

Institutionen för arkeologi och antikens kultur
Arkeologiska forskningslaboratoriet



Uppdragsrapport nr 442

**Isotopanalyser på det humana skelettmaterialet från
Regalskeppet Vasa**

Kerstin Lidén & Hans Ahlgren
Stockholms universitet
juni 2025

Kol, kväve och svavelanalyser på det humana skelettmaterialet från Regalskeppet Vasa.

På uppdrag av Vasamuseet, utfördes kol, kväve, svavel och strontiumisotoper på det humana skelettmaterialet från Regalskeppet Vasa.

Material och metod

Skelettmaterialet bestod av ben och tänder från de individer som omkom vid förlisningen av regalskeppet Vasa. Ben från 15 individer analyserades avseende kol-, kväve- och svavelisotoper och sammanlagt 26 tänder från 14 individer analyserades avseende kol- och kväveisotoper. Vidare så analyserades strontiumisotoper på 14 individer.

Provtagningen för analyser av kol, kväve och svavel gjordes med en tandläkarborr varvid cirka 200 mg pulver borrades loss från benmaterialet och mellan 30-60 mg för tänderna. För att minimera ingreppets åverkan skedde provtagningen av benen företrädesvis på områden som redan var påverkade av tidigare provtagningar. För kollagenextraktion användes ett modifierat protokoll utarbetat av Longin (Brown et al. 1988) i ett laboratorium dedikerat till molekylära analyser av ben. Protokollet bestod av följande steg: de pulveriserade benen (~30–90 mg) demineraliserades i 0,25 M HCl i rumstemperatur i 48 timmar. Det oorganiska materialet avlägsnades genom filtrering, medan det kvarvarande organiska materialet löstes upp i 0,01 M HCl och gelatiniserades vid 58°C i ca 16 timmar för att sedan åter filtreras. För att avlägsna fragmenterat kollagen och föroreningar mindre än 30 kDa i extrakten användes Amicon ultrafilter. Slutligen frystorkades extrakten under mer än 8 timmar. För att få fram tillräcklig mängd kollagen från benmaterialet upprepades metoden för varvid proverna från de olika körningarna fick ändelsen a respektive b.

Efter frystorkning vägdes kollagenet. Samtliga 15 benprover och 25 av 26 tandprover hade tillräcklig mängd kollagen för vidare isotopanalys (cirka 0,5 mg). Dessa packades i tennkapslar och skickades till Isotopic Research Laboratory vid Center for Physical Sciences and Technology i Vilnius, Litauen. Där analyserades $\delta^{13}\text{C}$ och $\delta^{15}\text{N}$ med hjälp av en Flash EA 1112 Series Elemental Analyzer kopplad till en DeltaV Advantage Isotope Ratio Mass Spectrometer (Thermo Finnigan, Bremen, Tyskland) via en Conflo III. Som referensmaterial för $\delta^{13}\text{C}$ och $\delta^{15}\text{N}$ användes standarder från Internationella atomenergiorganet (IAEA): Caffeine IAEA-600 ($\delta^{13}\text{C} = -27.77 \pm 0.04\%$, $\delta^{15}\text{N} = 1.00 \pm 0.20\%$) och Graphite USGS24 ($\delta^{13}\text{C} = -16.05 \pm 0.04\%$).

Samtliga 15 benprover gav även tillräcklig mängd kollagen för svavelanalys, ca 10–15 mg kollagen inneslöts i en tennkapsel och skickades till svavelisotopanalys till samma laboratorium i Vilnius som övriga analyser. Svavelanalyserna utfördes med en Flash EA 1112 Series Elementaranalysator, kopplad via en Conflo III till en DeltaV Advantage Isotopförhållandespektrometer (Thermo Finnigan, Bremen, Tyskland). Referensmaterialen IAEA-S-1 ($\delta^{34}\text{S} = -0,30 \%$ VCDT) och NBS-127 ($\delta^{34}\text{S} = 20,3 \pm 0,4 \%$ VCDT) användes för normalisering av svavelisotopskalan. Upprepad analys av dessa referensmaterial gav en standardavvikelse på mindre än 0,3 %. Dessa standarder analyserades var 12:e prov, och

upprepade mätningar av referensmaterialen visade en standardavvikelse på mindre än 0,08% för kol och 0,2% för kväve. Isotopvärdena uttrycks i promille (‰) relativt sina respektive standarder (Sealy 2001, Pollard 2007:170p).

Med hjälp av isotopanalyser av kol och kväve går det att få information om proteinintag. Eftersom protein finns i både djur och växter kan dessa analyser ge en övergripande bild av kosten. **Kol** finns i två vanliga isotoper, ^{12}C och ^{13}C och förhållandet mellan dem varierar beroende på hur växter tar upp kol genom fotosyntesen och vilken miljö de växer i. I havet finns det mer ^{13}C och därför går det att skilja mellan marina och landlevande organismer genom analyser av $\delta^{13}\text{C}$. Varje steg upp i näringskedjan sker en fraktionering mellan de båda isotoper vilket resulterar i en ökning på ca 1‰ i $\delta^{13}\text{C}$. Standarden för $\delta^{13}\text{C}$, VPDB, härrör från en maringeologisk fyndighet, och eftersom de flesta organismer innehåller mindre ^{13}C än denna fyndighet blir $\delta^{13}\text{C}$ -värdena hos andra organismer som negativa (Sealy 2001).

Kombinerat med analyser av **kväve** ($\delta^{15}\text{N}$) går det att identifiera ursprunget av proteinet i näringskedjan, där ett högre kväveisotopvärde indikerar att proteinkällan ligger högre upp i näringskedjan. Standarden för $\delta^{15}\text{N}$ -analyser är atmosfäriskt N_2 . För varje steg i näringskedjan ökar $\delta^{15}\text{N}$ med cirka 3‰ (Sealy 2001). **Svavel** används för att ta reda på var människor och djur har levt och om de har flyttat under livet. Svavel finns naturligt i jord, vatten och levande organismer. Det finns fyra stabila isotoper av svavel men inom arkeologi ligger fokus på isotoperna ^{32}S och ^{34}S . Eftersom $\delta^{34}\text{S}$ -värdena påverkas av miljö, geologi och kost, kan man genom analys förstå var en person eller ett djur troligen har vuxit upp. Till skillnad från kol och kväve fraktioneras inte svavelvärdena särskilt mycket mellan olika nivåer i näringskedjan. I denna studie undersöktes också isotoper av grundämnet **strontium** som likt svavel används för att se vart människor har levt och om de har flyttat under sin livstid. Vid analyser av strontium gjordes provtagningen på tänder till skillnad från svavelanalyserna där provtagningen gjordes på ben. Resultaten från de båda analyserna representerar därmed olika tidpunkter i livet där strontiumanalyserna visar individens ungdom och svavelanalyserna individens sista år av livet (se nedan för mer utförlig beskrivning). Strontium finns naturligt i berg, jord och vatten och tas upp av växter och djur via maten. Inom arkeologi är det förhållandet mellan isotoperna ^{87}Sr och ^{86}Sr som undersöks.

Eftersom benvävnad i skelettet kontinuerligt förnyas under en individs levnad, speglar isotopvärden från ben det genomsnittliga födointaget under de senaste 10-15 åren av livet. Vävnaden i tänderna däremot omsätts inte efter bildning, isotopvärden från tänder reflekterar således den tid när dentin (eller emaljen) i tanden bildades, det vill säga under barndomen. De biologiska åldrar som de tänder vi har analyserat motsvarar, kan ungefärligt anges som 6 år för M1, 12 år för M2 och 17–21 år för M3. I denna studie undersöktes också ett antal premolarer som bildas något före M2 och representerar en ålder på 10–11 år.

Genom att undersöka kol- och kväveisotoper i olika tänder och ben kan vi se om och hur kosten har förändrats under individernas liv. Baserat på Eriksson & Lidén (2013) använder vi följande kategorier för att klassificera förändring i kosten:

1. *Begränsad förändring*: Om en individs stabila isotopvärden ligger mycket nära varandra – med en variation på mindre än 1‰ för både kol och kväve – klassificeras detta som begränsad

variation (upp till tio procent). Den arkeologiska tolkningen är att personen inte gjort några större förändringar i sin diet under livet (eller mer exakt, under den tidsperiod som proverna representerar). Sammansättningen av det protein som konsumerats har alltså varit i stort sett konstant, och de små variationer som observerats kan bero på mindre förändringar i kosten, säsongsvariationer eller ligga inom felmarginalen för analysen.

2. *Måttlig förändring*: Individer med måttlig variation (mellan tio och tjugo procent) uppvisar i regel isotopvärden som varierar med cirka 1–2‰ för antingen kol eller kväve, eller båda. Detta tyder på att individen har förändrat sin diet vid något tillfälle, och denna förändring måste tolkas i relation till den specifika befolkningen, den lokala isotopgeografin och det arkeologiska sammanhanget.

3. *Markant förändring*: En variation inom individen som innebär skiften på mer än 2–3‰ klassas som tydlig variation (över tjugo procent), detta är ovanligt.

Metodbeskrivning strontiumanalys vid Vegacenter

Sammanlagt 23 tänder från 14 individer skickades till NordSims-Vegacenter vid Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm för strontiumanalys. Innan analys hade tänderna rengjorts genom att tvättas med avjoniserat vatten. Dessa analyserades sedan med hjälp av en NuPlasma 3 MC-ICP-MS kopplad till en ESI NWR193 ArF eximer baserat laserablationsystem (Elemental Scientific Lasers) kopplat till en Nu Plasma (III) MC-ICP-MS (Nu Instruments Ltd). För en detaljerad metodbeskrivning, se Glykou et al. (2018) och Boethius et al. (2021).

Efter rengöring monterades tänderna så att mätningen gjordes från cervix (vanligen kallad ERJ, det vill säga övergången mellan emalj och rot) mot spetsen av kronan, vilket innebär att analysen gjordes mot tillväxtriakningen. Totalt gjordes 14 ablationslinjer per tand. För att avlägsna eventuell ytlig kontaminering bestrålades undersökningsytan med laser innan analys.

För att säkerställa noggrannhet mättes två interna referenser mellan analyserna: en tand från hare ($0,71000 \pm 0,00023$) och en tand från gngare (Otomys 26-r52) ($0,72049 \pm 0,00021$).

Resultat

Kol-, kväve- samt svavelisotopvärden på benmaterialet

Samtliga 15 benprover och 25 tandprover som skickades till isotopanalys för kol och kväve uppfyllde gällande kvalitetskriterier som att utbytet ska vara >1%, att kolkoncentration skall ligga mellan 15,3–47,0%, kvävekoncentrationen mellan 5,5–17,3% och C/N-kvoten mellan 2,9–3,6. Svavelkoncentration skall ligga mellan 0,15 och 0,35%, C/S-kvoten mellan 300 och 900 och N/S kvoten mellan 100 och 300 (DeNiro 1985, Ambrose 1990, van Klinken 1999, Nehlich & Richards 2009). Här hade individerna D, E, I och R något avvikande värden rörande svavelkoncentrationen, individerna I samt R något avvikande värden rörande C/S kvoten och D, I, P samt R avvikande värden rörande N/S kvoten.

Isotopdata rörande kol, kväve och svavel för samtliga prover presenteras i tabell 1.

Kol- och kväveisotopvärden av tänder

Kolisotopvärdena för tänderna ligger mellan $-21,2\text{‰}$ (individ L) och $-18,7\text{‰}$ (individ R) med ett medelvärde på $-19,8\text{‰}$ och med en standardavvikelse på $\pm 0,6\text{‰}$. Kväveisotopvärdena varierar mellan $8,7\text{‰}$ (individ A) och $13,8\text{‰}$ (individ C) med ett medelvärde på $11,7\text{‰}$ och standardavvikelse $\pm 1,3\text{‰}$. Svavelisotopvärdena varierar mellan 1,9 (individ Y) och 15,7 (individ B) med ett medelvärde på 10,4 och standardavvikelse $\pm 3,0$.

Svavelisotopanalyser

Svavelisotopvärdena varierar mellan $1,9\text{‰}$ individ (Y) och $13,5\text{‰}$ (individ B). På grund av avsaknad av lokala $\delta^{34}\text{S}$ -referensvärden används ett genomsnittsvärde om $10,4\text{‰}$ ($\pm 3,0\text{‰}$) som referensram för att identifiera eventuella avvikande individer och därigenom indikera möjliga skillnader i geografiskt ursprung. Analysen visar att samtliga individer, med undantag för B, E och Y (fig. 44), faller inom intervallet definierat av detta bredare medelvärde \pm en standardavvikelse ($7,4\text{--}13,4\text{‰}$). Då dessa tre individer uppvisar tydliga avvikelser, beräknades ett nytt snävare medelvärde och en ny standardavvikelse utan deras inverkan, i syfte att skärpa avgränsningen för en potentiellt lokal grupp. Det reviderade medelvärdet kvarstår vid $10,4\text{‰}$, medan standardavvikelsen reduceras till $1,2\text{‰}$. Med denna snävare referensram identifieras även individerna L, R och möjligen T som avvikande från den förmodat lokala gruppen. Isotopdata rörande svavel för samtliga prover presenteras i tabell 1.

Strontiumanalys av tänder

Resultatet för strontiumanalys presenteras i tabell 2 och 3 och figur 45–50.

Diskussion och slutsats

Individ A

Två tänder och ett ben analyserades för kol och kväve och resultatet visade att denna individ faller inom det område som indikerar en kost bestående växtätare som levt på land. Denna individ uppvisar mycket låga kvävevärden och relativt höga kolisotopvärden, vilket tyder på ett proteinintag från lägre trofinivåer i näringskedjan. Det kan indikera en kost med större inslag av spannmål och begränsad tillgång till animaliskt protein. Värdena för kol och kväve visar på en begränsad förändring i dieten under personens liv vilket tyder på att kosten har varit liknande genom livet (fig 27, tabell 1). Denna individ visar inte heller avvikande svavelisotopvärden (fig 44). Två tänder analyserades för strontiumisotoper från denna individ och de visar lokala värden för både M1 och M2 vilket visar på liten mobilitet (fig 45–46).

Individ B

Analysen av kol och kväve visade att denna individ faller inom det område som indikerar en kost baserad på växtätare som levt på land (fig 27, tabell 1). Värdena för kol och kväve visar på en begränsad förändring i kosten under personens liv vilket tyder på att kosten varit

liknande genom livet (fig 29, tabell 1). Individ B har det högst uppmätta svavelvärdet 13,5‰, vilket visar på en avvikande geologisk hemvist mot övriga individer under de sista åren i livet, även med den bredare beräkningen av medelvärde och standardavvikelse (fig 44).

Strontiumisotoperna visar på stora skillnader i värdena mellan M1 och M3 som visar att individen vistats i södra Sverige vid tiden för bildandet av M1, ca 6 årsåldern, och bildandet av M3, ca. 17–21 år, som indikerar att individen vistats i centrala Sverige (fig 45–46).

Individ C

Två tänder och ett ben analyserades för kol och kväve och resultatet visade att denna individ har bland de högsta $\delta^{13}\text{C}$ värdena vilket indikerar att individen har haft högt marint proteinintag. Denna individ har också det högsta $\delta^{15}\text{N}$ värdet inom gruppen vilket stämmer överens med en kost baserad på marin föda, (fig 27, tabell 1). Värdena för kol eller kväve visar på en begränsad förändring under personens liv vilket tyder på att kosten har varit liknande genom livet (fig 29). Denna individ visar inte heller avvikande värden från svavelisotopanalysen (fig 44). Strontiumisotoperna visar att denna individ inte avviker från det värde som vi bestämt som lokalt för tiden som den analyserade tanden bildades i sexårsåldern (fig 45–46).

Individ D

Analysen av kol och kväve visade att denna individ faller inom det område som indikerar att man framförallt ätit växtätare som levt på land. Värdena för kol eller kväve visar på en begränsad förändring under personens liv vilket tyder på att kosten är liknande genom livet (fig 30, tabell 1). Denna individ visar inte heller avvikande värden från svavelisotopanalysen (fig 44). Två tänder analyserade för strontiumisotoper på denna individ och de visar att ett lokalt värde för både M2 och M3, vilket visar på liten mobilitet. (fig 45–46).

Individ E

Analysen av kol och kväve visade att denna individ faller inom det område som indikerar en kost som framförallt består av växtätare som levt på land. Inga tänder analyserades för denna individ så det går inte att göra en livshistoria baserat på individens kost (fig 31). Denna individ analyserades inte för strontiumisotoper. Svavelisotopvärdena på 13,5‰ visade att denna individ har haft en avvikande geografisk hemvist under dess sista år i livet, även med den bredare beräkningen av medelvärde och standardavvikelse.

Individ F

Analysen av kol och kväve visade att denna individ faller inom det område som indikerar en kost som framförallt består av växtätare som levt på land. När det gäller individens livshistoria uppvisar han vid cirka sex års ålder det näst lägst uppmätta kvävevärdet av samtliga individer från Vasa, vilket indikerar en huvudsakligen terrestrisk kost. Även $\delta^{13}\text{C}$ -värdet följer samma mönster (fig 32 & 43). Under de tidiga tonåren förändras detta till att bestå av en mer marint inriktad föda, för att under de sista levnadsåren återgå till en kost med övervägande terrestriskt ursprung. Förändringen i kosten hos denna individ klassificeras som måttlig. Denna individ visar inte heller avvikande svavelisotopvärdenanalysen (fig 44). Två tänder analyserades för strontiumisotoper från denna individ och de visar ett lokalt värde för

både M1 och M3, värdena är dessutom nästan identiska mellan tänderna vilket visar på låg mobilitet mellan åldern 6– (17–21).

Individ G

Analysen av kol och kväve visade att denna individ faller inom det område som indikerar en kost som framför allt består av växtätare som levt på land. Värdena för kol eller kväve visar på en begränsad förändring i kosten under personens liv, vilket tyder på att kosten varit liknande genom livet (fig 33, tabell 1). Två tänder analyserades för strontiumisotoper från denna individ och de visar ett lokalt värde för både M2 och M3, vilket visar på låg mobilitet under åldern 12– (17–21). Denna individ visar inte heller avvikande värden från svavelisotopanalysen.

Individ H

Analysen av kol och kväve visade att denna individ haft en kost baserad framförallt på växtätare som levt på land. Värdena för kol eller kväve visar på en begränsad förändring under personens levnad vilket tyder på att kosten varit liknande genom livet (fig 34, tabell 1). Denna individ visar inte avvikande värden från svavelisotopanalysen. En tand från denna individ analyserades för strontiumisotoper och resultaten visar att individen har flyttat under den tid då tanden bildades (17–21 år) då den både har några värden som är högre och några som är lägre än det som vi bestämt som samma geografisk hemvist.

Individ I

Individ I har höga kvävevärden, men låga kolisotopvärden, vilket indikerar en kost med betoning på insjöfisk. Värdena för kol eller kväve visar på en begränsad förändring under personens liv vilket tyder på att kosten varit liknande genom livet (fig 35, tabell 1). Denna individ visar inte heller avvikande värden från svavelisotopanalysen (fig 44). Två tänder analyserades för strontiumisotoper och de visar ett lokalt värde för både M1 och M3, värdena är mycket lika mellan tänderna vilket visar på låg mobilitet mellan åldern 6– (17–21).

Individ J

Analysen av kol och kväve visade att denna individ framförallt haft en kost bestående av växtätare som levt på land. Värdena för kol eller kväve visar på en begränsad förändring under personens liv vilket tyder på att kosten varit liknande genom livet (fig 36, tabell 1). Denna individ visar inte heller avvikande värden från svavelisotopanalysen (fig 44). En tand analyserades för strontiumisotoper och resultaten visar ett lokalt värde för M1 vid tiden för tandens bildande 6 år.

Individ L

Individ L har det lägsta $\delta^{13}\text{C}$ värdet vilket indikerar mindre marin föda än för de övriga på Vasa, även om det går att se en ökning av mängden marin föda under individens sista levnadsår (figs 37 & 43). Svavelisotopvärdet 8,4‰ avviker från vår snävare beräkning av medelvärde och standardavvikelse (fig 44). Förändringen i kosten hos denna individ klassificeras som måttlig. Två tänder analyserades för strontiumisotoper på denna individ och de visar att denna individ har högre strontiumvärden än de övriga på Vasa, och indikerar en

gammal geologi som finns i norra Sverige eller i Finland. Resultatet tyder också på hög mobilitet under tiden för de analyserade tänderna PM och M1 dvs från sexårsåldern till ca. elvaårsåldern.

Individ P

Ett ben analyserades för kol och kväve och resultatet visade att denna individ haft en kost som varit baserad på marina föda (fig 38 & 43). Inga tänder analyserades för denna individ så det går inte att göra en livshistoria baserat på individens kost (fig 38, tabell 1). Denna individ visar inte avvikande värden från svavelisotopanalysen (fig 44). Denna individ analyserades inte för strontiumisotoper.

