

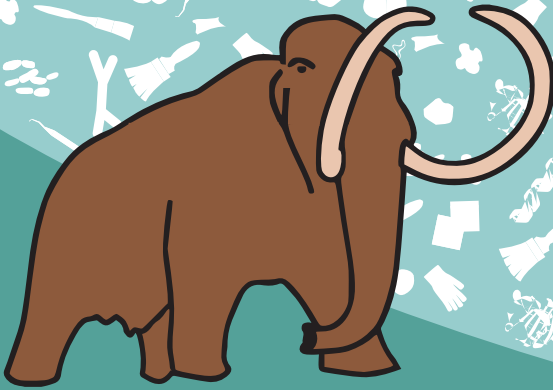
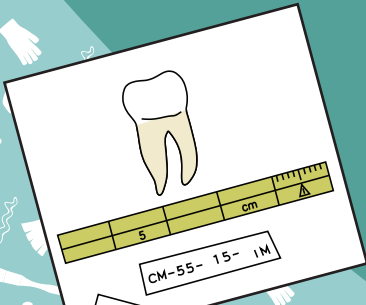
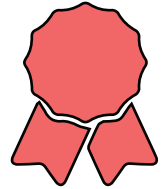
Seikkailuja

LABORATORIO- ARKEOLOGIASSA

Tämän kirjan omistaa:

Nimi

Tuleva laboratorio-
arkeologi



Värityskirjan on tehnyt
Ihmisen historiaa tutkiva
Max Planck -tiedeinstituutti



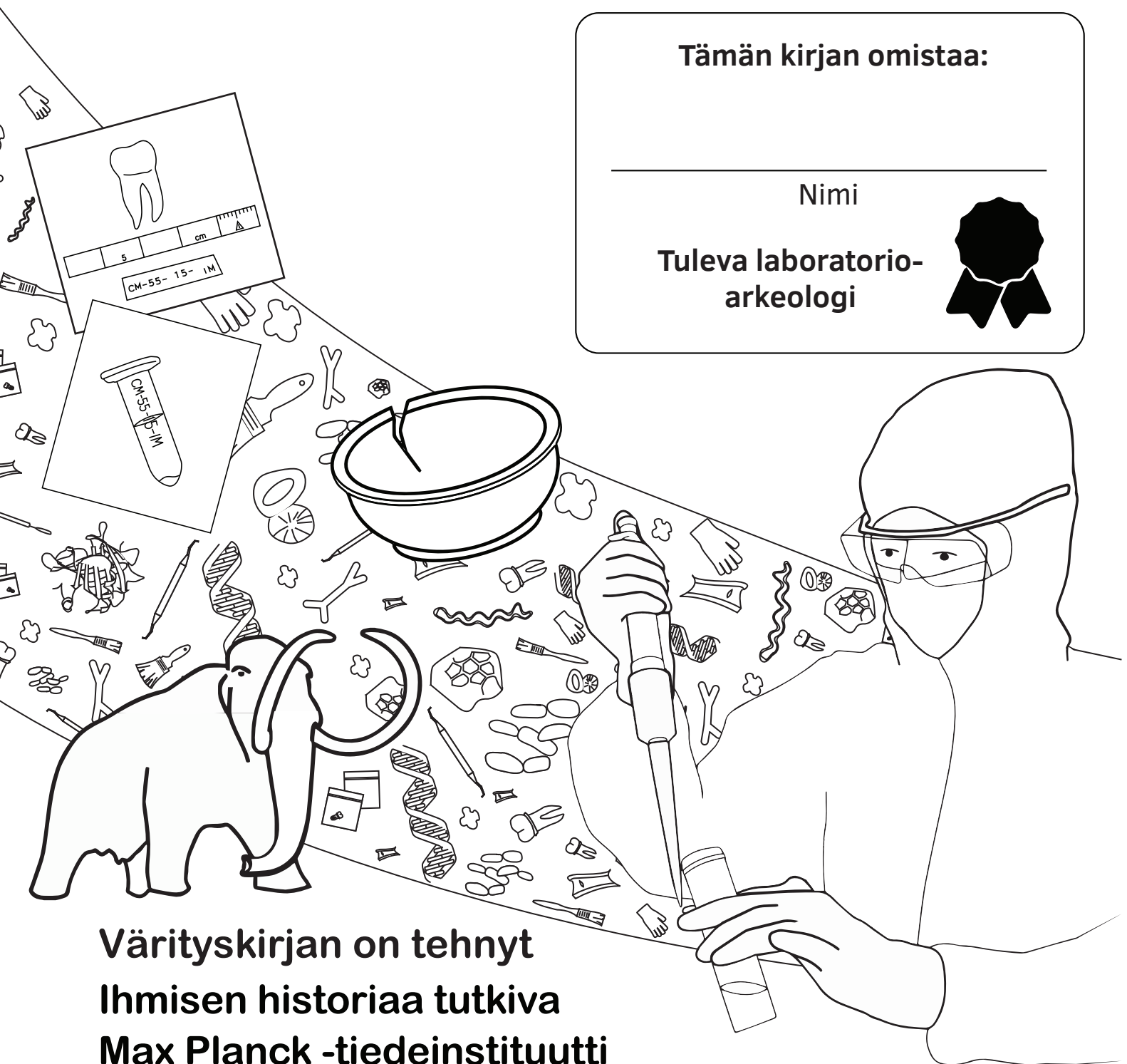
Seikkailuja

LABORATORIO- ARKEOLOGIASSA

Tämän kirjan omistaa:

Nimi _____

Tuleva laboratorio-
arkeologi



Värityskirjan on tehnyt
Ihmisen historiaa tutkiva
Max Planck -tiedeinstituutti

Julkaisija: Ihmisen historiaa tutkiva Max Planck -tiedeinstituutti

Toimittaja: Christina Warinner

Apulaistoimittaja: Jessica Hendy

Kirjoittajat:

Zandra Fagernäs

Jessica Hendy

Allison Mann

Åshild Vågene

Ke Wang

Christina Warinner

Suomenkielisen käännöksen tekijät:

Heli Etu-Sihvola, Kerttu Majander ja Elina Salmela.

