p-værdi på 0,0627 for "Femur opmål. pkt. bredde".

P-værdierne for "femur længde skaft" 0,0873 og "Femur opmål. pkt. bredde" 0,0627 indikerer at vi med statistisk sandsynlighed kan afvise nulhypotesen, som siger, at der ingen accession er imellem knogledimensioner og køn. Vi kan omformulere vores logistiske regressionsformel til at levere en sandsynlighed mellem 0 og 1 for om hvorvidt et individ er mand ud fra en knogledimension.

$$\hat{p} = \frac{e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1}}{1 + e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1}}$$

De 3 datasæt der måtte udgå pga. manglende overlap i værdierne indikerer, at der er en betydelig forskel i knogledimensionerne fra mand til kvinde. I det tilfælde man kunne udvide vores population med flere tidligere udgravet nordbo individer fra Grønland, kunne man formodentlig gøre "Tibia opmål. område diameter" og "Tibia opmål. område omkreds" p-værdier signifikante.

Det er desværre ikke muligt at lave kombinationsmodeller, hvor flere forskellige knogledimensioner indgår i modellen pga. størrelse af vores datasæt. Hvis en øgning af vores population var en mulighed, ville man kunne lave kombinations modeller som kunne levere meget præcise sandsynlighedsestimater.

Metoden ville dog have sine begrænsninger ligesom andre metoder, der er baseret på osteometri, den er kun overførbart på individer af samme statur så som nordbo folket.

Perspektivering

Alle de førnævnte metoder til vurderer alder, køn og legemeshøjde, er i denne sammenhæng interessante og vigtige ud fra et historisk og antropologisk udgangspunkt. Men disse metoder er ikke kun overførbare på antropologiske skeletsamlinger, men bruges på regelmæssig basis i retsmedicinske afdelinger. På langt de fleste afdøde kan man naturligvis umiddelbart vurdere alder, køn og legemeshøjde. Men i de tilfælde hvor den afdøde har været har begravet i en periode eller af anden grund er blevet betydeligt destrueret, vil disse metoder give os informationer som kan hjælpe os med at identificere den afdøde. Også i denne sammenhæng er det dog også vigtigt at man bruger højdeformler, som man må formode er forenelige med afdødes etnicitet.

Konklusion

Skeletsamlingen Ø64 fra sydvestgrønland er gennem nærværende studie karakteriseret ud fra morfologiske metoder.

Legemeshøjderesultaterne er baseret på Boldsens (1991) højdeformel for femur og vi fandt en højdemedian på 159 mm for kvinderne og højdemedian på 163,5 mm for mændene (Boldsen 1990). Dette var en forholdsvis svær afvigelse i sammenligning med tidligere opmålinger af nordbopopulationer, idet kvinderne fra vores population fra Ø64 er nogle af de højeste dokumenteret, hvorimod mændenes er de laveste dokumenteret af alle nordbopopulationerne (Lynnerup 1998).

Det var muligt at foretage valide aldersvurderinger på 13 individer, hvoraf det på 9 individer var muligt applicere flere metoder. Aldersmedianen for både mænd og kvinder var 40 år med et interval på 20-65 år.

Aldersbestemmelsen af skeletsamlingen var problematiseret ved, at knoglerne var svært eroderede. Overfladestrukturen af facies auricularis alae ossis coxae anvendes typisk til aldersdateringer, da knoglerne normalt ikke påvirkes af erosion, men erosionsniveauet har formodentlig været så højt, at overfladen alligevel er blevet påvirket. Dette har afstedkommet aldersestimater som lå ca. 10 år højere end de opnåede ved vurdering af tandslitage og kraniesuturer. Der kan derfor herske tvivl om, hvorvidt

metoden der anvender facies auricularis alae ossis coxae som måleparameter er fuldstændig overførbart på vores skeletsamling. I det kæbe og tandsæt oftest var forholdsvis uberørt af den ellers voldsomme erosion, antager vi, at tandslitage er den mest valide metode til at estimere alder (Lynnerup et al. 2008a).