Individ R

Analysen av kol och kväve visade att denna individ framförallt haft en kost bestående av växtätare som levt på land. Svavelisotopanalysen visar värdet 8,2‰ för denna individ vilket avviker från vår snävare beräkning av medelvärde och standardavvikelse. Värdena för kol eller kväve visar på en begränsad förändring under personens liv vilket tyder på att kosten varit liknande genom livet (fig 39, tabell 1). En tand (M1) analyserades för strontiumisotoper från denna individ och resultatet visar bland de lägst uppmätta strontiumvärdena hos individerna från Vasa vilket indikerar ett ursprung i södra Sverige vid bildandet av tanden dvs i sexårsåldern.

Individ S

Analysen av kol och kväve visade att denna individ framförallt haft en kost bestående av växtätare som levt på land. Värdena för kol eller kväve visar på en begränsad förändring under personens liv vilket tyder på att kosten varit liknande under perioden mellan de analyserade tändernas bildande (fig 40, tabell 1). Denna individ analyserades inte för svavelisotoper. Två tänder analyserades för strontiumisotoper och de visar ett lokalt värde för både PM och M2, vilket visar på liten mobilitet mellan åldern 10–12. En av mätpunkterna för M2 hamnade utanför det lokala värdet.

Individ T

Två tänder och ett ben analyserades för kol och kväve och resultatet visade att denna individ framförallt haft en kost bestående av växtätare som levt på land. En ökning i kvävevärdena som inte följs av motsvarande ökning av kolvärdena indikerar ett högre intag av insjöfisk under personens liv (fig 41 & 43, tabell 1). Förändringen i kosten hos denna individ klassificeras som måttlig. Svavelanalysen visar värdet 12,1‰ för denna individ vilket avviker från vår snävare beräkning av medelvärde och standardavvikelse (fig 44). Två tänder analyserades för strontiumisotoper från denna individ och de visar individ T har varit mobil under den tid då både M1 och M2 bildades då den har avvikande värden som är lägre än det som vi bestämt som lokala. Resultatet visar istället att individen har rört sig mellan mellersta och södra Sverige, möjligen även längre söderut som Danmark.

Individ Y

Två tänder och ett ben analyserades för kol och kväve och resultatet visade att denna individ framförallt haft en kost bestående av växtätare som levt på land. Kosten ser ut att, liksom hos individ T, ha skiftat till att gå mot mer insjöfisk under denna individs liv. Förändringen i kosten hos denna individ klassificeras som måttlig (fig 42, tabell 1). Denna individ hade de lägsta svavelisotopvärdena (1,9‰) vilket avviker från övriga individer, även med den bredare beräkningen av medelvärde och standardavvikelse, och visar på en avvikande geografisk hemvist under de sista åren i personens liv (fig 44). En PM analyserades för strontiumisotoper och resultatet visar att denna individ inte avviker från det värde som vi bestämt som lokalt.

Referenser

Ambrose, S.H., 1990. Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis. *Journal of Archaeological Science* 17, 431–451. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(90\)90007-R](https://doi.org/10.1016/0305-4403(90)90007-R)

Boethius, A., Kielman-Schmitt, M., Robson, H.K., 2022. Mesolithic Scandinavian foraging patterns and hunting grounds targeted through laser ablation derived $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios at the Early-Mid Holocene site of Huseby Klev on the west coast of Sweden. *Quaternary Science Reviews* 293, 107697. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107697>

DeNiro, M.J., 1985. Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction. *Nature* 317, 806–809. <https://doi.org/10.1038/317806a0>

Eriksson, G., Lidén, K., 2013. Dietary life histories in Stone Age Northern Europe. *Journal of Anthropological Archaeology, Human Bioarchaeology: Group Identity and Individual Life Histories* 32, 288–302. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2012.01.002>

Glykou, A., 2018. Intra- and inter-tooth variation in strontium isotope ratios from prehistoric seals by laser ablation multi-collector inductively coupled plasma mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*.

van Klinken, G.J., 1999. Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements. *Journal of Archaeological Science* 26, 687–695. <https://doi.org/10.1006/jasc.1998.0385>

Lidén, K., Lindkvist, J., Eriksson, G., 2019. Both fish and fowl : Food practices in medieval Visby. Nordic Academic Press, pp. 239–241.

Lindkvist, J., 2008. Kyrkotillhörighet och diet i det medeltida Visby: Diet och social status utifrån isotopanalyser av gravlagda från tre Visbykyrkor. CD-uppsats i laborativ arkeologi, Arkeologiska forskningslaboratoriet, Stockholms universitet.

Nehlich, O., Richards, M.P., 2009. Establishing collagen quality criteria for sulphur isotope analysis of archaeological bone collagen. *Archaeol Anthropol Sci* 1, 59–75. <https://doi.org/10.1007/s12520-009-0003-6>

Pollard, A.M., 2007. Analytical chemistry in archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.

Sealy, J, 2001. Body tissue chemistry and paleodiet. In: Pollard, A.M., Brothwell, D.R., 2001. Handbook of archaeological sciences. Wiley, Chichester.

Tabeller och figurer

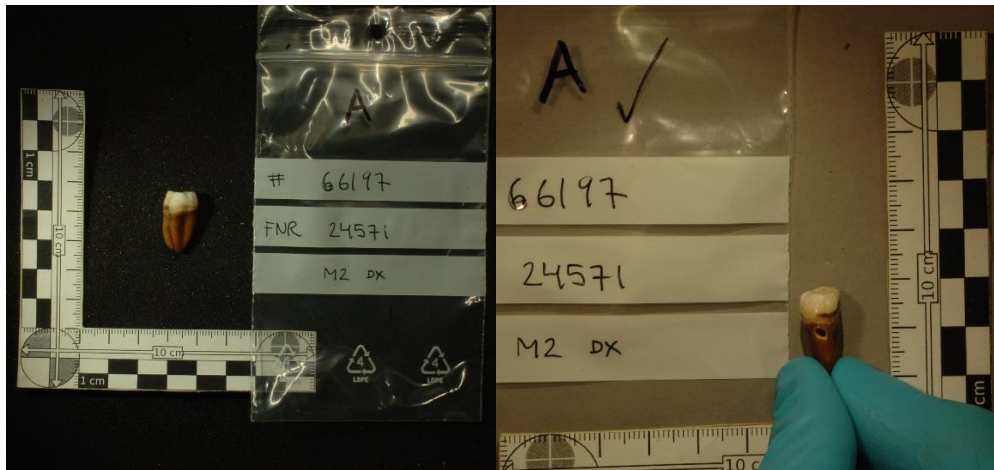


Fig 1. Individ A Lab ID 66197 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

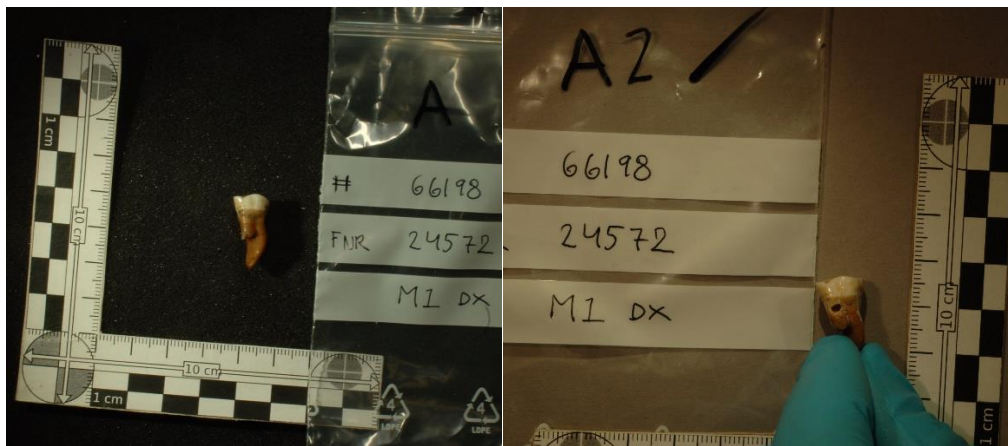


Fig 2. Individ A Lab ID 66198 före (vänster) och efter (höger) provtagning

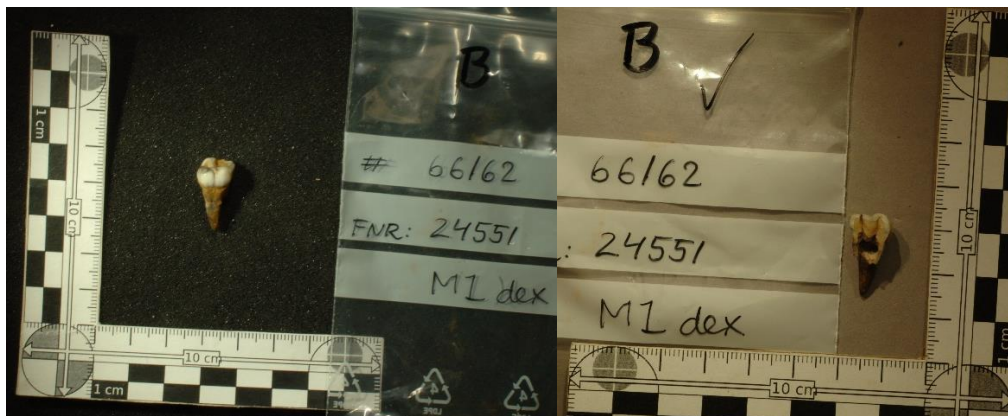


Fig 3. Individ B Lab ID 66162 före (vänster) och efter (höger) provtagning

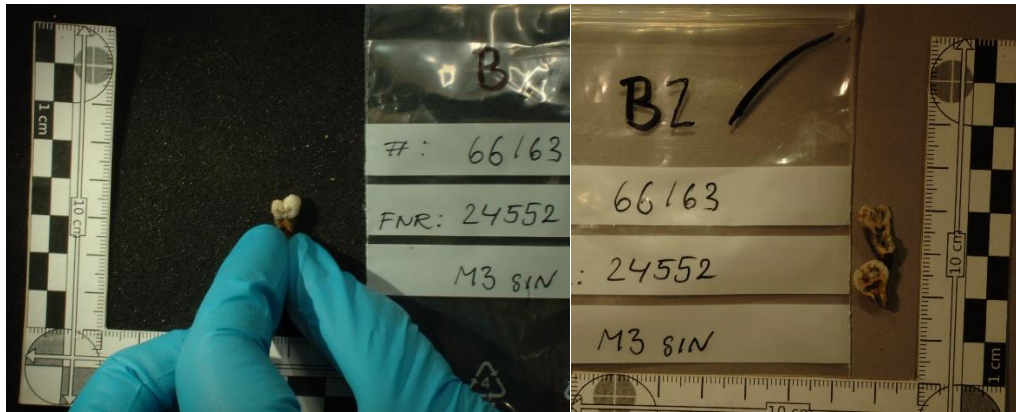


Fig 4. Individ B Lab ID 66163 före (vänster) och efter (höger) provtagning



Fig 5. Individ C Lab ID 66168 före (vänster) och efter (höger) provtagning

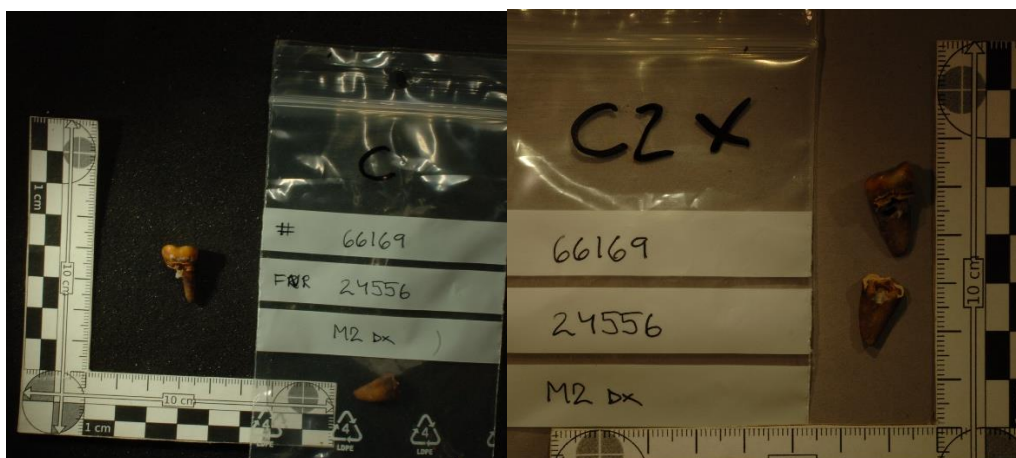


Fig 6. Individ C Lab ID 66169 före (vänster) och efter (höger) provtagning.



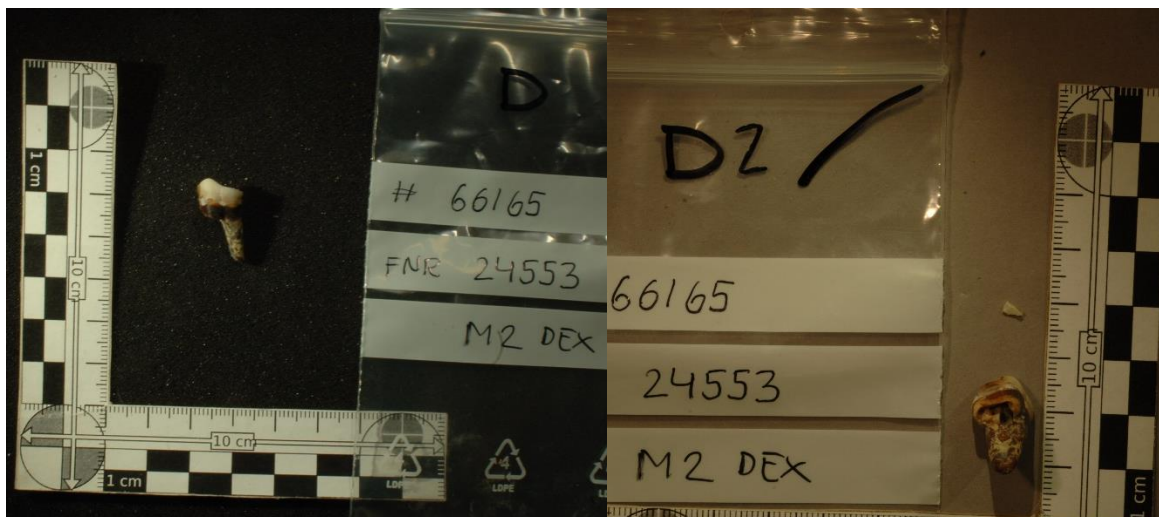


Fig 7. Individ D Lab ID 66165 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

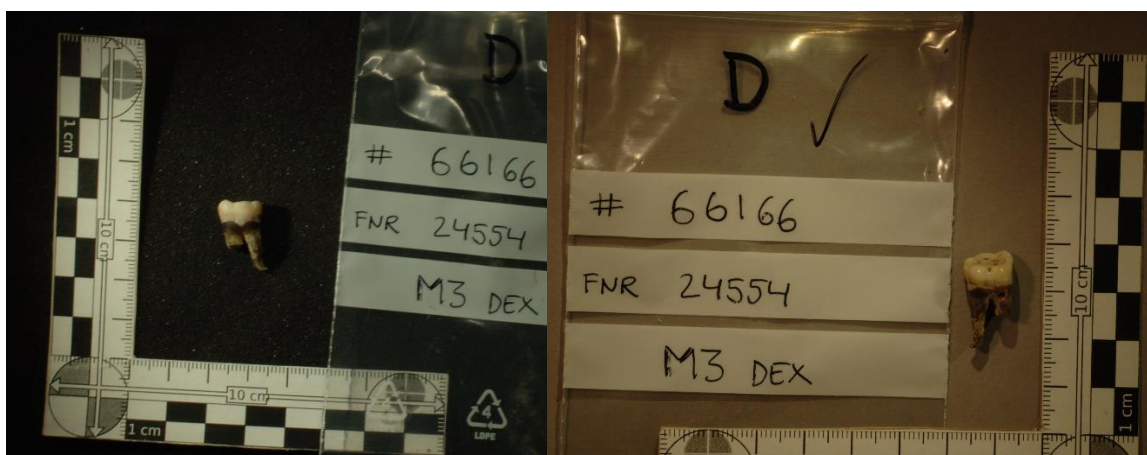


Fig 8. Individ D Lab ID 66166 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

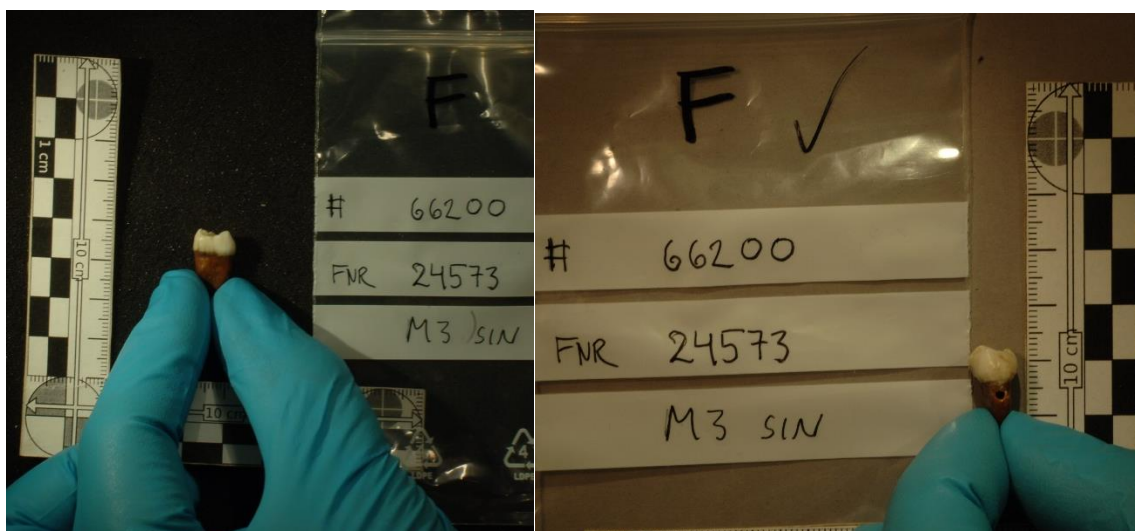


Fig 9. Individ F Lab ID 66200 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

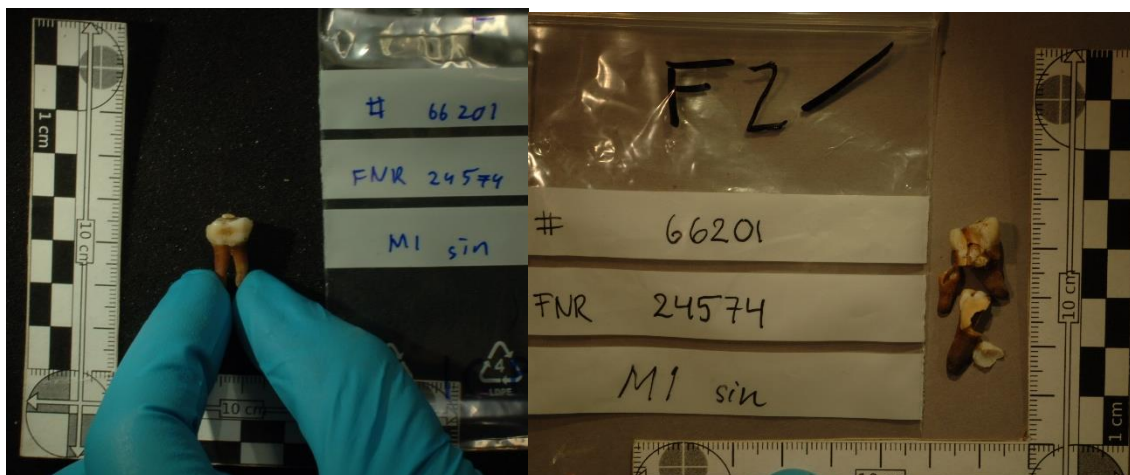


Fig 10. Individ F Lab ID 66201 före (vänster) och efter (höger) provtagning.



Fig 11. Individ G Lab ID 66159 före (vänster) och efter (höger) provtagning.