Tämä värityskirja toteutettiin osana tiedekuvittamisen harjoituskurssia.



Attribution-NonCommercial-ShareAlike
CC BY-NC-SA

KETTÄ ME OLEMME

Laboratorioarkeologit ovat tutkijoita, jotka käyttävät luonnontieteellisiä menetelmiä ja huipputekniikoita ihmisen menneisyyden tutkimiseen.

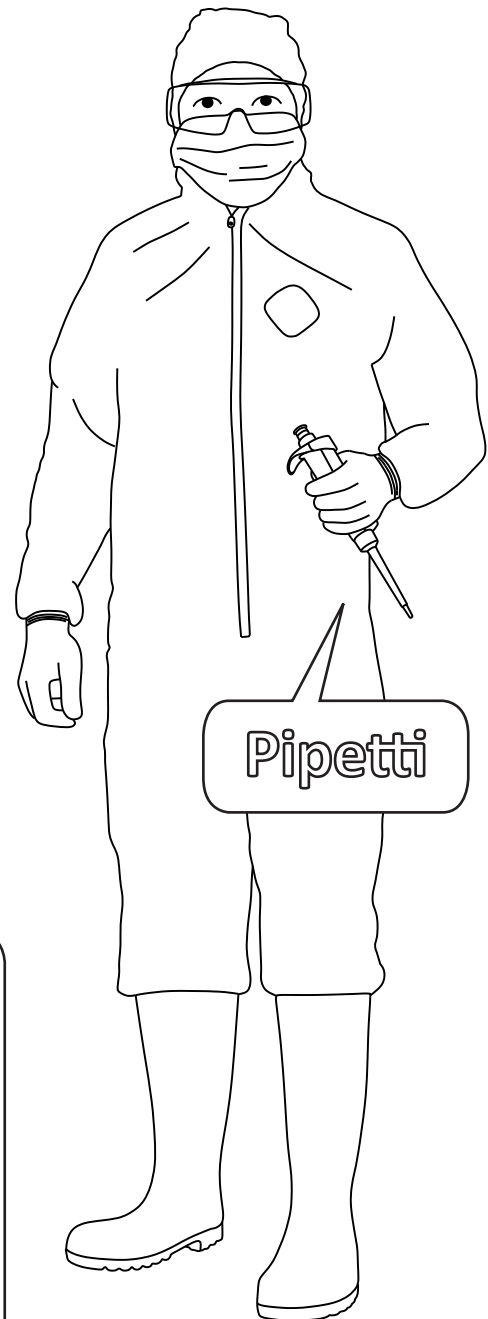


Kaivauslasta

Laboratoriossa...

Käsitellessään muinaista DNA:ta tutkijoiden täytyy työskennellä puhtas-tilalaboratoriossa ja pitää yllään erikoispukuja, -käsineitä ja -kenkiä. Suojavälineiden avulla estetään muinaisen DNA:n saastuminen eli kontaminoituminen modernilla DNA:lla.

Tutkijat käyttävät muinaisten näytteiden tutkimuksessa monenlaisia laitteita ja välineitä.



Pipetti

Kenttätöissä...

Laboratoriossa työskentelevät arkeologit ovat tiiviissä yhteistyössä kenttätöitä tekevien arkeologien kanssa ja keräävät näytteitä, joita sitten tutkitaan laboratoriossa.

Työ voi sisältää näytteenottoa haudoista, jäämien keräämistä muinaisista keramiikka-astioista, jätetun-
kioista löytyneiden eläinluiden tunnistusta tai sedi-
menttien seulomista kasvinjäänteiden löytämiseksi.



ARKEOLOGISET KENTTÄTUTKIMUKSET

Laboratorioarkeologit matkavat ympäri maailmaa tutkimassa ihmisen historiaa ja esihistoriaa. Joissakin paikoissa pitää käyttää erikoistarvikkeita ja -välineitä tavanomaisen kaivausvälineistön lisäksi. Esimerkiksi Himalajan vuoristossa arkeologit tarvitsevat kiipeilyluvat ja vuorikiipeilyvälineet.