Det var muligt at kønsbestemme 16 individer: 10 kvinder og 6 mænd, ud fra en række kendte køns karakteristiske knogledimensioner på kranie og os coxae. (Noren et al. 2005; Lynnerup et al. 2008a).

Vi har med statistisk sandsynlighed kunnet dokumentere en sammenhæng mellem knogledimensioner på femur og køn. Med et større datasæt havde det formegentlig været muligt at bevise en yderligere sammenhæng mellem de resterende opmålte knogledimensioner og kønnet. Et større datasæt ville have givet os mulighed for at konstruere nye logaritmiske kombinationsregressionsformler, og derved mulighed for at inkludere flere forskellige knogledimensioner. Dette ville have givet mere valide formler til at vurdere køn på skeletter som mangler kranie og os coxae. Formlerne ville dog kun kunne anvendes på skeletter af samme statur som de fra vores population.

Vores aktuelle studie har tilført mere viden omkring nordboernes legemeshøjde, livslængde og umiddelbare kønsfordeling. På samme tid har studiet også rejst nye spørgsmål; hvad er årsagen til de svære afvigelse i højdemadianer og ville det være muligt at lave en valid metode til vurderer køn uden brug af kranie og os coxae, som fortjener yderligere forskning i området.

Referencer

- Arneborg, J. 2010, The excavations of the church yard at ruin group Ø64 - 2010.
- Boldsen, J.L. 1990. Population structure, body proportions and height prediction. *Journal of Forensic Medicine*, 6, 157-165
- Buckberry, J.L. & Chamberlain, A.T. 2002. Age estimation from the auricular surface of the ilium: a revised method. *Am.J.Phys.Anthropol.*, 119, (3) 231-239 available from: PM:12365035
- Lynnerup, N. & Holck, P. 2008, "Knokkelens udvikling og vekst," In *Biologisk antropologi - Med human osteologi*, 1 ed. Niels Lynnerup, Pia Bennike, & Elisabeth Iregren, eds., København: Gyldendal, pp. 61-67.
- Lynnerup, N. 1998. *The Greenland Norse: A Biological-anthropological Study*.
- Lynnerup, N. 2009. The Human Skeletons from Herjólfssnes. *Journal of the North Atlantic*, 2, 19-23
- Lynnerup, N., Alexandersen, V., Boldsen, J., & Solheim, T. 2008a, "Alders- og kønsvurdering," In *Biologisk Antropologi - Med human osteologi*, 1 ed. Niels Lynnerup, Pia Bennike, & Elisabeth Iregren, eds., København: Gyldendal, pp. 69-96.
- Lynnerup, N., Verner Alexandersen, & Hans Christan Petersen 2008b, "Antropometri," In *Biologisk Antropologi - Med human osteologi*, 1 ed. Niels Lynnerup, Pia Bennike, & Elisabeth Iregren, eds., København: Gyldendal, pp. 97-109.
- Mackey, R.H. 1961. *Skeletal Maturation*, Rochester, NY: Eastman Kodak.
- Meindl, R.S. & Lovejoy, O.C. 1985. Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *Am.J.Phys.Anthropol.*, 68, 57-66
- Netter, F.H. 2003. *Atlas der Anatomie des Menschen*, 3. udgave ed. Thieme.
- Noren, A., Lynnerup, N., Czarnetzki, A., & Graw, M. 2005. Lateral angle: a method for sexing using the petrous bone. *Am.J.Phys.Anthropol.*, 128, (2) 318-323 available from: PM:15795892
- Trotter, M. & Gleser, G.C. 1958. A re.evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and long bones after death. *Am.J.Phys.Anthropol.*, 16, 79-123
- Uberlaker, D.H. 1989. *Human skeletal remains: Excavation, analysis, interpretation*. Washington D.C., Taraxacum.

Bilag

Bilag 1: Kategorisk gennemgang af hvert enkelt individ.