Fig 12. Individ G Lab ID 66160 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

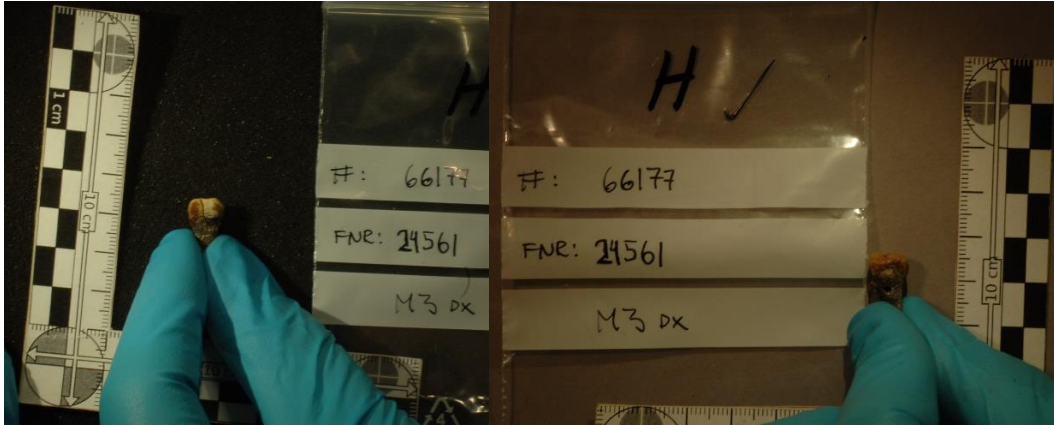


Fig 13. Individ H Lab ID 66177 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

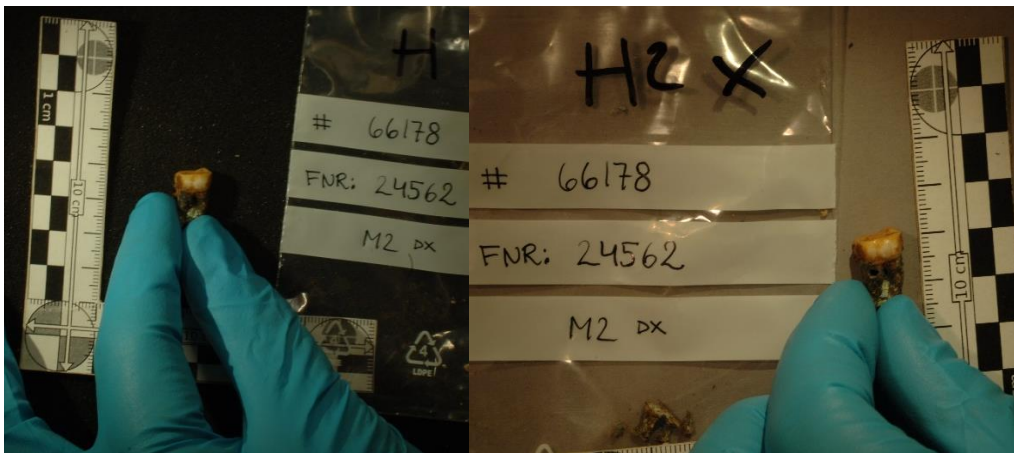


Fig 14. Individ H Lab ID 66178 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

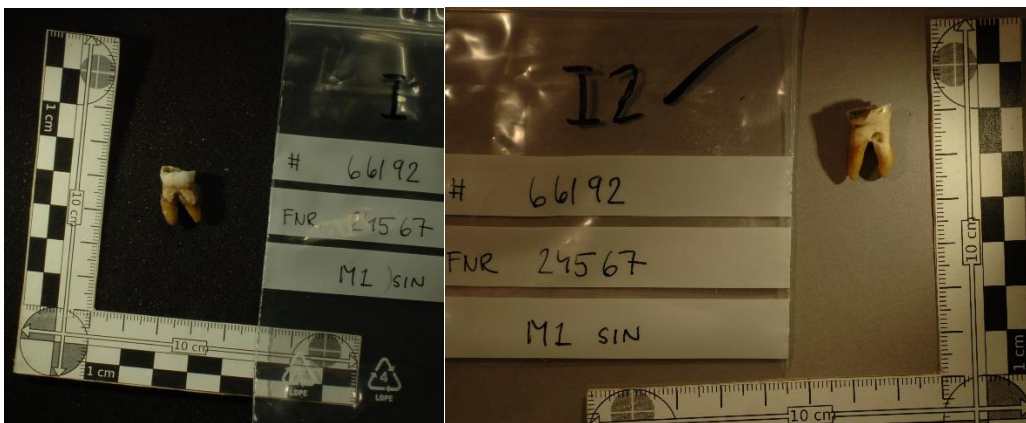


Fig 15. Individ I Lab ID 66192 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

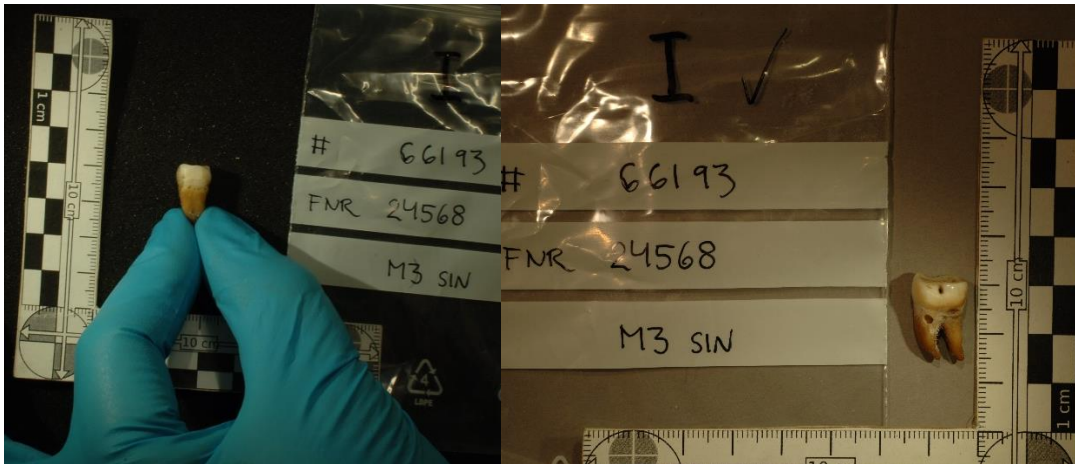


Fig 16. Individ I Lab ID 66193 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

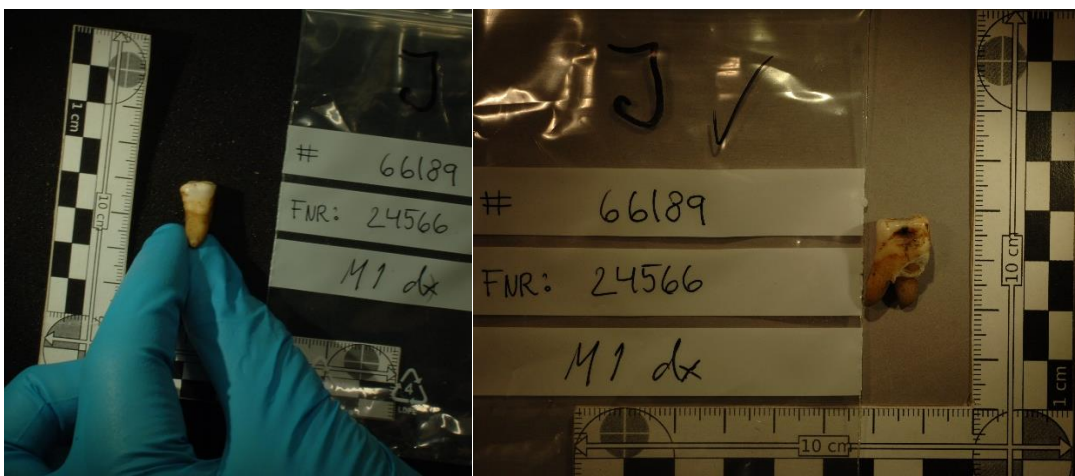


Fig 17. Individ J Lab ID 66189 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

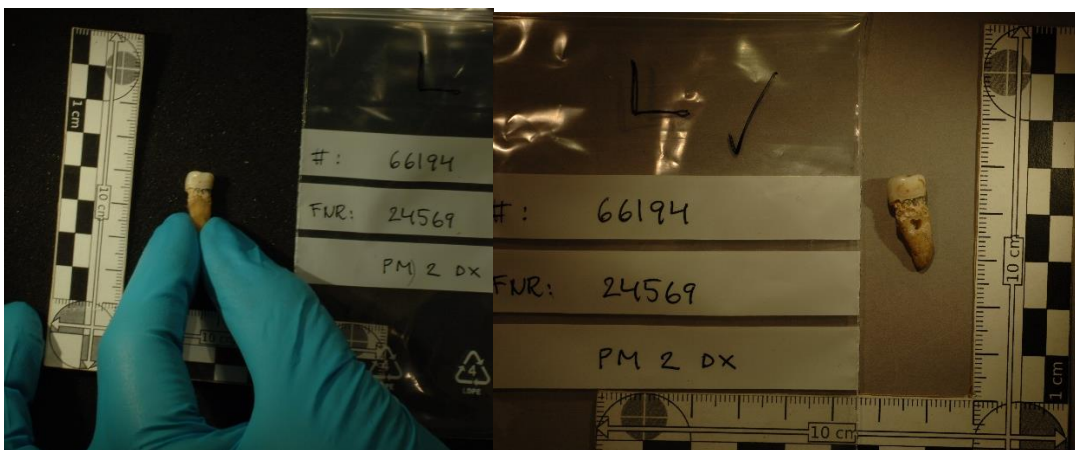


Fig 18. Individ L Lab ID 66194 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

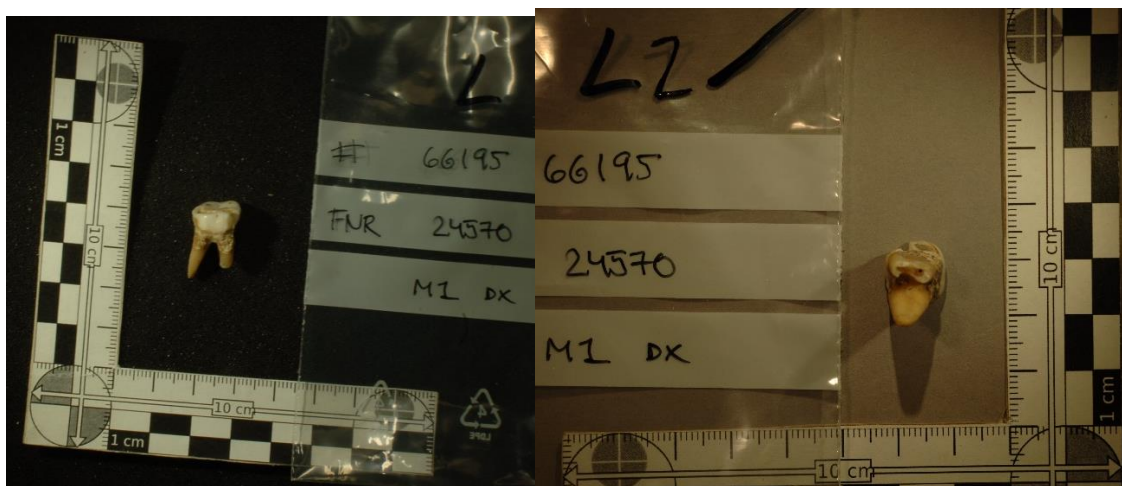


Fig 19. Individ L Lab ID 66195 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

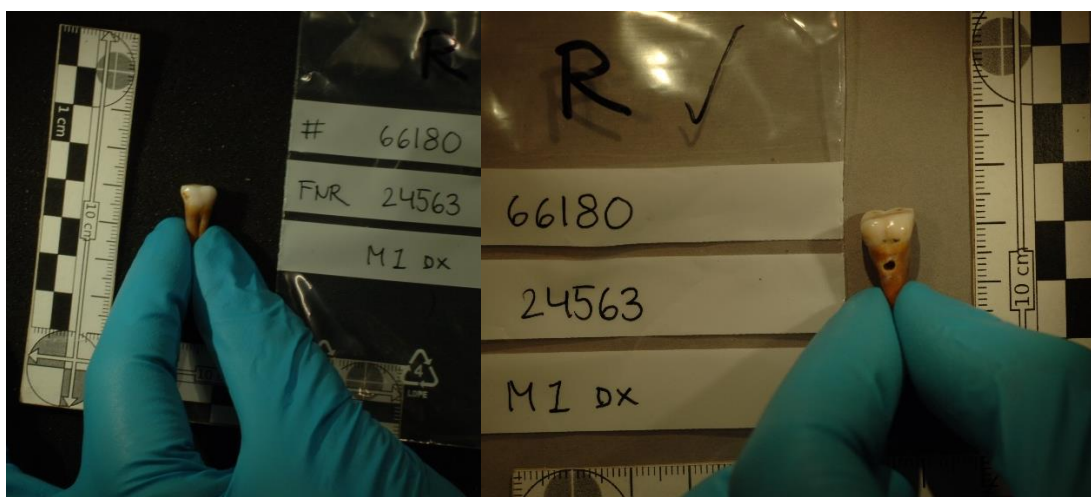


Fig 20. Individ R Lab ID 66180 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

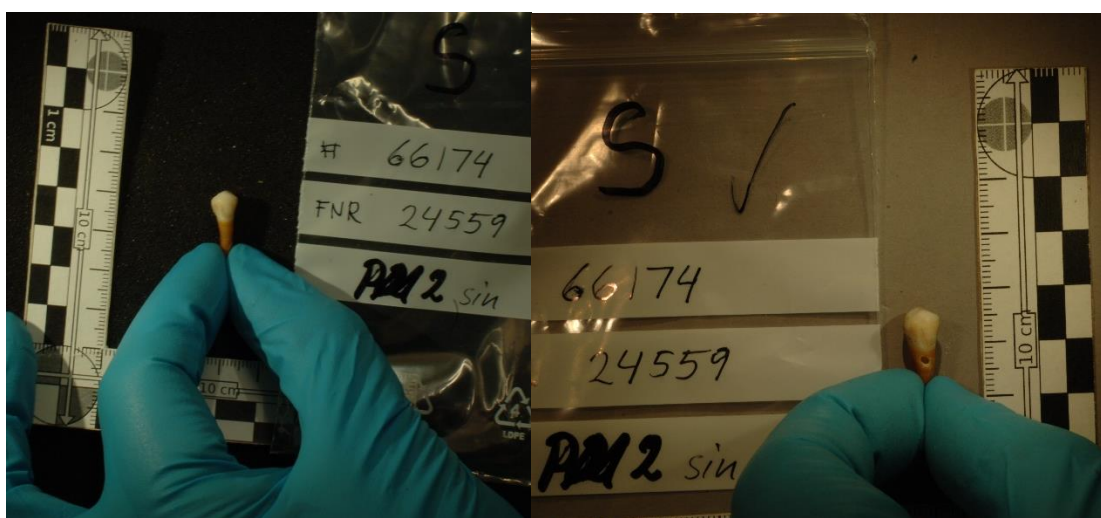


Fig 21. Individ S Lab ID 66174 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

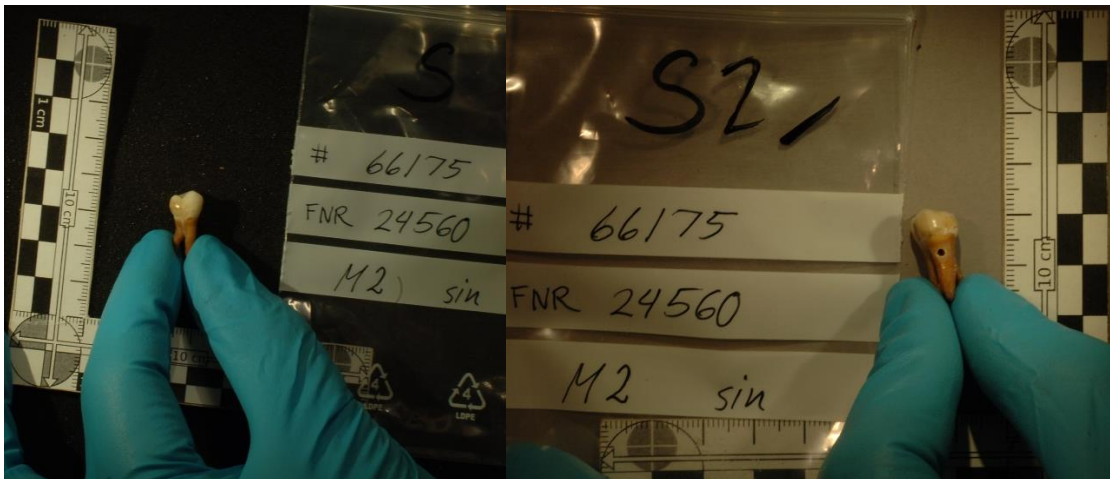


Fig 22. Individ S Lab ID 66175 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

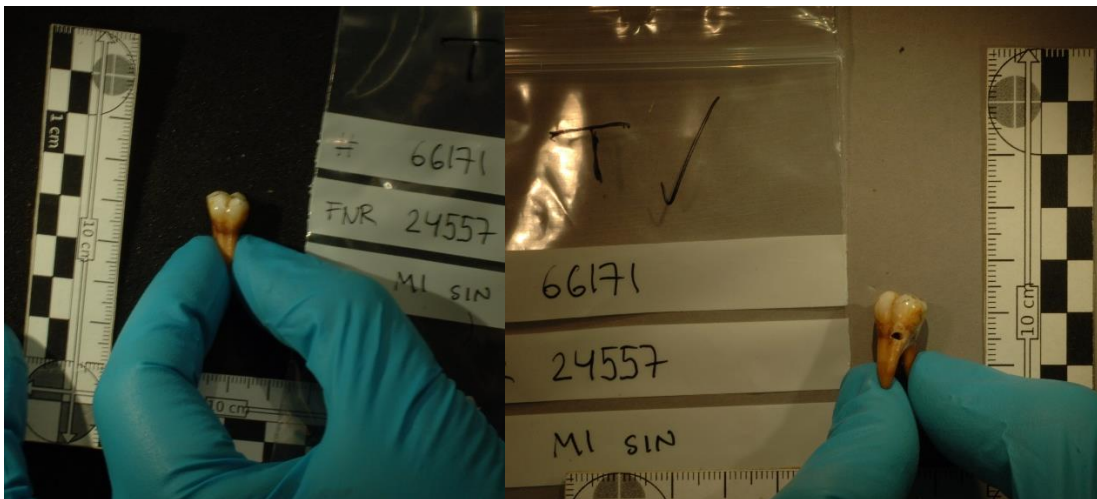


Fig 23. Individ T Lab ID 66171 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

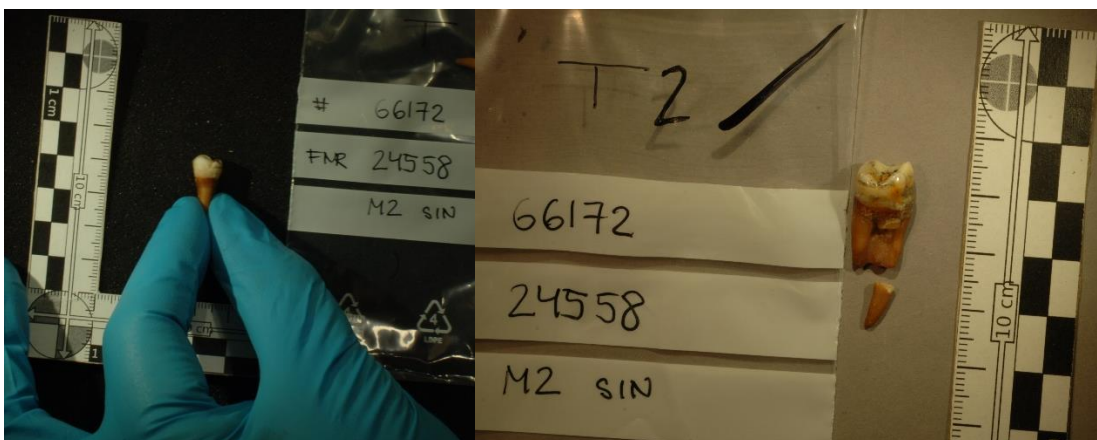


Fig 24. Individ T Lab ID 66172 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

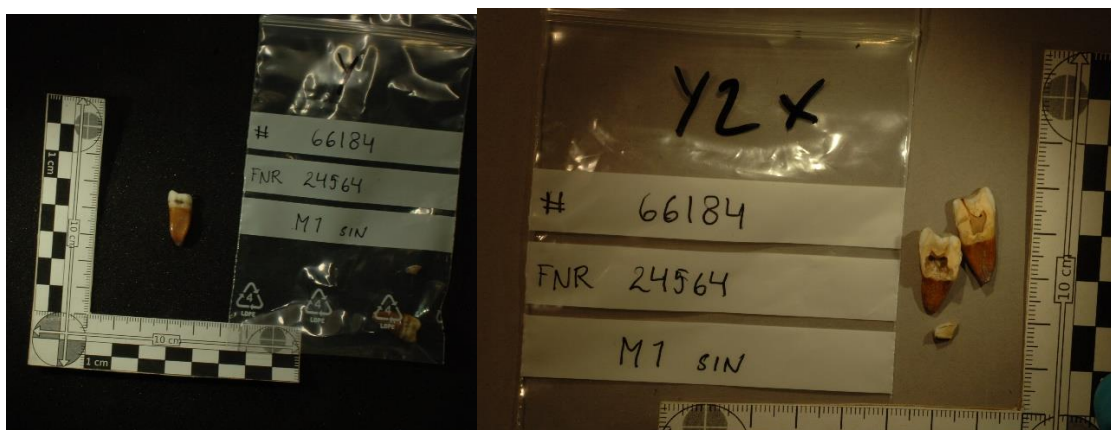


Fig 25. Individ Y Lab ID 66184 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

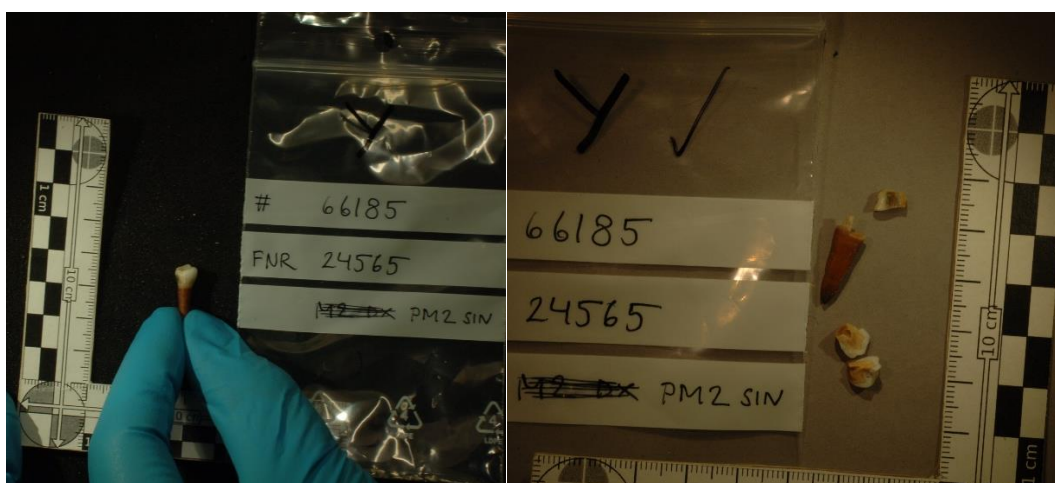


Fig 26. Individ Y Lab ID 66185 före (vänster) och efter (höger) provtagning.