Department of Home
Department of Immigration
TREKKING PERMIT
in accordance with the rule 33 of
1994 the permission is hereby
in the area of Mustang
District (except
to 19

NATIONAL TRUST FOR NATURE CONSERVATION
Entry Permit (ACA/MCA/GCA)
 Schedule - 2 (Referring to Sub-Rule (1) of Rule 19)
 Receipt No. **0281630**
 Entry Permit No.
 Full Name:
 Date of Birth:
 Passport No.
 Nationality:
 Purpose of Visit:

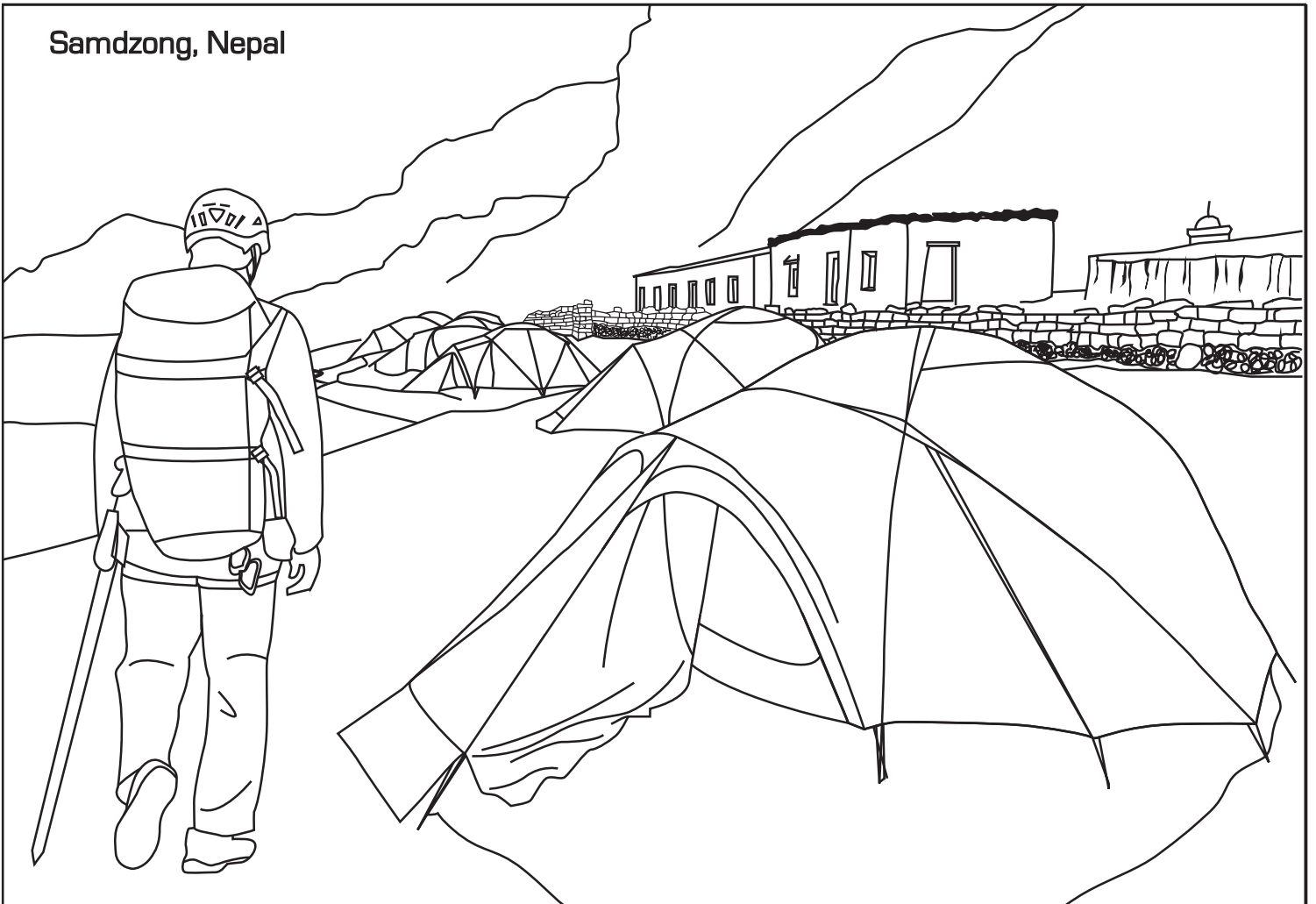
NATIONAL TRUST FOR NATURE CONSERVATION
NTNC-ACA
ENTRY FEE RECEIPT
 Ticket No. **0281630**
 Date
 Nationality
 Authorized Signatory
 Agency Name: **SIERPA SHIKHU-LA**

Entry Permit Issuing Authority
 Signature
 Full Name:
 Designation:

TOURIST COPY

gration Officer
do No

Samdzong, Nepal



Hammaskivi

Hammaskiveä kutsutaan myös plakiksi. Hammaskivi on ainoa osa kehoa, joka kivettyy kun olet vielä elossa. Hammaskiven sisälle jää ruokaa ja bakteereja, ja näitä jäänteitä voidaan käyttää terveyden ja ruokavalion tutkimiseen.

Luut ja hampaat

Luut ja hampaat sisältävät DNA:n palasia, joita voidaan käyttää muinaisten ihmisten muuttoliikkeiden tutkimuksessa. DNA:n avulla voidaan myös selvittää hiusten ja silmien väriä sekä geneettistä sopeutumista. Kulkutauteihin kuolleiden ihmisten hampaat voivat myös sisältää heihin tarttuneiden taudinaiheuttajien jälkiä.