Børn (subadulte)

Barn	Alder i år bedømt på tandudvikling	Patologi
1. #54	5-7	
2. #68	6-7	
3. X 531	5-6	
4. X 532	5-7	Oscar
5. X 533	5	
Median	6	
Interval	5-7	

Teenager (subadulte)

Kvinde	Samlet vurdering af alder i år	Højde i meter	Patologi
1. #72	13-14	1,47	Epifyseskiver netop fastvokset i rørknogler.

Voksne (adulte)

Kvinde	Samlet vurdering af alder i år	Højde i meter	Patologi
1. #52	35	1,5	Fortykket mandibel
2. #67	+18	U	
3. #69	30	U	
4. #70	+18	1,49	
5. #71	55	1,6	Kraftig thori dannelse på inderside af mandiblen. Kraftig slitage i næsten alle visuelle led.
6. X 530	40	1,57	
7. X 677	20	U	
8. X 678	40	1,5	
9. X 679	45	U	
Median	40	1,50	
Gennemsnit	37,86	1,53	
Interval	20 - 55	1,49-1,57	

Skemaet består af alle adulte kvinder defineret som over 18 år. I median og gennemsnits alder er + 18 individer ikke medberegnet.

U står for ukendt.

Mand	Samlet vurdering af alder i år	Højde i meter	Patologi
1. #66	65	1,65	
2. #73	40	1,62	Thori i mandiblen.
3. #74	45	1,6	
4. #75	+18	1,7	
5. #78	40	1,59	... sutur..knogler ledfacet udløber...?
6. X 502	35	1,67	
Median	40	1,635	
Gennemsnit	45	1,638	
Interval	35-65	1,59-1,7	

Skemaet består af alle adulte mænd defineret som over 18 år. I median og gennemsnits alder er + 18 individer ikke medberegnet. U står for ukendt.

Voksne (adulte) med ukendt køn

Voksne med ukendt køn	Samlet vurdering af alder i år	Højde i meter	Patologi
1. #64	+18	U	
2. X 534	+18	U	

U står for ukendt

Individ # 49, #53 og X511 har få fragtmenter til at det er muligt at foretage nogen form for vurdering.

Bilag 2: ØOsteometriske undersøgelse imellem knogledimensioner og køn

Se metode afsnit for uddybende vejledning i hvordan opmålingerne er optaget.

Kvinder/cm

Kvinde	Femur længde skaft	Femur opmål. pkt. længde	Femur opmål. pkt. bredde	Femur opmål. pkt. omkreds	Tibia længde skaft	Tibia opmål. område diameter	Tibia opmål. område omkreds	Calcaneus længde
1. #52	41,0	2,6	2,4	8,3	---	---	---	---
2. #70	40,0	2,5	2,3	8,7	33,0	2,1	6,5	7,4
3. #71	45,3	3,0	2,5	8,8	36,5	2,2	6,5	7,2
4. #72	40,0	1,8	2,4	7,0	31,2	1,6	5,9	5,8
5. X 530	44,9	2,7	2,3	8,0	35,3	2,2	6,2	7,7
6. X 677	+++	2,6	2,0	8,3	+++	2,1	6,2	7,4
7. X 678	41,2	2,9	2,7	9,0	---	---	---	---
8. X 679	+++	2,7	2,4	8,2	+++	2,2	6,5	7,7

--- Knogledel ikke fundet

+++ Knogledel fundet, men for eroderet til at der kan foretages osteometrisk opmåling fra epifyse til epifyse (skaft)

Mænd/cm

Mand	Femur længde skaft	Femur opmål. pkt. længde	Femur opmål. pkt. bredde	Femur opmål. pkt. omkreds	Tibia længde skaft	Tibia opmål. område diameter	Tibia opmål. område omkreds	Calcaneus længde
9. #66	46,0	3,2	3,0	9,5	37,1	2,5	8,0	7,9
10.#73	45,3	2,7	2,7	10,3	34,9	2,3	7,3	7,7
11.#74	44,2	2,9	2,4	9,6	35,0	2,5	7,5	8,4
12.#75	48,5	2,7	2,6	9,1	38,4	2,5	8,2	8,1
13.#78	42,8	3,1	2,8	9,5	35,5	2,4	7,2	7,5