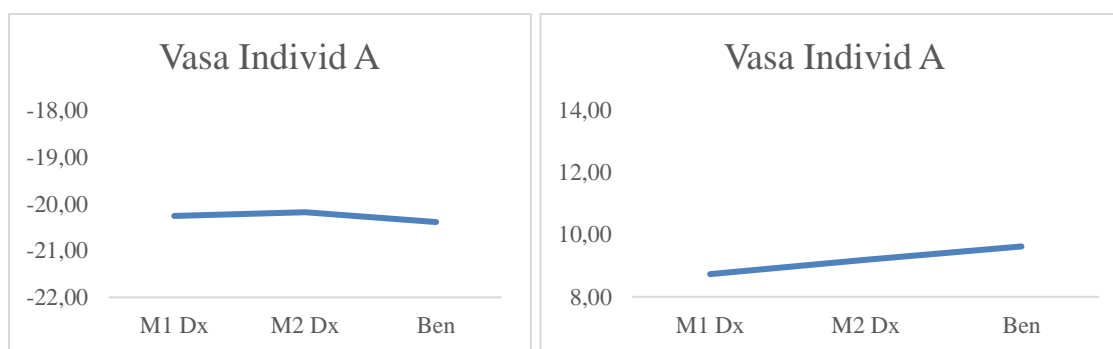


Fig 27. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ A från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

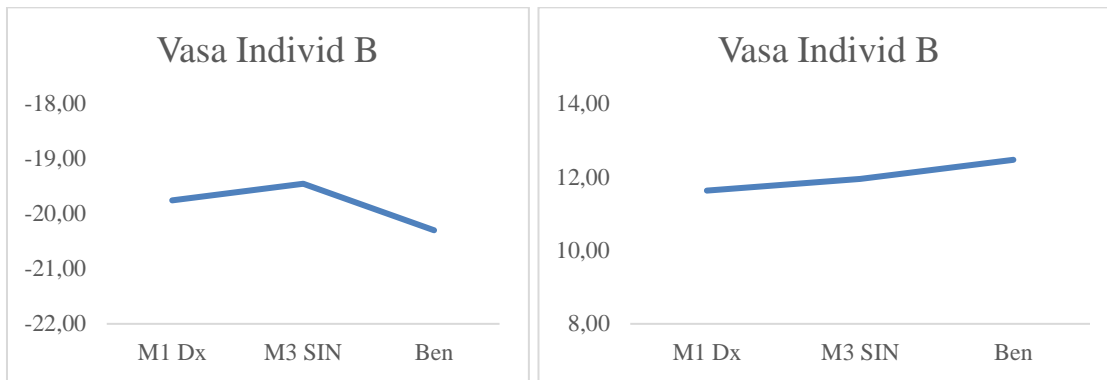


Fig 28. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ B från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

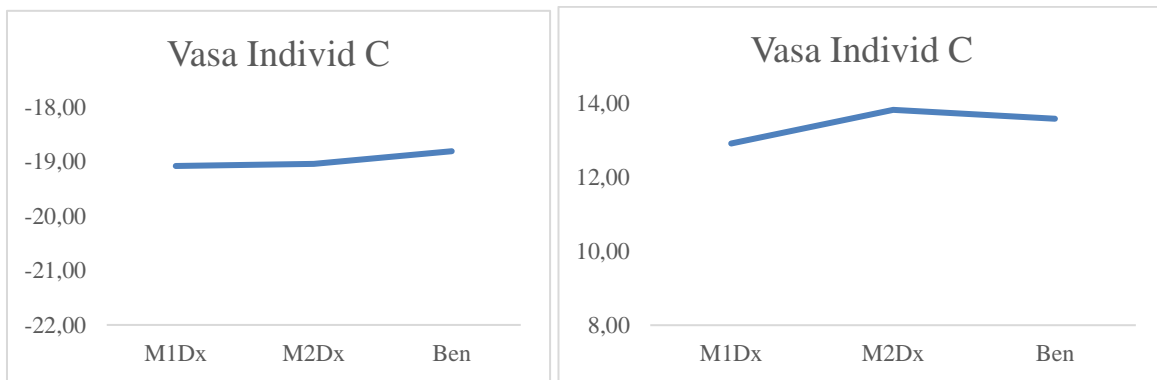


Fig 29. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ C från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

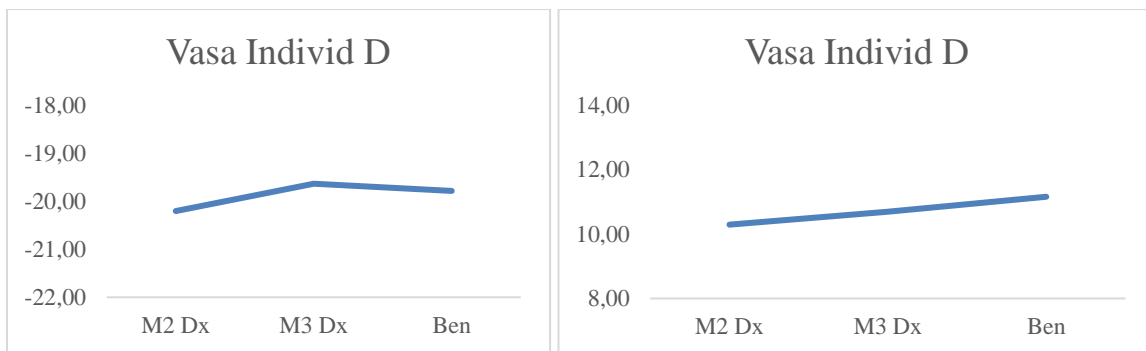


Fig 30. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ D från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

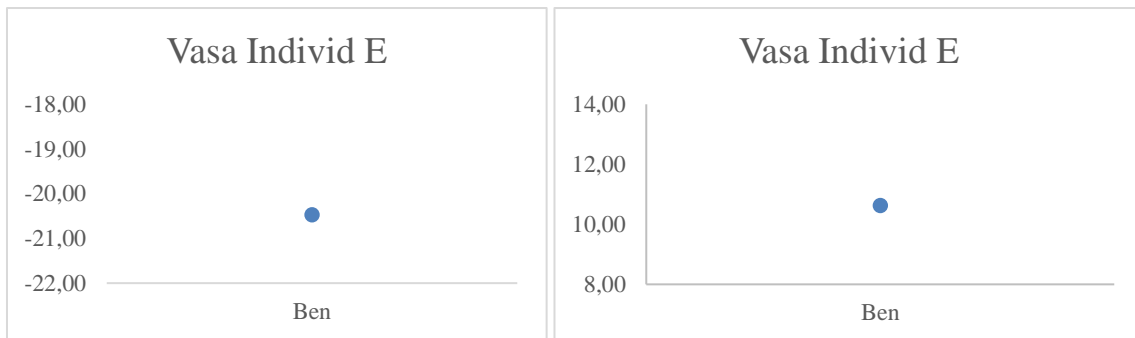


Fig 31. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ E från ett skelettelement representerande en åldrar.

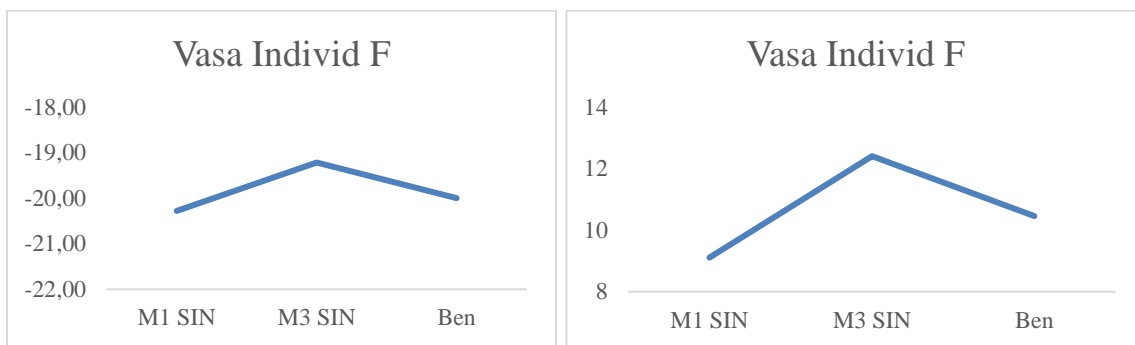


Fig 32. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ F från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

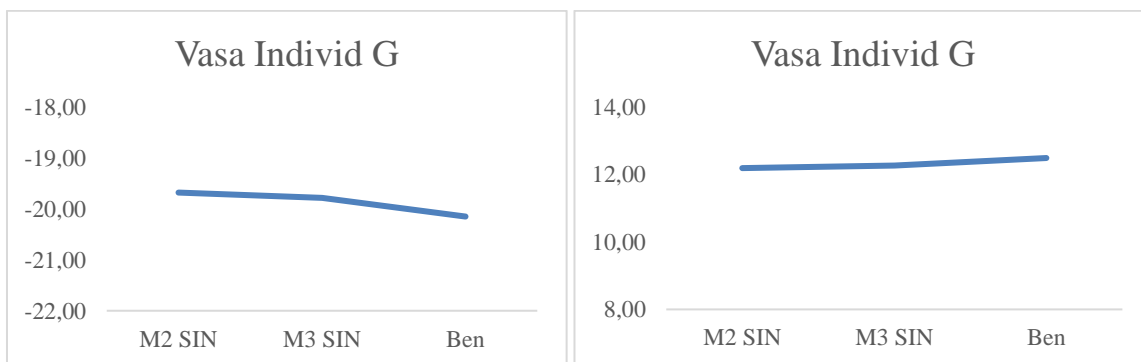


Fig 33. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ G från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

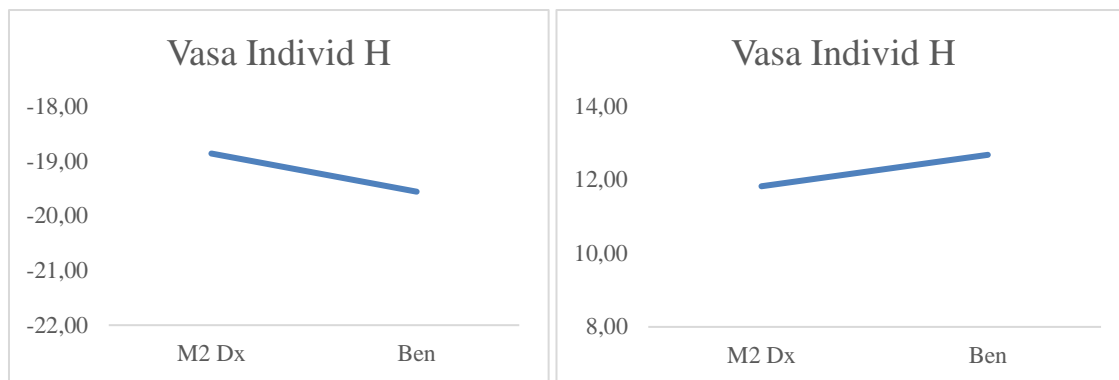


Fig 34. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ H från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

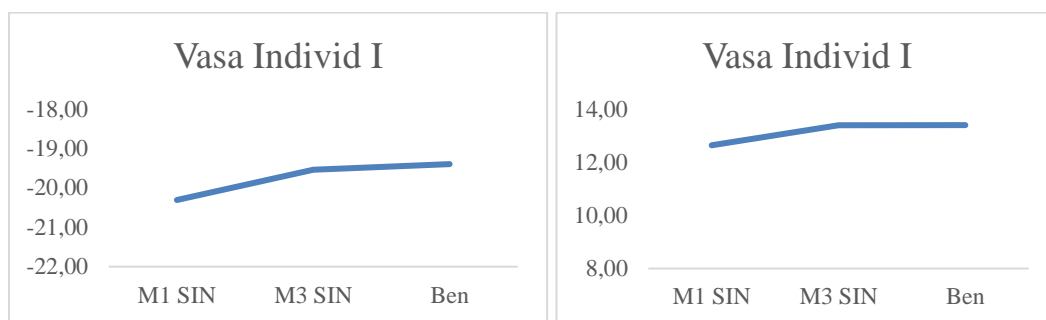


Fig 35. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ I från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

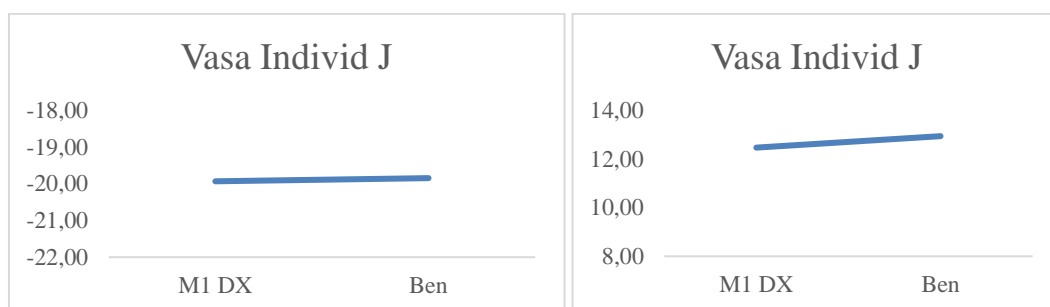


Fig 36. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ J från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

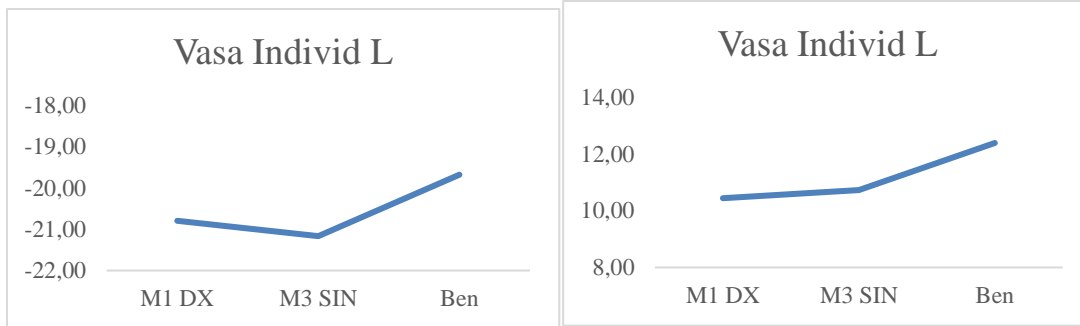


Fig 37. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ L från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.



Fig 38. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ E från ett skelettelement representerande en åldrar.

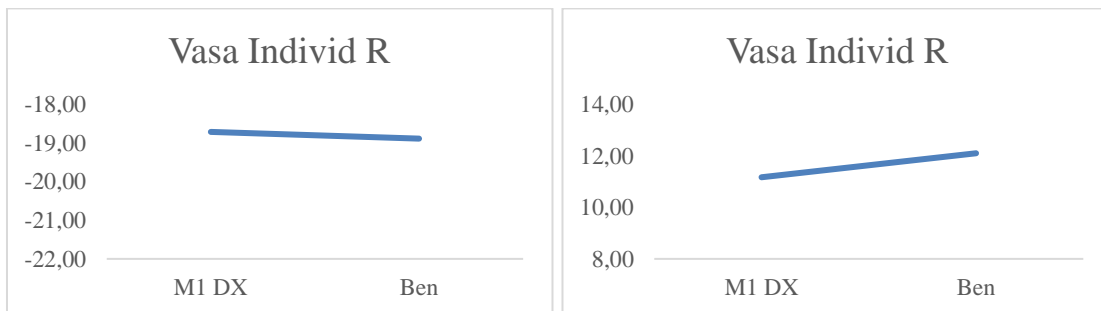


Fig 39. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ R från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

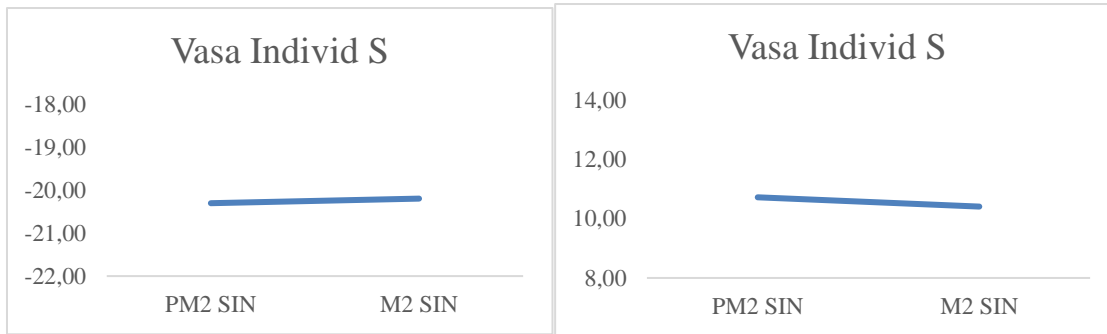


Fig 40. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ S från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

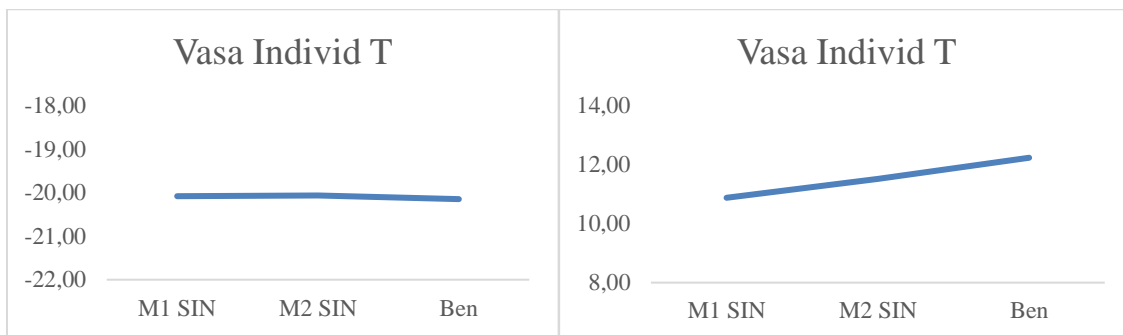


Fig 41. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ T från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.