Eläinluut

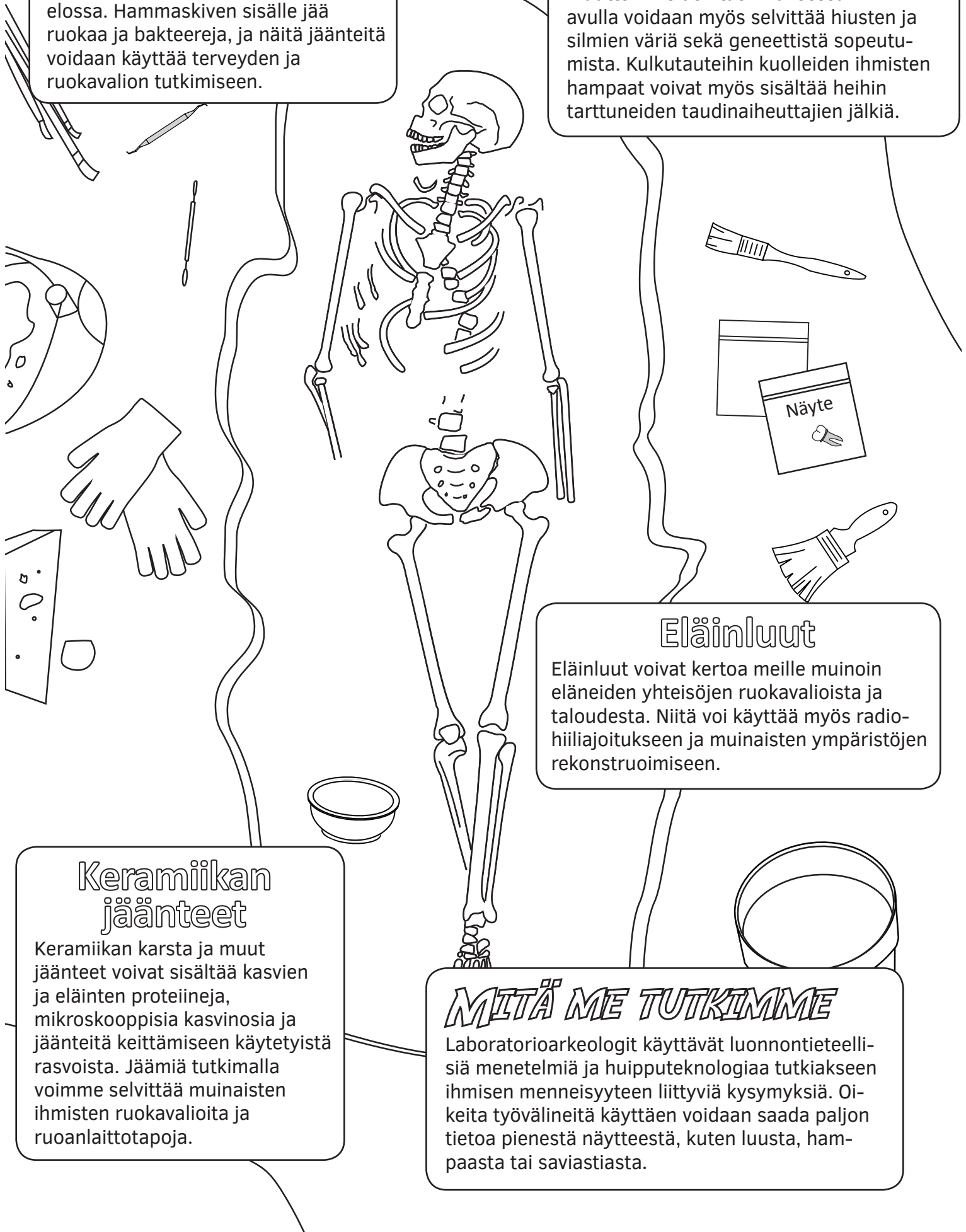
Eläinluut voivat kertoa meille muinoin eläneiden yhteisöjen ruokavalioista ja taloudesta. Niitä voi käyttää myös radiohiiliajoitukseen ja muinaisten ympäristöjen rekonstruoimiseen.

Keramiikan jäänteet

Keramiikan karsta ja muut jäänteet voivat sisältää kasvien ja eläinten proteiineja, mikroskooppisia kasvinosia ja jäänteitä keittämiseen käytetyistä rasvoista. Jäämiä tutkimalla voimme selvittää muinaisten ihmisten ruokavalioita ja ruoanlaittotapoja.

MITÄ ME TUTKIMME

Laboratorioarkeologit käyttävät luonnontieteellisiä menetelmiä ja huipputeknologiaa tutkiakseen ihmisen menneisyyteen liittyviä kysymyksiä. Oikeita työvälineitä käyttäen voidaan saada paljon tietoa pienestä näytteestä, kuten luusta, hampaasta tai saviastiasta.



TIESITKÖ?

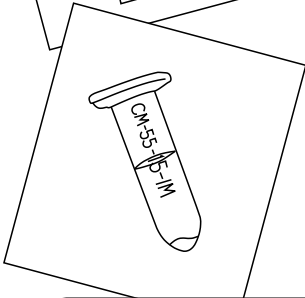
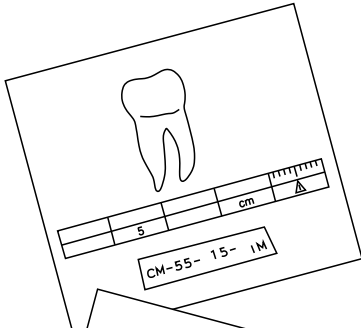
Neandertalinihmiset kuolivat sukupuuttoon noin 40 000 vuotta sitten, mutta neandertalilainen DNA elää edelleen useimpien ei-afrikkalaisten ihmisten perimässä.

IHMISEN ALKUPERÄ

Muinainen DNA auttaa meitä ymmärtämään lähimpiä evoluutiivisia serkkujamme: neandertalilaisia.