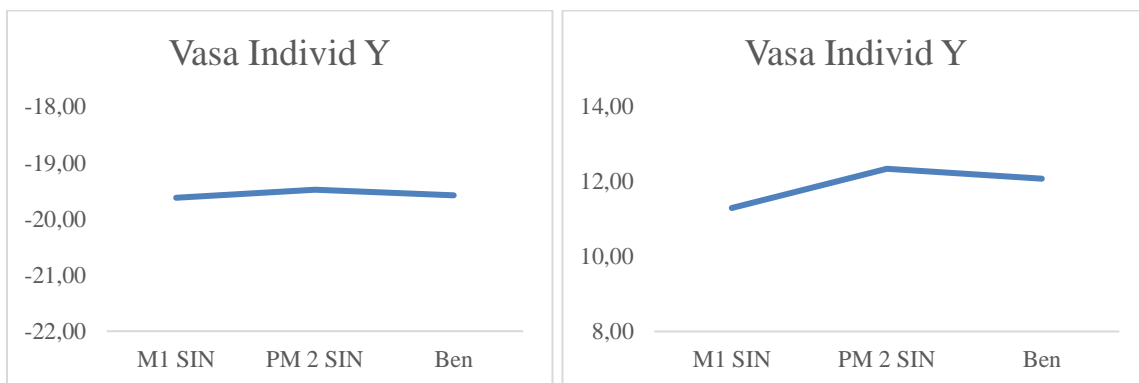
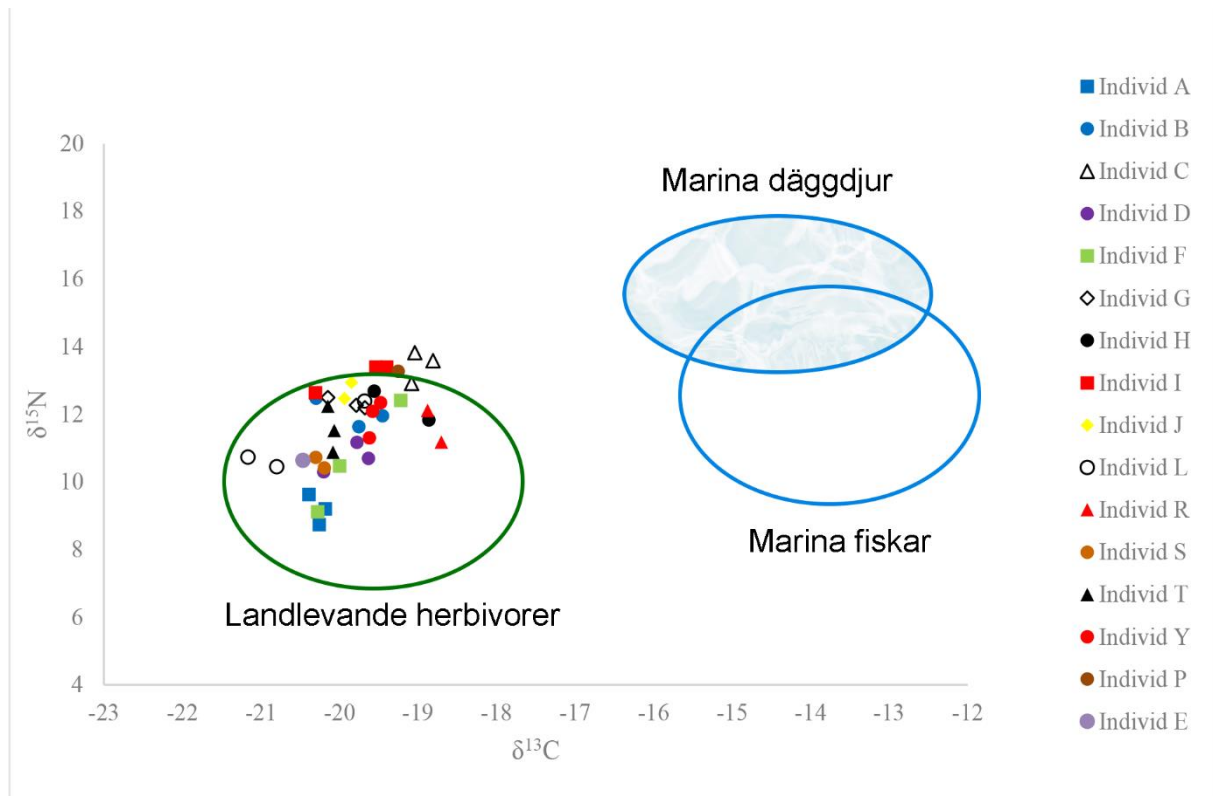
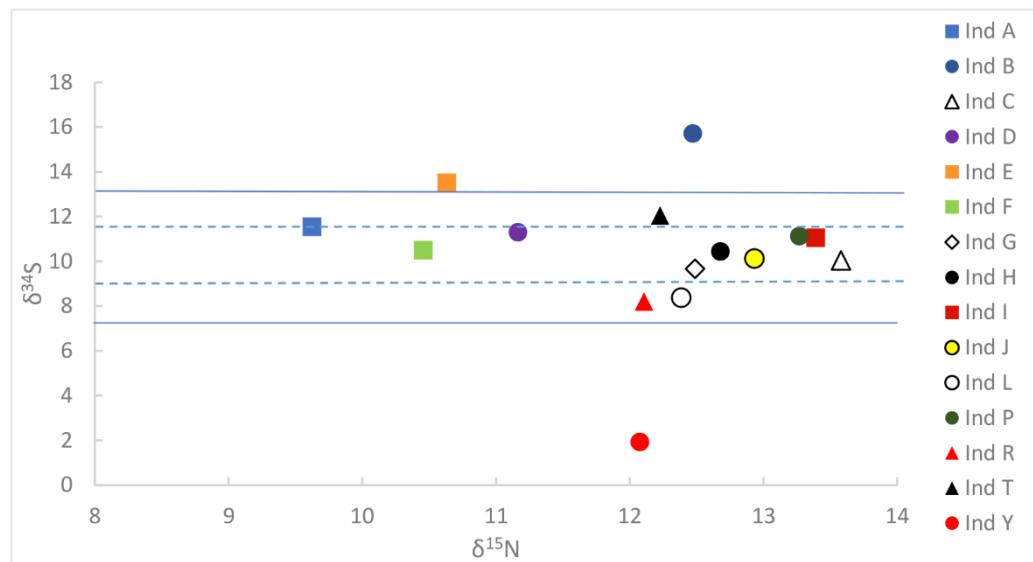


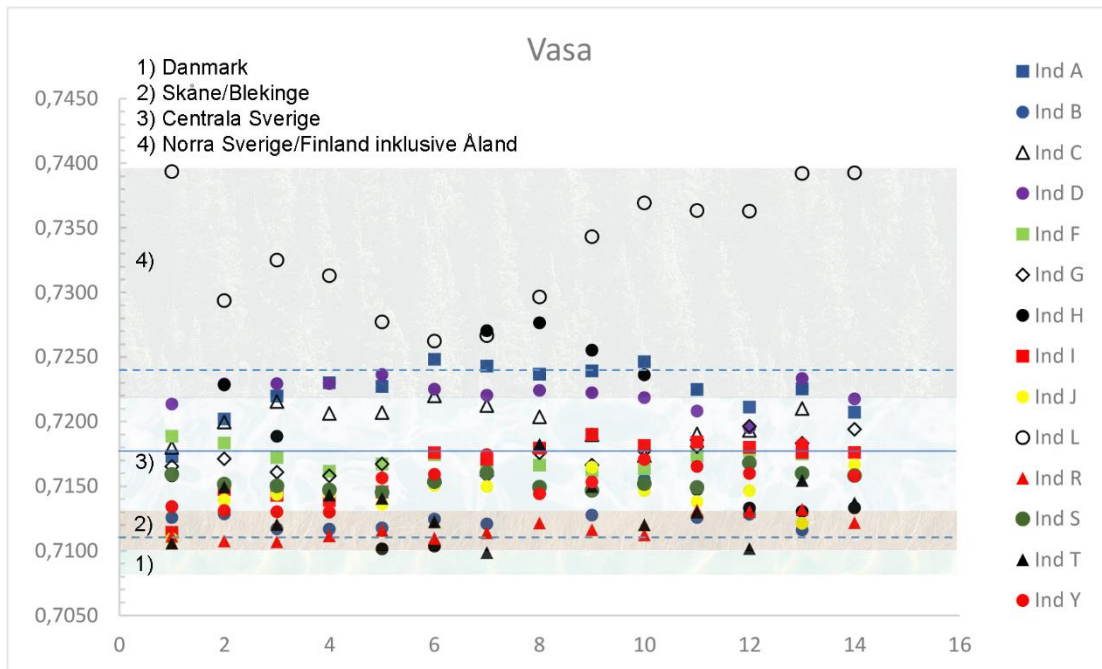
Fig 42. Analys av kol (vänster) och kväveisotoper (höger) för individ Y från flera olika skelettelement representerande olika åldrar.



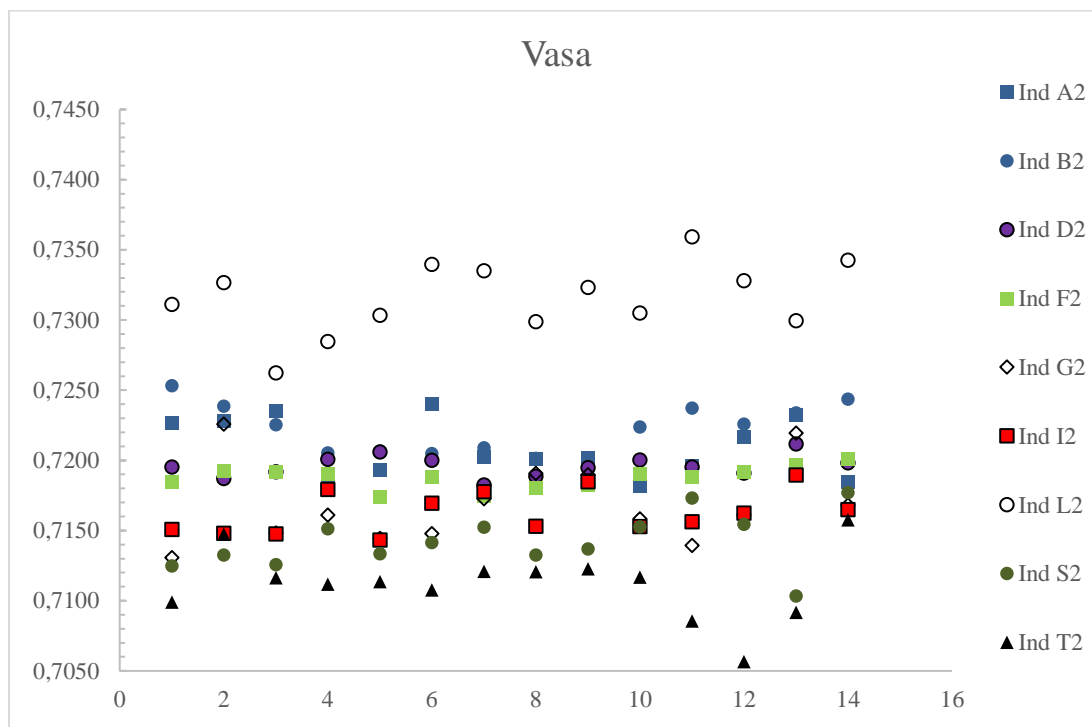
Figur 43. Analys av kol och kväveisotoper som visar dieten. Cirklarna anger de värden individerna skulle ha haft om de enbart åt protein från landlevande herbivorer, marina däggdjur respektive marina fiskar.



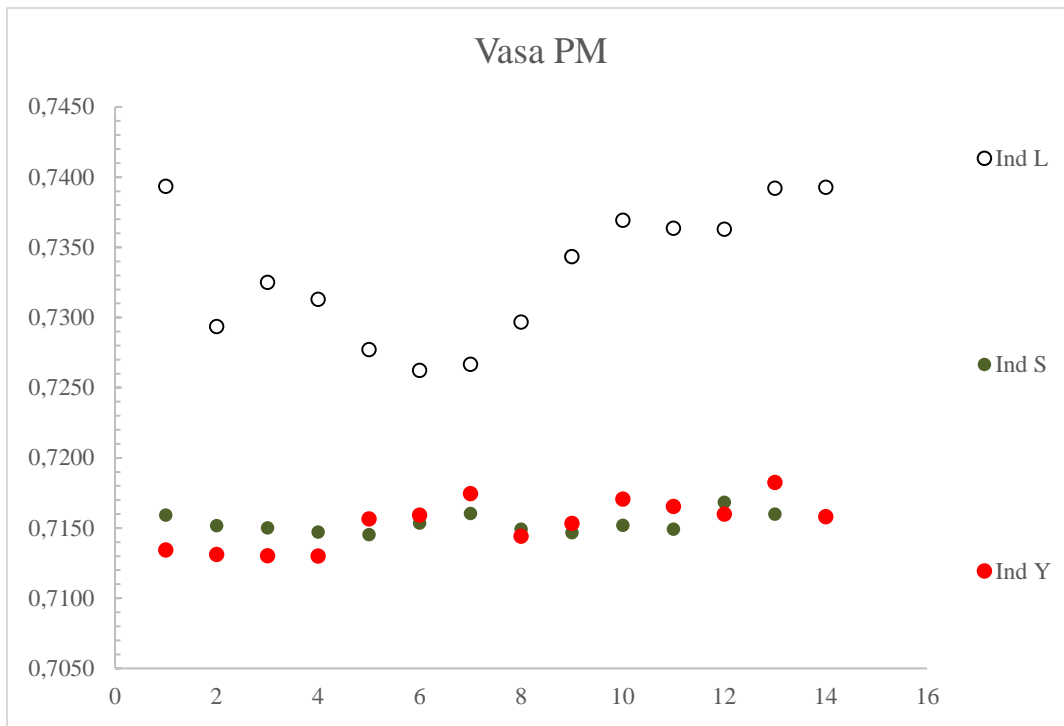
Figur 44. Analys av svavel- och kväveisotoper ($\delta^{34}\text{S}$, $\delta^{15}\text{N}$) som visar individer med avvikande geografisk hemvist. De individer som ligger inom de blå strecken har samma geografiska hemvist, medan de som ligger utanför har en avvikande geografisk hemvist.



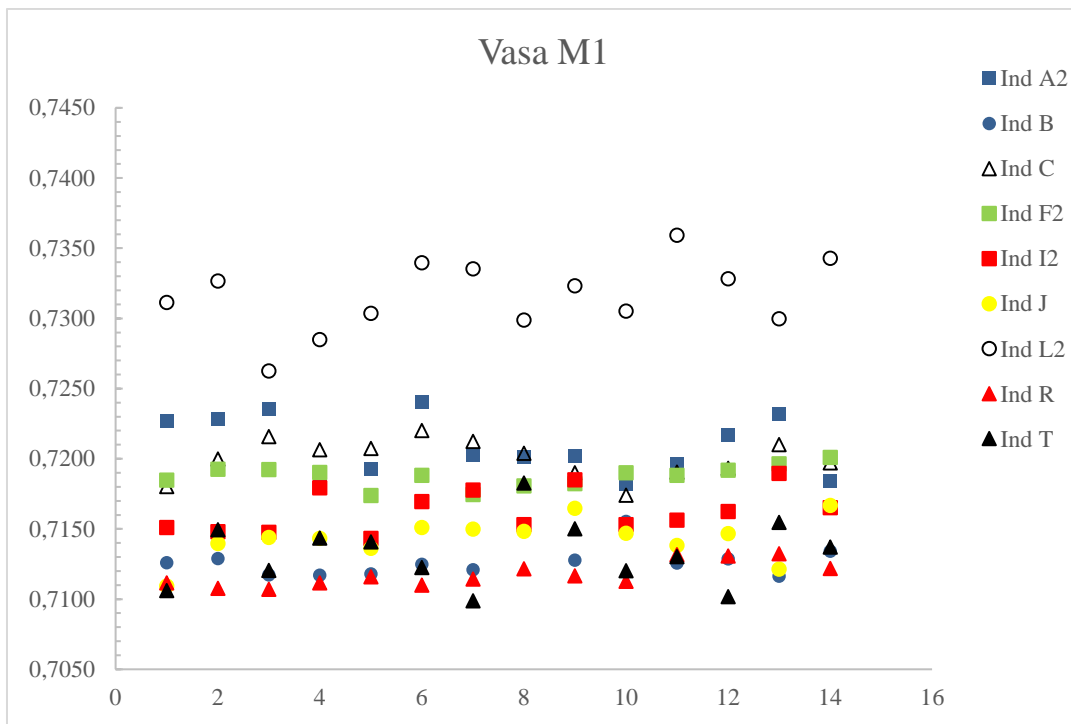
Figur 45. Analys av strontiumisotoper av tänder som visar individer med samma respektive avvikande geografisk hemvist. De individer som ligger inom streckade linjer har samma geografiska hemvist.



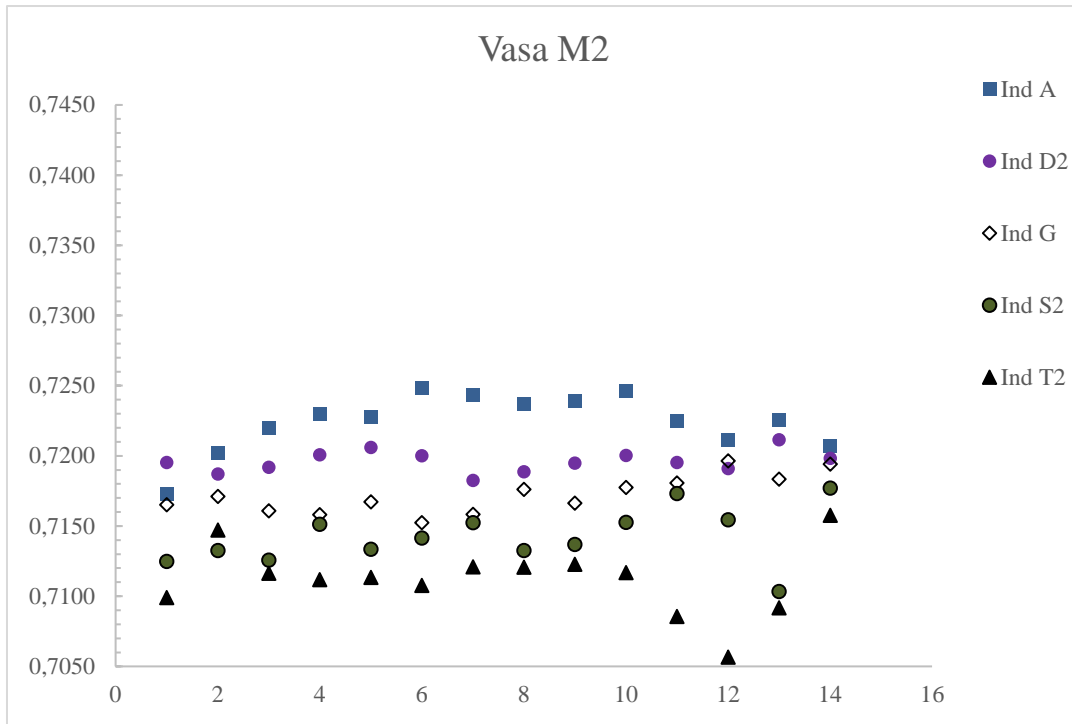
Figur 46. Analys av andra körningen av strontiumisotoper



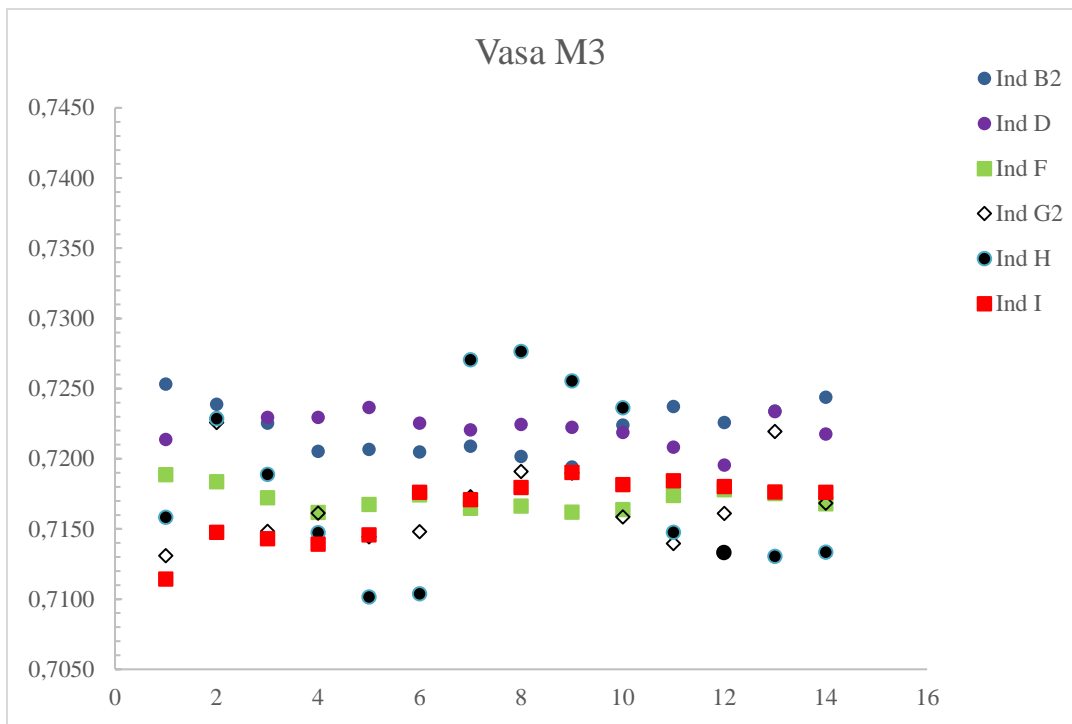
Figur 47. Analys av strontiumisotoper av premolarer (pm).



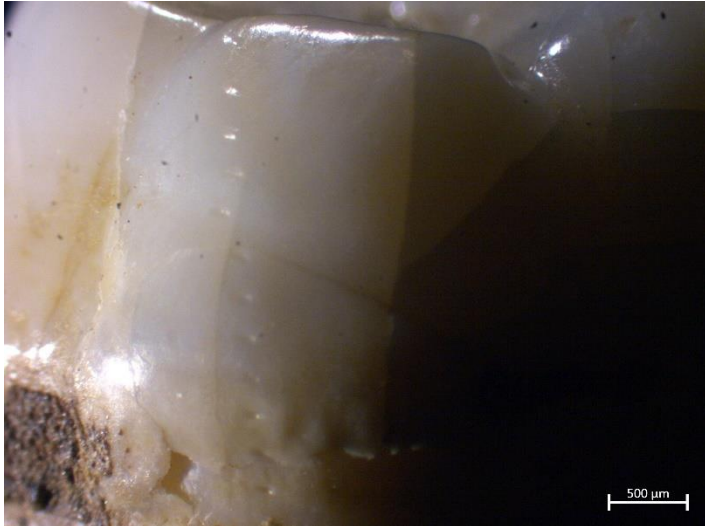
Figur 48. Analys av strontiumisotoper av första molaren (M1).



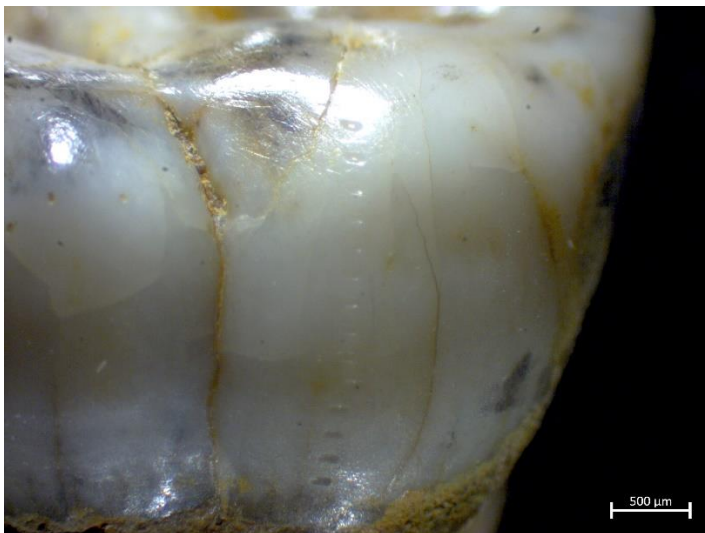
Figur 49. Analys av strontiumisotoper av andra molaren (M2).



Figur 50. Analys av strontiumisotoper av tredje molaren (M3).



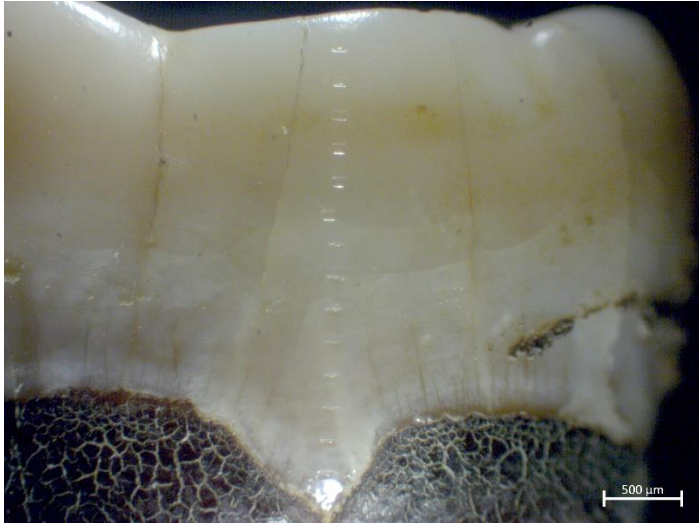
Figur 51. Individ A Lab ID 66197 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



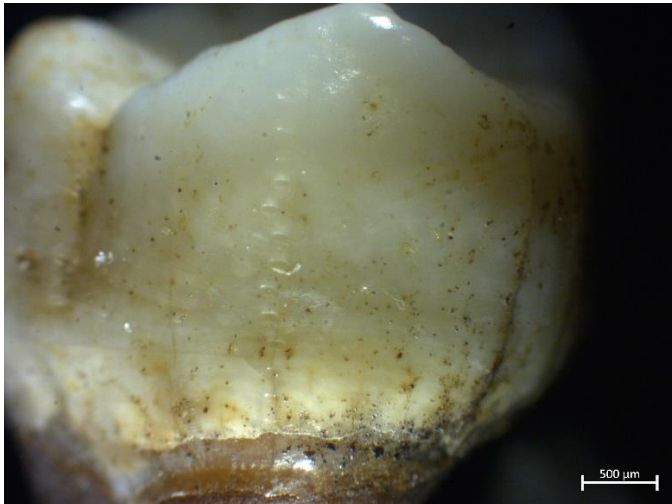
Figur 52. Individ B Lab ID 66162 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



Figur 53. Individ C Lab ID 66168 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



Figur 54. Individ D Lab ID 66166 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



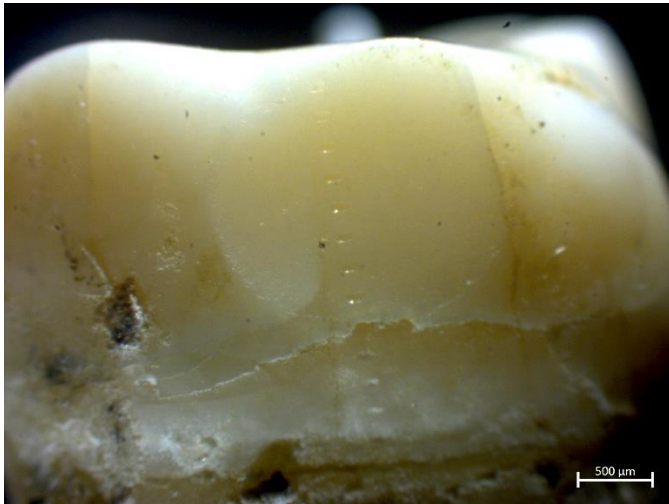
Figur 55. Individ F Lab ID 66200 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



Figur 56. Individ G Lab ID 66160 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



Figur 57. Individ H Lab ID 66177 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



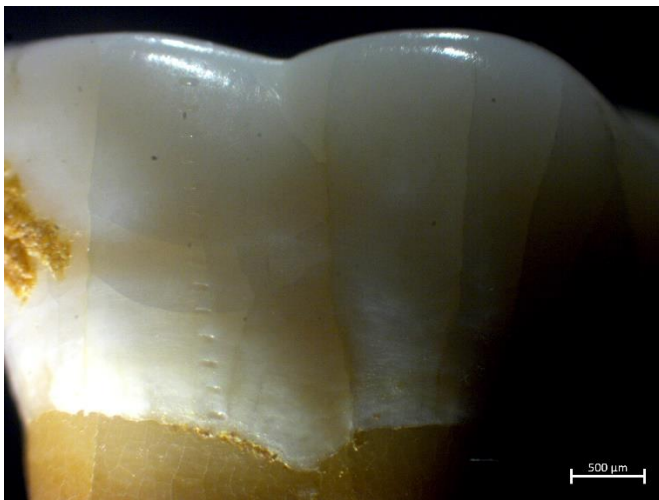
Figur 58. Individ I Lab ID 66193 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



Figur 59. Individ J Lab ID 66189 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



Figur 60. Individ L Lab ID 66194 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



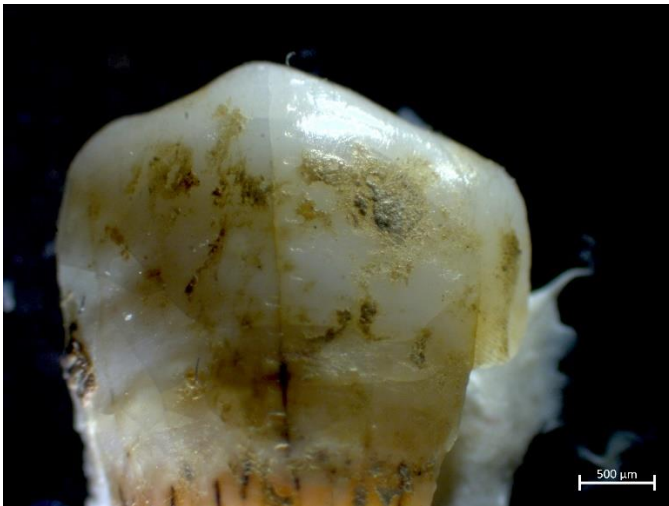
Figur 61. Individ R Lab ID 66180 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



Figur 62. Individ S Lab ID 66174 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



Figur 63. Individ T Lab ID 66171 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.



Figur 64. Individ Y Lab ID 66185 efter provtagning för strontiumisotoper med laserablation.

Tabell 1. Resultat från kol-, kväve- samt svavelisotopanalyser

Individ	Lab id	Skelettelement	Sample weight mg	Kollagen	Kollagen %	Sammanlagd mängd a & b	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	$\delta^{34}\text{S}$ (‰)	C %	N %	S %	S μg	C/N atom	C/S	N/S
A	66196a	Femur dx	77,3	7,39	9,56	12,62	-20,4	9,6	11,5	41,7	14,4	0,30	11,5	3,37	371	110
A	66196b	Femur dx	49,4	5,23	10,59	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
A	66198	M1 dx	46	2,68	5,83	*	-20,2	8,7	*	34,1	10,5	*	*	3,25	*	*
A	66197	M2 dx	46,4	2,35	5,06	*	-20,1	9,2	*	33,3	10,5	*	*	3,16	*	*
B	66161a	Femur sin	81,8	6,73	8,23	12,22	-20,3	12,5	15,7	40,0	13,7	0,29	15,7	3,40	369	108
B	66161b	Femur sin	53,2	5,49	10,32	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B	66162	M1 dx	46,5	1,14	2,45	*	-19,8	11,6	*	29,9	9,2	*	*	3,27	*	*
B	66163	M3 sin	47,2	1,88	3,98	*	-19,5	12,0	*	32,6	10,2	*	*	3,20	*	*
C	66167a	Femur dx	79,9	9,43	11,80	15,46	-18,8	13,6	10,0	42,6	15,0	0,28	10,0	3,32	406	122
C	66167b	Femur dx	49,6	6,03	12,16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C	66168	M1 dx	51,4	1,35	2,63	*	-19,1	12,9	*	34,4	10,8	*	*	3,19	*	*
C	66169	M2 dx	48,7	1,87	3,84	*	-19,0	13,8	*	33,5	10,6	*	*	3,15	*	*
D	66164a	Femur dx	92,3	11,04	11,96	17,33	-19,8	11,2	11,3	42,7	14,8	0,38	11,3	3,37	300	89
D	66164b	Femur dx	55	6,29	11,44	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D	66165	M2 dx	54,9	2,07	3,77	*	-20,2	10,3	*	32,1	10,2	*	*	3,15	*	*
D	66166	M3 dx	49,8	1,94	3,90	*	-19,6	10,7	*	35,4	11,3	*	*	3,14	*	*
E	66182a	Humerus dx	79,3	10,81	13,63	17,37	-20,5	10,6	13,5	42,5	14,8	0,14	13,5	3,36	810	241
E	66182b	Humerus dx	58,1	6,56	11,29	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
F	66199a	Femur sin	78,7	8,19	10,41	12,97	-20,0	10,5	10,5	40,8	14,3	0,32	10,5	3,32	340	102
F	66199b	Femur sin	48,6	4,78	9,84	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
F	66200	M3 sin	44,2	1,78	4,03	*	-19,2	12,4	*	31,9	9,9	*	*	3,22	*	*
F	66201	M1 sin	43,2	1,37	3,17	*	-20,3	9,1	*	32,6	10,2	*	*	3,18	*	*
G	66158a	Femur dx	80,5	3,89	4,83	9,33	-20,2	12,5	9,7	40,5	14,3	0,26	9,7	3,32	416	126
G	66158b	Femur dx	86,8	5,44	6,27	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
G	66159	M3 sin	40,7	1,69	4,15	*	-19,8	12,3	*	32,5	10,3	*	*	3,14	*	*
G	66160	M2 sin	45,6	3,31	7,26	*	-19,7	12,2	*	35,8	11,4	*	*	3,13	*	*
H	66176a	Femur sin	87,7	7,35	8,38	12,93	-19,6	12,7	10,4	40,2	14,0	0,31	10,4	3,36	346	103
H	66176b	Femur sin	56	5,58	9,96	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
H	66177	M3 dx	57,7	0,54	0,94	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
H	66178	M2 dx	49,3	1,07	2,17	*	-18,9	11,8	*	33,4	10,3	*	*	3,26	*	*
I	66191a	Femur dx	75,6	8,99	11,89	15,38	-19,4	13,4	11,1	42,4	14,8	0,39	11,1	3,34	290	87
I	66191b	Femur dx	44,5	6,39	14,36	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
I	66192	M1 sin	46,2	2,85	6,17	*	-20,3	12,6	*	34,2	10,5	*	*	3,26	*	*
I	66193	M3 SIN	61,9	2,96	4,78	*	-19,5	13,4	*	35,0	10,9	*	*	3,21	*	*
J	66188a	Femur dx	81,5	6,91	8,48	12,48	-19,9	12,9	10,1	40,3	14,0	0,27	10,1	3,36	398	118
J	66188b	Femur dx	48,1	5,57	11,58	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
J	66189	M1 dx	52,1	1,63	3,13	*	-19,9	12,5	*	34,2	10,7	*	*	3,19	*	*
L	66190a	Femur dx	71,3	10,96	15,37	18,74	-19,7	12,4	8,4	40,4	14,1	0,29	8,4	3,33	372	112
L	66190b	Femur dx	51,5	7,78	15,11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L	66194	PM 2 dx	39	1,84	4,72	*	-21,2	10,7	*	32,1	9,6	*	*	3,34	*	*
L	66195	M1 dx	33,8	2,25	6,66	*	-20,8	10,4	*	31,8	9,9	*	*	3,20	*	*

P	66173a	Humerus dx	93,1	9,76	10,48	16,25	-19,3	13,3	11,1	40,5	14,0	0,33	11,1	3,36	327	97
P	66173b	Humerus dx	51,4	6,49	12,63	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R	66179a	Femur dx	82,4	7,29	8,85	10,98	-18,9	12,1	8,20	37,2	12,9	0,37	8,2	3,36	268	80
R	66179b	Femur dx	46,2	3,69	7,99	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R	66180	M1 dx	40,8	1,63	4,00	*	-18,7	11,2	*	32,7	10,2	*	*	3,19	*	*
S	66174	PM2 sin	32,7	1,95	5,96	*	-20,3	10,7	*	33,0	10,3	*	*	3,20	*	*
S	66175	M2 sin	33,9	1,51	4,45	*	-20,2	10,4	*	34,0	10,7	*	*	3,16	*	*
T	66170a	Femur dx	82,3	7,35	8,93	12,16	-20,2	12,2	12,1	42,0	14,6	0,26	12,1	3,37	432	128
T	66170b	Femur dx	51,8	4,81	9,29	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
T	66171	M1 sin	44,1	1,56	3,54	*	-20,1	10,9	*	34,1	10,7	*	*	3,18	*	*
T	66172	M2 sin	40,8	1,27	3,11	*	-20,1	11,5	*	32,5	10,1	*	*	3,20	*	*
Y	66183a	Femur dx	81,8	6,59	8,06	11,69	-19,6	12,1	1,9	40,5	14,20	0,30	1,9	3,33	361	108
Y	66183b	Femur dx	55,7	5,1	9,16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Y	66184	M1 sin	41,3	1,23	2,98	*	-19,6	11,3	*	32,2	10,1	*	*	3,20	*	*
Y	66185	PM 2 sin	40,3	1,51	3,75	*	-19,5	12,3	*	31,7	9,90	*	*	3,20	*	*

Tabell 2. Resultat från strontiumanalys

Sample data																
¹ Propagated from external reproducibility (2SE) obtained from primary standard during the analytical session combined with the within-run precision of each analyses (2SE) (Iolite Version 4)																
² average of total Sr beam intensity in V (sum of ⁸⁴ Sr, ⁸⁶ Sr, ⁸⁷ Sr, ⁸⁸ Sr)																
Data (enamel from tip to DEJ)																
	StdCorr_Sr87_86_mean	StdCorr_Sr87_86_2SE (prop) ¹	Sr8486_Corr_mean	Sr8486_Corr_2SE(int)	TotalSrBeam_mean (V) ²	TotalSrBeam_2SE(int)	Y_mean (V)	Y_2SE (int)	Sr8786_Corr_mean	Sr8786_Corr_2SE(prop)	Yb174Sr86ratio_mean	Yb174Sr86ratio_2SE(int)	Rb87Sr86ratio_mean	Rb87Sr86ratio_2SE(int)	Y89Sr87ratio_mean	Y89Sr87ratio_2SE(int)
A66197 M2 dx																
A-1	0,71731	0,00021	0,0562	0,0010	3,535	0,050	0,0055	0,0009	0,7173	0,0002	0,0004	0,0001	0,0028	0,0001	0,0233	0,0041
A-2	0,72021	0,00026	0,0572	0,0018	2,140	0,070	0,0013	0,0002	0,7202	0,0003	0,0004	0,0002	0,0030	0,0001	0,0086	0,0012
A-3	0,72198	0,00024	0,0557	0,0016	1,460	0,015	0,0012	0,0002	0,7220	0,0002	0,0006	0,0001	0,0033	0,0001	0,0111	0,0016
A-4	0,72303	0,00024	0,0568	0,0017	1,222	0,012	0,0009	0,0001	0,7231	0,0002	0,0007	0,0002	0,0026	0,0001	0,0101	0,0013
A-5	0,72275	0,00030	0,0563	0,0023	1,097	0,014	0,0004	0,0000	0,7228	0,0003	0,0012	0,0002	0,0027	0,0001	0,0049	0,0003
A-6	0,72484	0,00032	0,0562	0,0032	0,786	0,007	0,0006	0,0001	0,7249	0,0003	0,0006	0,0003	0,0030	0,0001	0,0103	0,0010
A-7	0,72432	0,00030	0,0573	0,0030	0,859	0,025	0,0016	0,0000	0,7244	0,0003	0,0005	0,0002	0,0022	0,0001	0,0265	0,0005
A-8	0,72368	0,00032	0,0567	0,0032	0,848	0,016	0,0023	0,0002	0,7237	0,0003	0,0009	0,0003	0,0026	0,0001	0,0387	0,0027
A-9	0,72393	0,00027	0,0567	0,0035	0,824	0,013	0,0029	0,0001	0,7240	0,0003	0,0007	0,0002	0,0026	0,0001	0,0493	0,0014
A-10	0,72465	0,00032	0,0591	0,0032	0,747	0,014	0,0027	0,0002	0,7247	0,0003	0,0005	0,0002	0,0036	0,0001	0,0489	0,0021
A-11	0,72251	0,00030	0,0570	0,0039	0,848	0,019	0,0015	0,0002	0,7225	0,0003	0,0003	0,0002	0,0027	0,0001	0,0258	0,0035
A-12	0,72113	0,00034	0,0560	0,0026	0,724	0,009	0,0038	0,0004	0,7212	0,0003	0,0011	0,0003	0,0033	0,0001	0,0748	0,0078
A-13	0,72254	0,00047	0,0577	0,0045	0,774	0,013	0,0094	0,0008	0,7226	0,0005	0,0008	0,0003	0,0037	0,0002	0,1676	0,0132
A-14	0,72074	0,00044	0,0580	0,0053	0,876	0,015	0,0188	0,0016	0,7208	0,0004	0,0000	0,0003	0,0043	0,0001	0,3159	0,0260
B 66162 M1 dx																
B-1	0,71259	0,00059	0,0539	0,0053	0,401	0,005	0,0010	0,0000	0,7126	0,0006	0,0012	0,0006	0,0038	0,0003	0,0349	0,0014
B-2	0,71288	0,00069	0,0553	0,0085	0,326	0,005	0,0012	0,0001	0,7129	0,0007	0,0018	0,0007	0,0037	0,0002	0,0547	0,0051