Evoluutio

Muinaisten ihmisten hampaita ja luita tutkimalla voimme saada selville, miten esi-isämme elivät ja miten meistä tuli se ihmislaji, joka nykyään olemme.



MUINAISET MUUTTOLIIKKEET

Luista ja hampaista saatua muinaista DNA:ta voidaan käyttää esihistoriallisten muuttoliikkeiden selvittämiseen. Kun tämä tutkimus yhdistetään isotooppianalyysiin, kuten radiohiili-ajoitukseen sekä strontiumin ja hapen isotooppien tutkimukseen, voidaan jäljittää muuttoliikkeiden tapahtumisaikaa ja -paikkaa.

Skyytit, Keski-Aasia
Rautakausi, 700 eaa.

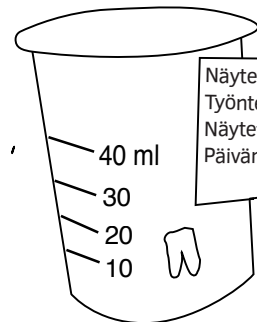


TIESTIKÖ?

Radiohiili, tai ^{14}C , on hiilen epästabiili isotooppi, jota kasvit ottavat ilmakehästä yhteyttäessään. Kun eläimet syövät kasveja, radiohiili sitoutuu niiden kudoksiin. Radiohiili hajoaa ajan myötä. Mittaamalla ^{14}C -määrä muinaisesta näytteestä on mahdollista arvioida kuinka kauan sitten kyseinen yksilö eli.



Radiohiiliajoitus



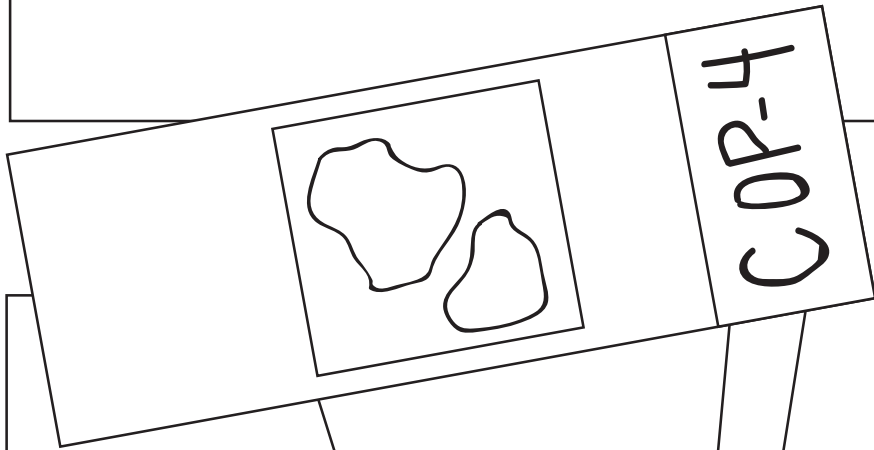
Näytenimi:
Työntekijän nimi:
Näytetyyppi:
Päivämäärä:

Radiohiiliajoitus on tekniikka, jota voidaan käyttää määrittämään eläin- ja kasvinäytteiden ikää jopa 40 000 vuotta taaksepäin.

MUINAINEN RUOKAVALIO

Tutkijat käyttävät mikroskooppeja pienten ruoanpalasten etsimiseen astioista ja ihmisten hampaista. Tämän mikrofossiilianalyysin ansiosta tiedämme, mitä muinaiset mesoamerikkalaiset mayat söivät noin 2000 vuotta sitten.

Copan, Honduras
Klassinen mayakulttuuri,
300 jaa.

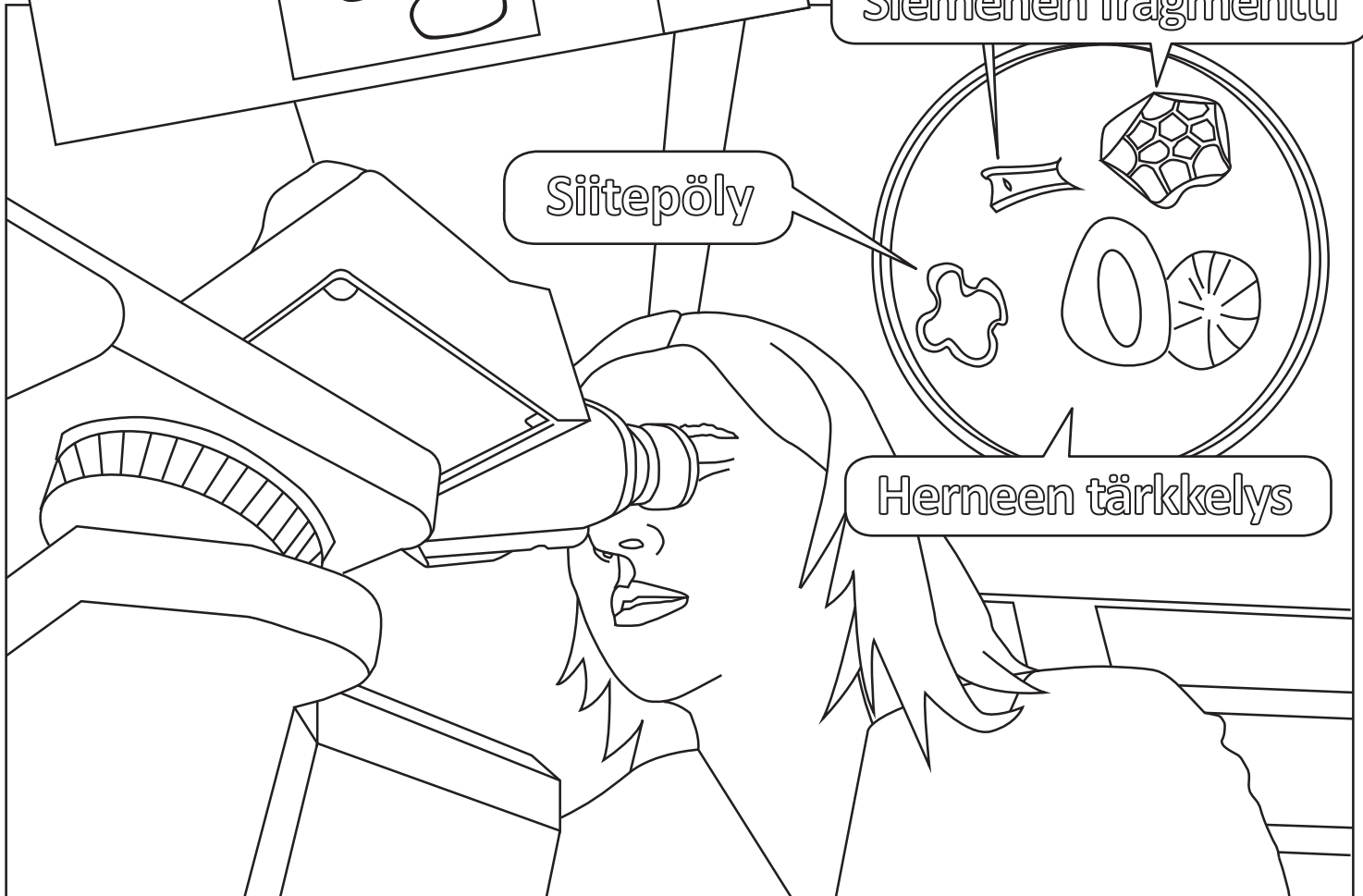


Maissin fytoliitti

Siemenen fragmentti

Siitepöly

Herneen tärkkelys



DOMESTIKAATIO

Ihmiset ovat jalostaneet kasveja ja eläimiä haluttujen piirteiden vahvistamiseksi jo yli 10 000 vuoden ajan. Naudat olivat ensimmäisten kesytettyjen eläinten joukossa. Muinaiset ihmiset käyttivät niitä vetoeläiminä sekä lihan, maidon ja vuotien tuotantoon.

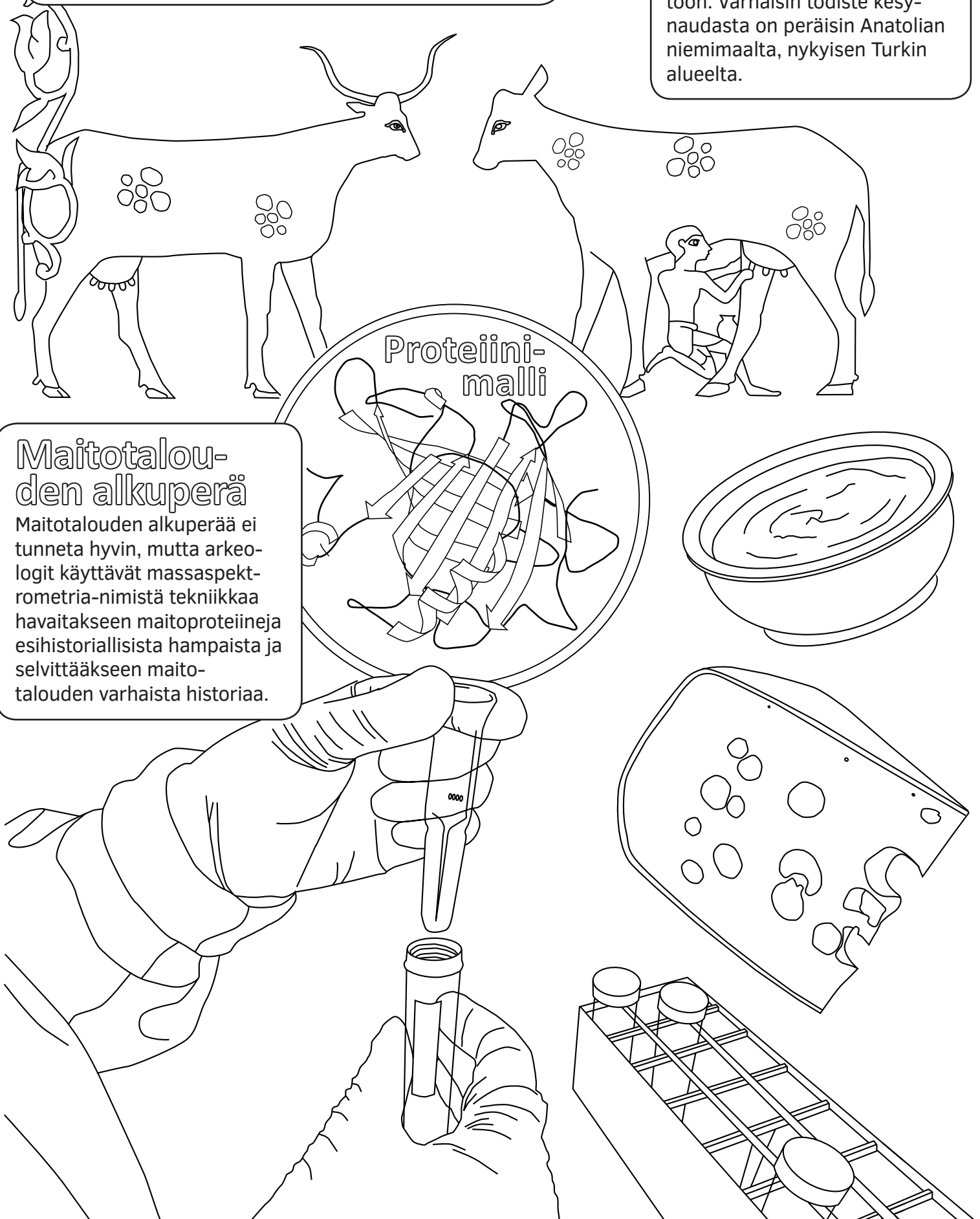
TIESTIKÖ?