D 66166																
M3 dx																
D-1	0,72137	0,00027	0,0562	0,0028	1,020	0,008	0,0000	0,0000	0,7214	0,0003	0,0003	0,0002	0,0039	0,0001	0,0006	0,0002
D-2	0,72292	0,00026	0,0556	0,0037	0,810	0,003	0,0000	0,0000	0,7230	0,0003	0,0006	0,0002	0,0047	0,0001	0,0006	0,0001
D-3	0,72294	0,00039	0,0624	0,0045	0,762	0,004	0,0001	0,0000	0,7230	0,0004	0,0005	0,0002	0,0053	0,0001	0,0018	0,0002
D-4	0,72294	0,00039	0,0570	0,0037	0,753	0,002	0,0003	0,0001	0,7230	0,0004	0,0008	0,0003	0,0055	0,0001	0,0059	0,0013
D-5	0,72365	0,00026	0,0575	0,0027	0,814	0,003	0,0001	0,0000	0,7237	0,0003	0,0007	0,0002	0,0045	0,0001	0,0013	0,0002
D-6	0,72253	0,00031	0,0622	0,0040	0,726	0,002	0,0001	0,0000	0,7226	0,0003	0,0010	0,0003	0,0050	0,0001	0,0020	0,0004
D-7	0,72205	0,00035	0,0566	0,0030	0,623	0,004	0,0002	0,0000	0,7221	0,0004	0,0012	0,0003	0,0057	0,0001	0,0035	0,0006
D-8	0,72244	0,00040	0,0577	0,0046	0,527	0,005	0,0001	0,0000	0,7225	0,0004	0,0003	0,0004	0,0051	0,0002	0,0018	0,0003
D-9	0,72224	0,00040	0,0555	0,0041	0,535	0,010	0,0002	0,0000	0,7223	0,0004	0,0006	0,0003	0,0047	0,0002	0,0060	0,0010
D-10	0,72188	0,00042	0,0554	0,0042	0,570	0,005	0,0005	0,0001	0,7220	0,0004	0,0012	0,0004	0,0038	0,0002	0,0116	0,0021
D-11	0,72083	0,00040	0,0562	0,0039	0,652	0,011	0,0002	0,0000	0,7209	0,0004	0,0009	0,0003	0,0034	0,0001	0,0042	0,0005
D-12	0,71954	0,00036	0,0559	0,0033	0,757	0,009	0,0004	0,0000	0,7196	0,0004	0,0011	0,0003	0,0039	0,0001	0,0070	0,0009
D-13	0,72336	0,00055	0,0532	0,0048	0,573	0,011	0,0001	0,0000	0,7234	0,0006	0,0000	0,0004	0,0046	0,0002	0,0016	0,0005
D-14	0,72176	0,00036	0,0565	0,0042	0,640	0,010	0,0006	0,0001	0,7218	0,0004	0,0004	0,0004	0,0045	0,0001	0,0139	0,0025
F 66200																
M3 sin																
F-1	0,71887	0,00017	0,0554	0,0023	1,389	0,028	0,0016	0,0004	0,7189	0,0002	0,0003	0,0001	0,0068	0,0001	0,0158	0,0034
F-2	0,71835	0,00018	0,0573	0,0016	1,511	0,032	0,0090	0,0013	0,7184	0,0002	0,0004	0,0001	0,0060	0,0005	0,0825	0,0115
F-3	0,71723	0,00020	0,0558	0,0024	1,291	0,014	0,0019	0,0003	0,7173	0,0002	0,0004	0,0002	0,0052	0,0002	0,0204	0,0034
F-4	0,71616	0,00023	0,0559	0,0020	1,147	0,024	0,0152	0,0022	0,7162	0,0002	0,0008	0,0002	0,0056	0,0001	0,1881	0,0249
F-5	0,71674	0,00023	0,0559	0,0026	1,167	0,032	0,0035	0,0003	0,7168	0,0002	0,0006	0,0002	0,0043	0,0001	0,0443	0,0038
F-6	0,71743	0,00025	0,0575	0,0021	0,980	0,019	0,0089	0,0008	0,7175	0,0003	0,0004	0,0003	0,0046	0,0001	0,1281	0,0110
F-7	0,71646	0,00023	0,0571	0,0030	1,068	0,030	0,0091	0,0004	0,7165	0,0002	0,0005	0,0002	0,0047	0,0001	0,1203	0,0031
F-8	0,71664	0,00024	0,0572	0,0028	0,954	0,018	0,0137	0,0006	0,7167	0,0002	0,0001	0,0002	0,0048	0,0001	0,2051	0,0089
F-9	0,71621	0,00022	0,0556	0,0026	0,972	0,025	0,0101	0,0012	0,7163	0,0002	0,0007	0,0002	0,0042	0,0001	0,1459	0,0159
F-10	0,71637	0,00026	0,0574	0,0024	0,944	0,014	0,0050	0,0008	0,7164	0,0003	0,0008	0,0002	0,0038	0,0001	0,0747	0,0117
F-11	0,71738	0,00043	0,0573	0,0050	0,753	0,011	0,0037	0,0005	0,7175	0,0004	0,0002	0,0003	0,0044	0,0002	0,0705	0,0083

F-12	0,71778	0,00043	0,0549	0,0039	0,668	0,023	0,0030	0,0003	0,7179	0,0004	0,0003	0,0004	0,0049	0,0001	0,0627	0,0065
F-13	0,71751	0,00040	0,0576	0,0050	0,612	0,013	0,0014	0,0001	0,7176	0,0004	0,0010	0,0003	0,0046	0,0002	0,0339	0,0027
F-14	0,71679	0,00038	0,0560	0,0048	0,509	0,004	0,0017	0,0001	0,7169	0,0004	0,0008	0,0004	0,0045	0,0002	0,0487	0,0031
G 66160 M2 sin																
G-1	0,71654	0,00061	0,0535	0,0059	0,454	0,011	0,0023	0,0009	0,7166	0,0006	0,0018	0,0006	0,0439	0,0008	0,0778	0,0288
G-2	0,71713	0,00064	0,0587	0,0081	0,422	0,010	0,0011	0,0002	0,7172	0,0006	0,0009	0,0006	0,0404	0,0005	0,0362	0,0054
G-3	0,71610	0,00054	0,0581	0,0060	0,475	0,012	0,0011	0,0000	0,7162	0,0005	0,0011	0,0005	0,1010	0,0023	0,0344	0,0013
G-4	0,71582	0,00066	0,0591	0,0068	0,409	0,013	0,0008	0,0001	0,7159	0,0007	0,0018	0,0006	0,0469	0,0021	0,0274	0,0024
G-5	0,71673	0,00059	0,0570	0,0044	0,385	0,009	0,0006	0,0000	0,7168	0,0006	0,0011	0,0006	0,0479	0,0012	0,0241	0,0017
G-6	0,71524	0,00076	0,0610	0,0061	0,313	0,005	0,0011	0,0001	0,7153	0,0008	0,0020	0,0008	0,0411	0,0007	0,0504	0,0036
G-7	0,71583	0,00096	0,0624	0,0092	0,255	0,003	0,0007	0,0001	0,7159	0,0010	0,0029	0,0011	0,0513	0,0004	0,0418	0,0039
G-8	0,71762	0,00114	0,0670	0,0125	0,221	0,007	0,0006	0,0001	0,7177	0,0011	0,0029	0,0011	0,0616	0,0006	0,0402	0,0036
G-9	0,71663	0,00122	0,0578	0,0109	0,241	0,002	0,0007	0,0000	0,7167	0,0012	0,0028	0,0010	0,0650	0,0005	0,0428	0,0022
G-10	0,71775	0,00079	0,0531	0,0107	0,253	0,002	0,0007	0,0001	0,7178	0,0008	0,0033	0,0007	0,0652	0,0005	0,0424	0,0031
G-11	0,71808	0,00087	0,0609	0,0117	0,263	0,005	0,0009	0,0000	0,7182	0,0009	0,0027	0,0009	0,0654	0,0009	0,0474	0,0028
G-12	0,71965	0,00098	0,0578	0,0141	0,231	0,004	0,0009	0,0000	0,7197	0,0010	0,0024	0,0009	0,0634	0,0006	0,0523	0,0022
G-13	0,71834	0,00072	0,0548	0,0084	0,288	0,007	0,0008	0,0001	0,7184	0,0007	0,0010	0,0007	0,0666	0,0006	0,0378	0,0037
G-14	0,71943	0,00088	0,0626	0,0099	0,250	0,006	0,0006	0,0001	0,7195	0,0009	0,0015	0,0009	0,0732	0,0005	0,0309	0,0034
H 66177 M3 dx																
H-1	0,71582	0,00023	0,0566	0,0019	2,372	0,052	0,0014	0,0003	0,7159	0,0002	0,0008	0,0001	0,0042	0,0001	0,0085	0,0013
H-2	0,72286	0,00047	0,0573	0,0029	1,042	0,033	0,0010	0,0001	0,7229	0,0005	0,0012	0,0002	0,0103	0,0008	0,0142	0,0015
H-3	0,71888	0,00061	0,0565	0,0020	1,447	0,084	0,0005	0,0001	0,7189	0,0006	0,0010	0,0001	0,0056	0,0005	0,0047	0,0004
H-4	0,71474	0,00030	0,0574	0,0016	2,199	0,089	0,0006	0,0001	0,7148	0,0003	0,0007	0,0001	0,0029	0,0001	0,0038	0,0007
H-5	0,71016	0,00011	0,0566	0,0003	13,638	0,169	0,0014	0,0002	0,7102	0,0001	0,0002	0,0000	0,0003	0,0000	0,0015	0,0002
H-6	0,71037	0,00011	0,0565	0,0003	9,267	0,079	0,0012	0,0002	0,7104	0,0001	0,0003	0,0000	0,0003	0,0000	0,0019	0,0002
H-7	0,72705	0,00070	0,0569	0,0069	0,417	0,007	0,0005	0,0001	0,7271	0,0007	0,0024	0,0006	0,0094	0,0003	0,0163	0,0018

H-8	0,72765	0,00053	0,0578	0,0074	0,401	0,005	0,0006	0,0001	0,7277	0,0005	0,0006	0,0005	0,0097	0,0002	0,0207	0,0041
H-9	0,72555	0,00072	0,0545	0,0071	0,429	0,006	0,0007	0,0001	0,7256	0,0007	0,0010	0,0005	0,0096	0,0003	0,0235	0,0024
H-10	0,72363	0,00055	0,0563	0,0062	0,473	0,006	0,0014	0,0004	0,7237	0,0005	0,0011	0,0005	0,0091	0,0003	0,0407	0,0097
H-11	0,71477	0,00027	0,0568	0,0020	1,360	0,036	0,1427	0,0092	0,7148	0,0003	0,0009	0,0002	0,0092	0,0002	1,4645	0,0620
H-12	0,71331	0,00017	0,0557	0,0013	1,783	0,029	0,5082	0,0240	0,7134	0,0002	0,0009	0,0001	0,0081	0,0002	4,1119	0,1931
H-13	0,71306	0,00019	0,0581	0,0015	1,774	0,016	0,7330	0,0107	0,7131	0,0002	0,0012	0,0001	0,0084	0,0004	5,9657	0,0875
H-14	0,71334	0,00022	0,0570	0,0018	1,316	0,014	0,5352	0,0065	0,7134	0,0002	0,0015	0,0002	0,0082	0,0001	5,8703	0,0746
I 66193																
M3 sin																
I-1	0,71143	0,00017	0,0563	0,0015	2,417	0,030	0,0023	0,0007	0,7115	0,0002	0,0007	0,0001	0,0006	0,0000	0,0153	0,0047
I-2	0,71476	0,00050	0,0537	0,0051	0,574	0,018	0,0001	0,0000	0,7148	0,0005	0,0010	0,0004	0,0033	0,0001	0,0032	0,0003
I-3	0,71431	0,00051	0,0560	0,0052	0,614	0,011	0,0005	0,0000	0,7144	0,0005	0,0007	0,0004	0,0027	0,0002	0,0123	0,0005
I-4	0,71390	0,00041	0,0529	0,0046	0,651	0,017	0,0003	0,0000	0,7140	0,0004	0,0011	0,0003	0,0023	0,0001	0,0062	0,0007
I-5	0,71457	0,00060	0,0593	0,0051	0,571	0,004	0,0005	0,0000	0,7146	0,0006	0,0014	0,0005	0,0026	0,0002	0,0132	0,0007
I-6	0,71761	0,00073	0,0547	0,0076	0,360	0,006	0,0009	0,0001	0,7177	0,0007	0,0016	0,0006	0,0058	0,0005	0,0360	0,0038
I-7	0,71709	0,00053	0,0572	0,0070	0,437	0,008	0,0009	0,0002	0,7171	0,0005	0,0020	0,0006	0,0071	0,0002	0,0293	0,0061
I-8	0,71796	0,00053	0,0583	0,0069	0,430	0,005	0,0004	0,0000	0,7180	0,0005	0,0008	0,0005	0,0087	0,0002	0,0119	0,0011
I-9	0,71902	0,00061	0,0609	0,0089	0,395	0,004	0,0003	0,0000	0,7191	0,0006	0,0012	0,0005	0,0086	0,0002	0,0117	0,0015
I-10	0,71816	0,00055	0,0557	0,0081	0,424	0,005	0,0004	0,0000	0,7182	0,0006	0,0015	0,0006	0,0077	0,0003	0,0131	0,0009
I-11	0,71842	0,00055	0,0559	0,0071	0,413	0,006	0,0003	0,0000	0,7185	0,0006	0,0011	0,0006	0,0072	0,0002	0,0110	0,0008
I-12	0,71802	0,00060	0,0571	0,0083	0,387	0,003	0,0004	0,0000	0,7181	0,0006	0,0012	0,0005	0,0075	0,0003	0,0139	0,0016
I-13	0,71762	0,00078	0,0502	0,0088	0,365	0,004	0,0003	0,0000	0,7177	0,0008	0,0012	0,0008	0,0073	0,0003	0,0100	0,0015
I-14	0,71762	0,00060	0,0619	0,0077	0,327	0,002	0,0002	0,0000	0,7177	0,0006	0,0008	0,0005	0,0055	0,0002	0,0096	0,0015
J 66189																
M1 dx																
J-1	0,71093	0,00021	0,0561	0,0015	1,432	0,065	0,0068	0,0012	0,7110	0,0002	0,0004	0,0001	0,0035	0,0002	0,0724	0,0123
J-2	0,71395	0,00049	0,0585	0,0060	0,481	0,008	0,0003	0,0000	0,7140	0,0005	0,0013	0,0004	0,0045	0,0001	0,0084	0,0012
J-3	0,71439	0,00044	0,0573	0,0061	0,519	0,011	0,0003	0,0000	0,7145	0,0004	0,0011	0,0004	0,0041	0,0001	0,0070	0,0009

MI dx																
R-1	0,71115	0,00031	0,0580	0,0034	0,666	0,008	0,0004	0,0001	0,7112	0,0003	0,0003	0,0003	0,0022	0,0001	0,0087	0,0015
R-2	0,71077	0,00033	0,0576	0,0041	0,707	0,006	0,0011	0,0002	0,7109	0,0003	0,0006	0,0003	0,0023	0,0001	0,0236	0,0041
R-3	0,71070	0,00038	0,0559	0,0046	0,671	0,007	0,0013	0,0001	0,7108	0,0004	0,0008	0,0003	0,0022	0,0001	0,0276	0,0020
R-4	0,71116	0,00037	0,0530	0,0041	0,585	0,008	0,0029	0,0003	0,7112	0,0004	0,0011	0,0004	0,0023	0,0001	0,0687	0,0066
R-5	0,71159	0,00039	0,0561	0,0034	0,602	0,011	0,0023	0,0001	0,7117	0,0004	0,0003	0,0003	0,0023	0,0001	0,0549	0,0025
R-6	0,71098	0,00037	0,0546	0,0045	0,528	0,008	0,0019	0,0002	0,7111	0,0004	0,0010	0,0004	0,0025	0,0002	0,0504	0,0045
R-7	0,71142	0,00044	0,0594	0,0053	0,497	0,006	0,0020	0,0001	0,7115	0,0004	0,0006	0,0005	0,0024	0,0002	0,0571	0,0029
R-8	0,71217	0,00045	0,0558	0,0059	0,472	0,005	0,0012	0,0001	0,7123	0,0004	0,0003	0,0005	0,0021	0,0002	0,0363	0,0026
R-9	0,71165	0,00050	0,0541	0,0049	0,450	0,005	0,0016	0,0002	0,7117	0,0005	0,0008	0,0004	0,0022	0,0002	0,0497	0,0071
R-10	0,71126	0,00049	0,0554	0,0055	0,434	0,003	0,0009	0,0001	0,7113	0,0005	0,0012	0,0005	0,0024	0,0002	0,0296	0,0027
R-11	0,71317	0,00046	0,0597	0,0057	0,421	0,005	0,0005	0,0001	0,7132	0,0005	0,0003	0,0004	0,0023	0,0002	0,0176	0,0019
R-12	0,71307	0,00057	0,0550	0,0056	0,398	0,004	0,0007	0,0001	0,7132	0,0006	0,0004	0,0006	0,0024	0,0002	0,0278	0,0043
R-13	0,71323	0,00047	0,0602	0,0061	0,443	0,004	0,0009	0,0001	0,7133	0,0005	0,0007	0,0004	0,0025	0,0002	0,0274	0,0032
R-14	0,71218	0,00041	0,0535	0,0055	0,518	0,005	0,0011	0,0001	0,7123	0,0004	0,0005	0,0004	0,0023	0,0001	0,0321	0,0043
S 66174 Pm 2 sin																
S-1	0,71594	0,00026	0,0584	0,0024	0,912	0,017	0,0007	0,0000	0,7160	0,0003	0,0005	0,0002	0,0026	0,0001	0,0103	0,0007
S-2	0,71518	0,00064	0,0537	0,0063	0,382	0,006	0,0014	0,0003	0,7153	0,0006	0,0014	0,0006	0,0085	0,0003	0,0532	0,0115
S-3	0,71503	0,00075	0,0585	0,0070	0,401	0,010	0,0074	0,0020	0,7151	0,0007	0,0010	0,0007	0,0120	0,0003	0,2517	0,0617
S-4	0,71473	0,00055	0,0606	0,0059	0,470	0,006	0,0272	0,0010	0,7148	0,0006	0,0013	0,0004	0,0080	0,0003	0,8407	0,0237
S-5	0,71454	0,00057	0,0628	0,0047	0,442	0,004	0,0259	0,0018	0,7146	0,0006	0,0014	0,0005	0,0093	0,0002	0,8424	0,0623
S-6	0,71536	0,00048	0,0545	0,0059	0,458	0,013	0,0130	0,0005	0,7154	0,0005	0,0022	0,0004	0,0103	0,0002	0,4019	0,0094
S-7	0,71605	0,00048	0,0615	0,0051	0,478	0,009	0,0076	0,0005	0,7161	0,0005	0,0006	0,0005	0,0075	0,0002	0,2233	0,0113
S-8	0,71493	0,00044	0,0548	0,0051	0,451	0,008	0,0051	0,0011	0,7150	0,0004	0,0005	0,0005	0,0066	0,0002	0,1519	0,0300
S-9	0,71468	0,00050	0,0614	0,0057	0,465	0,006	0,0028	0,0003	0,7148	0,0005	0,0011	0,0005	0,0077	0,0002	0,0865	0,0098
S-10	0,71521	0,00060	0,0571	0,0075	0,418	0,007	0,0117	0,0004	0,7153	0,0006	0,0012	0,0006	0,0095	0,0002	0,4018	0,0143
S-11	0,71492	0,00057	0,0538	0,0061	0,424	0,004	0,0067	0,0001	0,7150	0,0006	0,0012	0,0005	0,0080	0,0003	0,2276	0,0037
S-12	0,71684	0,00062	0,0563	0,0058	0,375	0,004	0,0062	0,0003	0,7169	0,0006	0,0005	0,0005	0,0082	0,0003	0,2383	0,0098

S-13	0,71601	0,00064	0,0549	0,0067	0,362	0,009	0,0045	0,0001	0,7161	0,0006	0,0009	0,0005	0,0088	0,0003	0,1804	0,0064
S-14	0,71583	0,00066	0,0531	0,0083	0,333	0,006	0,0040	0,0003	0,7159	0,0007	0,0021	0,0005	0,0101	0,0004	0,1698	0,0122
T 66171 M1 sin																
T-1	0,71062	0,00047	0,0540	0,0045	0,605	0,033	0,0036	0,0004	0,7107	0,0005	0,0006	0,0004	0,0028	0,0004	0,0952	0,0115
T-2	0,71494	0,00140	0,0460	0,0210	0,151	0,003	0,0005	0,0001	0,7150	0,0014	0,0033	0,0016	0,0063	0,0006	0,0515	0,0081
T-3	0,71205	0,00151	0,0537	0,0166	0,143	0,003	0,0027	0,0005	0,7121	0,0015	0,0016	0,0017	0,0075	0,0006	0,2649	0,0505
T-4	0,71434	0,00144	0,0743	0,0187	0,150	0,002	0,0050	0,0006	0,7144	0,0014	0,0018	0,0016	0,0073	0,0007	0,4689	0,0459
T-5	0,71407	0,00161	0,0401	0,0261	0,129	0,001	0,0021	0,0001	0,7142	0,0016	0,0029	0,0016	0,0117	0,0017	0,2382	0,0154
T-6	0,71225	0,00170	0,0554	0,0223	0,118	0,001	0,0009	0,0001	0,7123	0,0017	0,0036	0,0018	0,0129	0,0016	0,1085	0,0118
T-7	0,70988	0,00174	0,0467	0,0241	0,114	0,001	0,0005	0,0001	0,7100	0,0017	0,0049	0,0018	0,0161	0,0007	0,0604	0,0153
T-8	0,71826	0,00221	0,0336	0,0294	0,103	0,001	0,0002	0,0000	0,7184	0,0022	0,0011	0,0018	0,0142	0,0007	0,0297	0,0038
T-9	0,71500	0,00261	0,0529	0,0357	0,104	0,001	0,0002	0,0000	0,7151	0,0026	0,0039	0,0021	0,0149	0,0009	0,0215	0,0060
T-10	0,71202	0,00202	0,0611	0,0242	0,109	0,001	0,0003	0,0001	0,7121	0,0020	0,0066	0,0016	0,0123	0,0007	0,0424	0,0068
T-11	0,71302	0,00168	0,0495	0,0232	0,132	0,003	0,0005	0,0001	0,7131	0,0017	0,0031	0,0015	0,0097	0,0007	0,0523	0,0151
T-12	0,71018	0,00131	0,0604	0,0204	0,149	0,003	0,0002	0,0001	0,7103	0,0013	0,0040	0,0013	0,0091	0,0005	0,0189	0,0050
T-13	0,71547	0,00189	0,0538	0,0236	0,144	0,002	0,0003	0,0001	0,7156	0,0019	0,0008	0,0020	0,0103	0,0005	0,0333	0,0065
T-14	0,71372	0,00133	0,0450	0,0212	0,136	0,003	0,0004	0,0001	0,7138	0,0013	0,0011	0,0014	0,0098	0,0007	0,0405	0,0106
Y 66185 Pm 2 sin																
Y-1	0,71344	0,00039	0,0593	0,0064	0,670	0,020	0,0067	0,0019	0,7135	0,0004	0,0009	0,0003	0,0031	0,0002	0,1328	0,0356
Y-2	0,71312	0,00031	0,0556	0,0036	0,752	0,009	0,0191	0,0024	0,7132	0,0003	0,0011	0,0002	0,0114	0,0017	0,3634	0,0434
Y-3	0,71304	0,00030	0,0556	0,0040	0,736	0,006	0,0080	0,0007	0,7131	0,0003	0,0007	0,0002	0,0038	0,0003	0,1607	0,0164
Y-4	0,71301	0,00052	0,0546	0,0065	0,564	0,027	0,0113	0,0009	0,7131	0,0005	0,0015	0,0004	0,0071	0,0005	0,3031	0,0338
Y-5	0,71566	0,00054	0,0598	0,0100	0,400	0,010	0,0036	0,0007	0,7158	0,0005	0,0009	0,0005	0,0056	0,0009	0,1261	0,0235
Y-6	0,71594	0,00061	0,0579	0,0085	0,382	0,006	0,0032	0,0011	0,7160	0,0006	0,0012	0,0005	0,0056	0,0014	0,1214	0,0404
Y-7	0,71746	0,00071	0,0620	0,0111	0,312	0,007	0,0000	0,0000	0,7176	0,0007	0,0012	0,0008	0,0024	0,0003	0,0012	0,0008
Y-8	0,71443	0,00108	0,0529	0,0117	0,287	0,003	0,0001	0,0001	0,7145	0,0011	0,0025	0,0010	0,0028	0,0003	0,0062	0,0029