Naudat kesytettiin alkuhäristä, suurista villeistä nautaeläimistä, jotka ovat kuoleet sukupuuttoon. Varhaisin todiste kesynaudasta on peräisin Anatolian niemimaalta, nykyisen Turkin alueelta.

Proteiini- malli

Maitotalou- den alkuperä

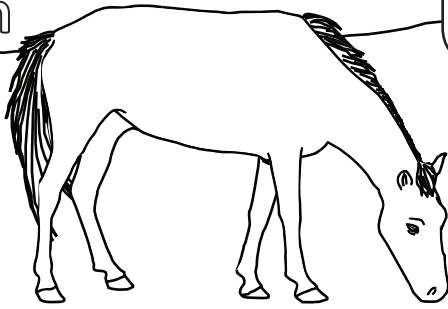
Maitotalouden alkuperää ei tunneta hyvin, mutta arkeologit käyttävät massaspektrometria-nimistä tekniikkaa havaitakseen maitoproteiineja esihistoriallisista hampaista ja selvittääkseen maitotalouden varhaista historiaa.



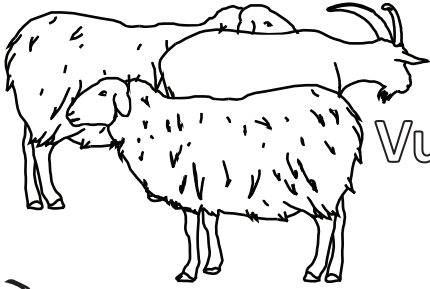
Mongolia

Mongolian aroilla elää laaja kirjo eläimiä, kuten hevosia, nautoja, jakkeja, lampaista, vuohia, poroja ja kameleita. Nomadipaimentolaiset lypsävät maitoa näistä kaikista eläinlajeista.

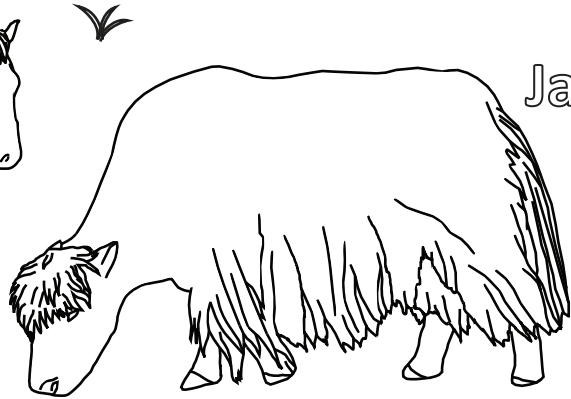
Hevonen



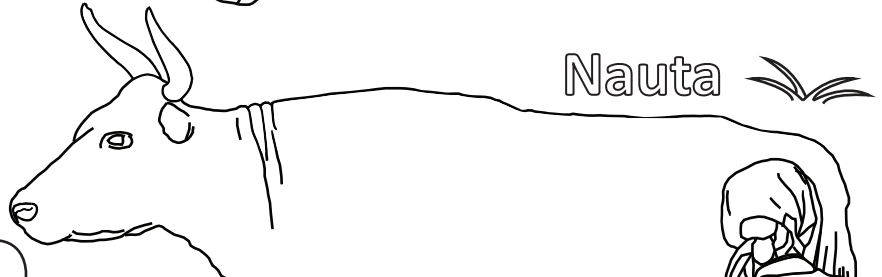
Lammas



Vuohi



Jakki



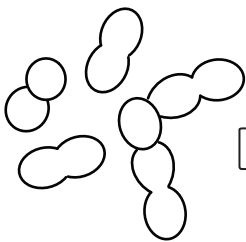
Nauta

MAITOTUOTTEET

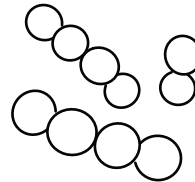
Maitotuotteet ovat Mongoliassa erittäin tärkeä osa päivittäistä elämää. Arkeologisen tutkimuksen ansiosta tiedämme, että tämän perinteen juuret ulottuvat vähintään 3500 vuoden taakse.