Y-9	0,71534	0,00073	0,0579	0,0060	0,355	0,022	0,0108	0,0024	0,7154	0,0007	0,0009	0,0007	0,0339	0,0084	0,4006	0,0776
Y-10	0,71708	0,00073	0,0585	0,0067	0,319	0,010	0,0071	0,0007	0,7172	0,0007	0,0000	0,0007	0,0384	0,0039	0,3136	0,0262
Y-11	0,71656	0,00079	0,0605	0,0089	0,326	0,016	0,0048	0,0020	0,7167	0,0008	0,0004	0,0008	0,0485	0,0200	0,2178	0,0776
Y-12	0,71600	0,00076	0,0529	0,0106	0,317	0,006	0,0003	0,0000	0,7161	0,0008	0,0015	0,0008	0,0034	0,0003	0,0122	0,0010
Y-13	0,71825	0,00073	0,0595	0,0090	0,369	0,006	0,0017	0,0003	0,7183	0,0007	0,0003	0,0006	0,0034	0,0002	0,0636	0,0101
Y-14	0,71581	0,00072	0,0579	0,0073	0,418	0,006	0,0040	0,0007	0,7159	0,0007	0,0016	0,0006	0,0033	0,0002	0,1361	0,0209

B2 66163 M3 sin																
B2-1	0,72532	0,00051	0,72539	0,00051	0,0521	0,0114	0,45	0,01	0,0006	0,0001	0,72549	0,00050	-0,00002	0,00012	0,00423	0,00024
B2-2	0,72388	0,00053	0,72393	0,00053	0,0506	0,0106	0,46	0,01	0,0028	0,0005	0,72404	0,00052	0,00044	0,00013	0,00416	0,00021
B2-3	0,72254	0,00043	0,72259	0,00043	0,0516	0,0127	0,52	0,01	0,0058	0,0010	0,72270	0,00042	0,00027	0,00015	0,00521	0,00082
B2-4	0,72054	0,00046	0,72058	0,00046	0,0622	0,0073	0,59	0,01	0,0040	0,0012	0,72069	0,00045	0,00033	0,00014	0,00378	0,00032
B2-5	0,72067	0,00039	0,72072	0,00039	0,0565	0,0080	0,60	0,02	0,0022	0,0004	0,72083	0,00038	0,00034	0,00012	0,00296	0,00021
B2-6	0,72049	0,00051	0,72054	0,00051	0,0731	0,0084	0,54	0,02	0,0013	0,0001	0,72065	0,00050	0,00045	0,00013	0,00234	0,00018
B2-7	0,72090	0,00050	0,72096	0,00050	0,0545	0,0097	0,49	0,02	0,0011	0,0001	0,72106	0,00049	0,00024	0,00012	0,00254	0,00019
B2-8	0,72015	0,00061	0,72021	0,00061	0,0490	0,0144	0,43	0,01	0,0014	0,0001	0,72032	0,00060	0,00052	0,00014	0,00242	0,00026
B2-9	0,71941	0,00052	0,71947	0,00052	0,0628	0,0096	0,46	0,01	0,0021	0,0002	0,71958	0,00051	0,00030	0,00015	0,00219	0,00020
B2-10	0,72239	0,00079	0,72246	0,00079	0,0630	0,0178	0,28	0,01	0,0014	0,0001	0,72257	0,00078	0,00040	0,00021	0,00266	0,00040
B2-11	0,72372	0,00094	0,72379	0,00094	0,0771	0,0140	0,32	0,01	0,0011	0,0002	0,72390	0,00093	0,00002	0,00028	0,00296	0,00035
B2-12	0,72259	0,00080	0,72265	0,00080	0,0219	0,0170	0,28	0,01	0,0013	0,0001	0,72277	0,00079	0,00025	0,00025	0,00299	0,00035
B2-13	0,72340	0,00068	0,72346	0,00068	0,0429	0,0186	0,30	0,01	0,0010	0,0001	0,72357	0,00068	0,00055	0,00022	0,00336	0,00039
B2-14	0,72437	0,00078	0,72430	0,00078	0,0497	0,0137	0,28	0,01	0,0019	0,0003	0,72455	0,00081	0,00041	0,00023	0,00265	0,00033
D2 66165 M2 dx																
D2-1	0,71954	0,00039	0,71958	0,00039	0,0595	0,0090	0,67	0,02	0,0015	0,0005	0,71970	0,00038	0,00035	0,00013	0,00710	0,00024
D2-2	0,71871	0,00048	0,71876	0,00048	0,0624	0,0091	0,64	0,02	0,0001	0,0000	0,71888	0,00047	0,00032	0,00014	0,00613	0,00019
D2-3	0,71918	0,00053	0,71923	0,00053	0,0586	0,0094	0,68	0,02	0,0002	0,0000	0,71935	0,00052	0,00012	0,00013	0,00482	0,00017
D2-4	0,72009	0,00028	0,72014	0,00028	0,0614	0,0068	0,64	0,01	0,0001	0,0000	0,72026	0,00026	0,00002	0,00010	0,00463	0,00015
D2-5	0,72061	0,00043	0,72067	0,00043	0,0526	0,0073	0,59	0,01	0,0001	0,0000	0,72078	0,00042	0,00008	0,00010	0,00493	0,00018
D2-6	0,72001	0,00046	0,72006	0,00046	0,0534	0,0140	0,53	0,01	0,0004	0,0000	0,72018	0,00045	0,00010	0,00012	0,00512	0,00025
D2-7	0,71825	0,00036	0,71830	0,00036	0,0551	0,0119	0,59	0,01	0,0002	0,0000	0,71843	0,00034	0,00032	0,00010	0,00468	0,00021
D2-8	0,71888	0,00056	0,71893	0,00056	0,0609	0,0131	0,48	0,01	0,0001	0,0000	0,71906	0,00055	0,00058	0,00014	0,00505	0,00018
D2-9	0,71948	0,00041	0,71954	0,00041	0,0861	0,0089	0,53	0,01	0,0002	0,0000	0,71966	0,00040	0,00001	0,00012	0,00457	0,00020
D2-10	0,72003	0,00059	0,72009	0,00059	0,0438	0,0106	0,43	0,01	0,0004	0,0000	0,72021	0,00058	0,00025	0,00015	0,00481	0,00024

D2-11	0,71953	0,00066	0,71947	0,00066	0,0672	0,0174	0,40	0,01	0,0002	0,0000	0,71971	0,00062	0,00033	0,00020	0,00445	0,00026
D2-12	0,71911	0,00058	0,71917	0,00058	0,0603	0,0155	0,39	0,00	0,0001	0,0000	0,71929	0,00057	0,00053	0,00017	0,00463	0,00023
D2-13	0,72117	0,00057	0,72123	0,00057	0,0559	0,0116	0,39	0,01	0,0001	0,0000	0,72135	0,00056	0,00007	0,00017	0,00409	0,00020
D2-14	0,71982	0,00052	0,71988	0,00052	0,0474	0,0104	0,45	0,00	0,0002	0,0001	0,72001	0,00051	0,00021	0,00015	0,00441	0,00016
F2 66201 M1 sin																
F2-1	0,71848	0,00044	0,71852	0,00044	0,0553	0,0081	0,73	0,03	0,0249	0,0015	0,71865	0,00043	0,00018	0,00010	0,00494	0,00023
F2-2	0,71925	0,00047	0,71930	0,00047	0,0460	0,0096	0,66	0,03	0,0114	0,0014	0,71943	0,00046	0,00008	0,00013	0,00297	0,00016
F2-3	0,71922	0,00036	0,71926	0,00036	0,0534	0,0064	0,90	0,02	0,0090	0,0012	0,71939	0,00035	0,00025	0,00007	0,00293	0,00011
F2-4	0,71902	0,00039	0,71905	0,00039	0,0558	0,0065	1,06	0,04	0,0056	0,0002	0,71918	0,00038	0,00006	0,00007	0,00266	0,00011
F2-5	0,71738	0,00030	0,71741	0,00030	0,0583	0,0054	1,06	0,04	0,0400	0,0007	0,71755	0,00028	0,00030	0,00009	0,00300	0,00014
F2-6	0,71882	0,00033	0,71887	0,00033	0,0569	0,0104	0,74	0,01	0,0029	0,0008	0,71900	0,00031	-0,00008	0,00007	0,00395	0,00019
F2-7	0,71744	0,00033	0,71748	0,00033	0,0600	0,0066	0,80	0,02	0,0139	0,0010	0,71762	0,00031	0,00014	0,00009	0,00310	0,00013
F2-8	0,71806	0,00039	0,71811	0,00039	0,0511	0,0062	0,70	0,03	0,0119	0,0016	0,71824	0,00038	-0,00013	0,00008	0,00370	0,00017
F2-9	0,71823	0,00044	0,71828	0,00044	0,0586	0,0075	0,68	0,03	0,0084	0,0004	0,71842	0,00043	0,00001	0,00014	0,00406	0,00014
F2-10	0,71900	0,00035	0,71905	0,00035	0,0650	0,0068	0,68	0,02	0,0047	0,0003	0,71919	0,00034	0,00024	0,00010	0,00392	0,00013
F2-11	0,71881	0,00036	0,71886	0,00036	0,0663	0,0084	0,63	0,02	0,0073	0,0003	0,71899	0,00035	0,00017	0,00010	0,00439	0,00014
F2-12	0,71917	0,00051	0,71922	0,00051	0,0580	0,0097	0,64	0,02	0,0064	0,0005	0,71936	0,00050	0,00012	0,00011	0,00480	0,00018
F2-13	0,71965	0,00038	0,71970	0,00038	0,0596	0,0074	0,65	0,02	0,0049	0,0003	0,71983	0,00037	0,00008	0,00008	0,00444	0,00016
F2-14	0,72008	0,00044	0,72014	0,00044	0,0742	0,0086	0,54	0,01	0,0027	0,0001	0,72028	0,00043	0,00004	0,00012	0,00395	0,00018
G2 66159 M3 sin																
G2-0	0,71309	0,00036	0,71329	0,00036	0,0586	0,0013	0,52	0,00	0,0043	0,0003	0,71348	0,00034	0,00033	0,00011	0,05378	0,00262
G2-1	0,72259	0,00158	0,72326	0,00158	0,0544	0,0079	0,20	0,00	0,0000	0,0000	0,72302	0,00168	0,00040	0,00042	0,05554	0,00094
G2-2	0,71483	0,00067	0,71507	0,00067	0,0597	0,0022	0,38	0,01	0,0000	0,0000	0,71524	0,00065	0,00022	0,00016	0,04109	0,00149
G2-3	0,71612	0,00074	0,71640	0,00074	0,0524	0,0022	0,31	0,01	0,0006	0,0001	0,71654	0,00071	0,00023	0,00020	0,03121	0,00104
G2-4	0,71445	0,00075	0,71475	0,00075	0,0512	0,0025	0,29	0,01	0,0002	0,0000	0,71487	0,00073	0,00049	0,00026	0,03628	0,00070

L2-1	0,73112	0,00075	0,73142	0,00075	0,0582	0,0038	0,24	0,00	0,0031	0,0003	0,73156	0,00074	0,00057	0,00023	0,00507	0,00034
L2-2	0,73266	0,00164	0,73295	0,00164	0,0551	0,0051	0,16	0,00	0,0005	0,0000	0,73311	0,00163	0,00066	0,00046	0,00531	0,00038
L2-3	0,72624	0,00135	0,72653	0,00135	0,0610	0,0050	0,18	0,00	0,0005	0,0001	0,72668	0,00134	0,00070	0,00030	0,00384	0,00035
L2-4	0,72849	0,00094	0,72879	0,00094	0,0567	0,0043	0,21	0,00	0,0021	0,0003	0,72892	0,00093	-0,00028	0,00028	0,00332	0,00031
L2-5	0,73035	0,00140	0,73066	0,00140	-0,0003	0,0060	0,16	0,00	0,0026	0,0004	0,73080	0,00139	0,00035	0,00037	0,00344	0,00028
L2-6	0,73396	0,00147	0,73427	0,00147	0,0556	0,0076	0,14	0,00	0,0046	0,0005	0,73441	0,00147	0,00009	0,00038	0,00400	0,00054
L2-7	0,73352	0,00133	0,73383	0,00133	0,0425	0,0054	0,14	0,00	0,0043	0,0005	0,73397	0,00132	0,00006	0,00049	0,00347	0,00054
L2-8	0,72988	0,00191	0,73019	0,00191	0,0554	0,0060	0,14	0,00	0,0028	0,0003	0,73033	0,00190	0,00031	0,00039	0,00337	0,00054
L2-9	0,73233	0,00130	0,73262	0,00130	0,0497	0,0062	0,17	0,00	0,0054	0,0004	0,73277	0,00129	0,00079	0,00040	0,00279	0,00038
L2-10	0,73051	0,00143	0,73081	0,00143	0,0564	0,0058	0,16	0,00	0,0015	0,0002	0,73096	0,00143	0,00077	0,00040	0,00351	0,00047
L2-11	0,73593	0,00134	0,73624	0,00134	0,0710	0,0070	0,14	0,00	0,0022	0,0003	0,73638	0,00134	0,00003	0,00045	0,00305	0,00044
L2-12	0,73281	0,00183	0,73312	0,00183	0,0654	0,0049	0,14	0,00	0,0014	0,0001	0,73326	0,00182	0,00027	0,00054	0,00461	0,00040
L2-13	0,72997	0,00125	0,73026	0,00125	0,0587	0,0063	0,14	0,00	0,0023	0,0004	0,73042	0,00124	0,00097	0,00054	0,00579	0,00050
L2-14	0,73427	0,00173	0,73458	0,00173	0,0483	0,0052	0,13	0,00	0,0024	0,0003	0,73472	0,00172	0,00062	0,00049	0,00669	0,00043
S2 66175 M2 dx																
S2-1	0,71248	0,00053	0,71274	0,00053	0,0556	0,0017	0,49	0,01	0,0520	0,0040	0,71288	0,00052	0,00028	0,00014	0,00645	0,00028
S2-2	0,71327	0,00047	0,71353	0,00047	0,0570	0,0017	0,49	0,02	0,0273	0,0013	0,71367	0,00045	0,00005	0,00012	0,00498	0,00018
S2-3	0,71258	0,00052	0,71285	0,00052	0,0555	0,0020	0,44	0,02	0,0345	0,0029	0,71298	0,00051	0,00042	0,00013	0,00414	0,00021
S2-4	0,71513	0,00070	0,71542	0,00070	0,0486	0,0029	0,31	0,01	0,0141	0,0015	0,71555	0,00069	-0,00016	0,00019	0,00632	0,00024
S2-5	0,71336	0,00063	0,71363	0,00063	0,0552	0,0024	0,34	0,00	0,0131	0,0008	0,71377	0,00062	0,00036	0,00020	0,00521	0,00021
S2-6	0,71415	0,00073	0,71443	0,00073	0,0552	0,0025	0,33	0,01	0,0056	0,0006	0,71457	0,00072	-0,00002	0,00017	0,00368	0,00017
S2-7	0,71525	0,00067	0,71555	0,00067	0,0562	0,0050	0,25	0,01	0,0090	0,0007	0,71567	0,00066	-0,00045	0,00033	0,00538	0,00037
S2-8	0,71326	0,00090	0,71355	0,00090	0,0524	0,0030	0,25	0,01	0,0124	0,0004	0,71355	0,00086	0,00061	0,00021	0,00506	0,00026
S2-9	0,71371	0,00110	0,71399	0,00110	0,0603	0,0029	0,23	0,00	0,0056	0,0004	0,71413	0,00110	0,00042	0,00029	0,00550	0,00040
S2-10	0,71528	0,00097	0,71558	0,00097	0,0566	0,0045	0,20	0,00	0,0052	0,0002	0,71571	0,00096	-0,00040	0,00027	0,00505	0,00029
S2-11	0,71732	0,00138	0,71765	0,00138	0,0374	0,0054	0,15	0,00	0,0061	0,0004	0,71776	0,00137	-0,00126	0,00047	0,00693	0,00035
S2-12	0,71544	0,00176	0,71574	0,00176	0,0535	0,0067	0,13	0,00	0,0040	0,0007	0,71588	0,00175	0,00069	0,00055	0,00596	0,00061

S2-13	0,71035	0,00089	0,71061	0,00089	0,0595	0,0036	0,23	0,01	0,0131	0,0018	0,71077	0,00088	0,00162	0,00026	0,00549	0,00035
S2-14	0,71771	0,00154	0,71801	0,00154	0,0516	0,0056	0,14	0,00	0,0010	0,0001	0,71815	0,00153	0,00058	0,00046	0,00750	0,00058
T2 66172 M2 sin																
T2-1	0,70990	0,00059	0,71017	0,00059	0,0554	0,0024	0,39	0,01	0,0055	0,0008	0,71027	0,00058	0,00048	0,00018	0,00188	0,00021
T2-2	0,71473	0,00237	0,71502	0,00237	0,0559	0,0100	0,09	0,00	0,0012	0,0001	0,71513	0,00236	0,00087	0,00065	0,00700	0,00072
T2-3	0,71164	0,00153	0,71196	0,00153	0,0584	0,0070	0,13	0,00	0,0054	0,0003	0,71204	0,00152	0,00058	0,00056	0,00464	0,00044
T2-4	0,71118	0,00157	0,71148	0,00157	0,0514	0,0062	0,13	0,00	0,0038	0,0005	0,71157	0,00157	0,00066	0,00043	0,00378	0,00050
T2-5	0,71136	0,00221	0,71165	0,00221	0,0632	0,0074	0,10	0,00	0,0004	0,0001	0,71176	0,00220	0,00146	0,00074	0,00578	0,00072
T2-6	0,71078	0,00215	0,71104	0,00215	0,0779	0,0085	0,10	0,00	0,0040	0,0003	0,71118	0,00214	0,00162	0,00064	0,00597	0,00090
T2-7	0,71210	0,00091	0,71239	0,00091	0,0534	0,0042	0,17	0,00	0,0053	0,0003	0,71249	0,00090	0,00043	0,00035	0,00378	0,00036
T2-8	0,71207	0,00083	0,71248	0,00083	0,0612	0,0039	0,25	0,00	0,0063	0,0003	0,71246	0,00079	0,00109	0,00029	0,00323	0,00029
T2-9	0,71228	0,00263	0,71257	0,00263	0,0577	0,0100	0,10	0,00	0,0028	0,0003	0,71268	0,00262	0,00167	0,00065	0,00714	0,00067
T2-10	0,71168	0,00177	0,71199	0,00177	0,0597	0,0060	0,13	0,00	0,0030	0,0003	0,71209	0,00176	0,00036	0,00056	0,00500	0,00040
T2-11	0,70856	0,00168	0,70887	0,00168	0,0814	0,0079	0,12	0,00	0,0011	0,0001	0,70897	0,00168	0,00169	0,00055	0,00455	0,00061
T2-12	0,70566	0,00206	0,70595	0,00206	0,0616	0,0088	0,10	0,00	0,0007	0,0001	0,70607	0,00205	0,00300	0,00060	0,00338	0,00075
T2-13	0,70919	0,00269	0,70948	0,00269	0,0666	0,0099	0,08	0,00	0,0011	0,0003	0,70960	0,00268	0,00188	0,00079	0,00521	0,00081
T2-14	0,71577	0,00278	0,71615	0,00278	0,0360	0,0117	0,08	0,00	0,0005	0,0000	0,71619	0,00278	-0,00100	0,00076	0,00807	0,00099