Stafylokokki



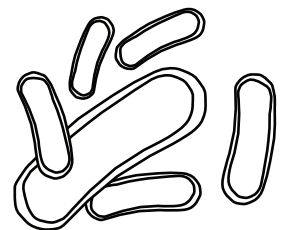
Leuconostoc



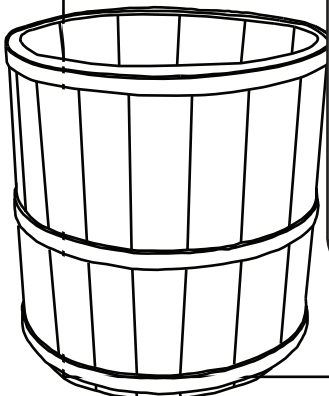
Laktokokki

Maidon mikrobit

Mikrobit – erityisesti bakteerit ja hiivat – ovat tärkeä osa monen tutun maitotuotteen, kuten jogurtin, voin ja juuston valmistusta, samoin kuin vähemmän tunnettujen ruokien, kuten mongolialaisen aaruulin (kuivatun rahkan) ja airagin (hevosenmaidosta tehdyn oluen) valmistusta.

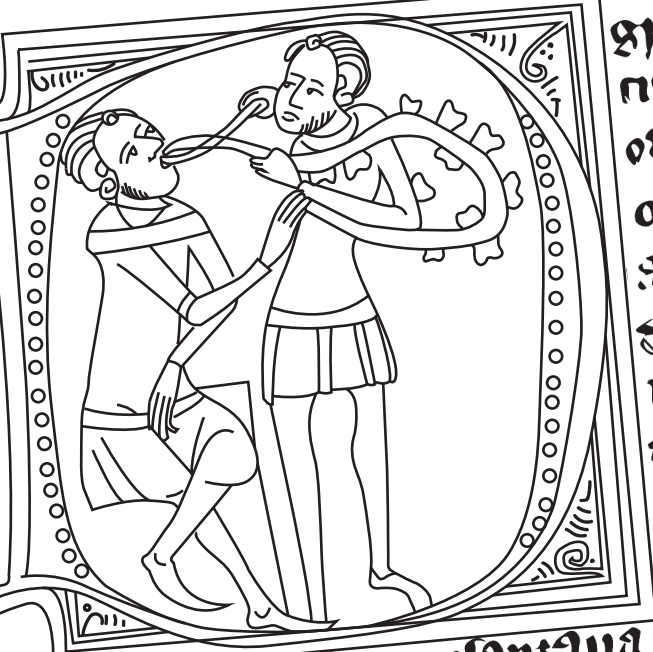


Maitohappobakteeri



MUTNAISET SATRAUDET

Luut, hampaat ja hammaskivi sisältävät arvokasta tietoa muinaisten ihmisten terveydestä. Esimerkiksi DNA ja hammaskivessä säilyneet proteiinit auttavat tutkijoita ymmärtämään iensairauksien ja hammasmädän historiaa.



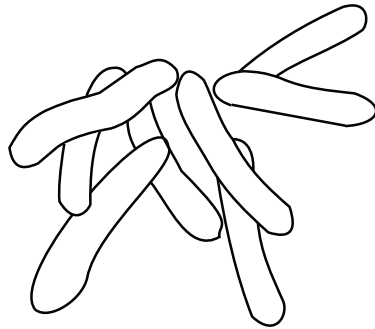
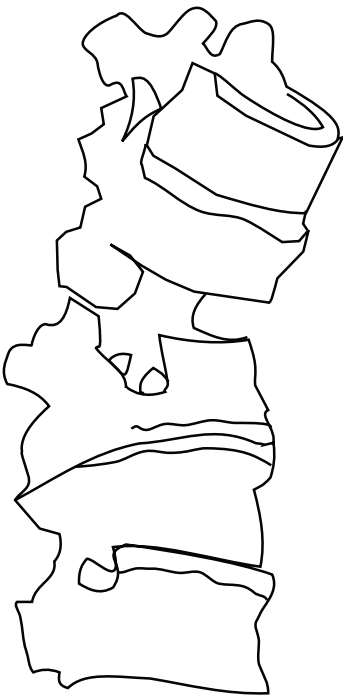
Omne Bonum

Omne Bonum on 1400-luvun latinainen sanakirja, jota säilytetään British Libraryssa. Se kertoo elämästä keskiajan Euroopassa ja sisältää kirjoituksia hammaslääketieteestä ja sairaanhoidosta. Se auttaa meitä ymmärtämään paremmin ihmisten terveyttä ja sairauksia keskiajalla.

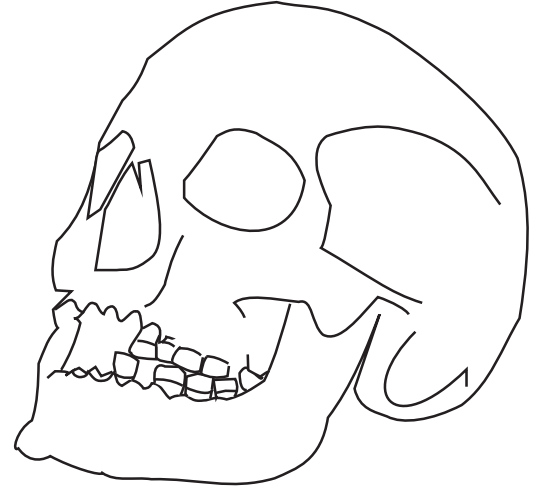


TUBERKULOOSI JA LEPRA

Tuberkuloosia ja lepra aiheuttavat toisilleen sukua olevat bakteerit *Mycobacterium tuberculosis* ja *Mycobacterium leprae*. Molemmat voivat elää luussa, ja luurankoon jääneet DNA-jäljet auttavat tutkijoita rekonstruoimaan näiden muinaisten tautien historiaa.

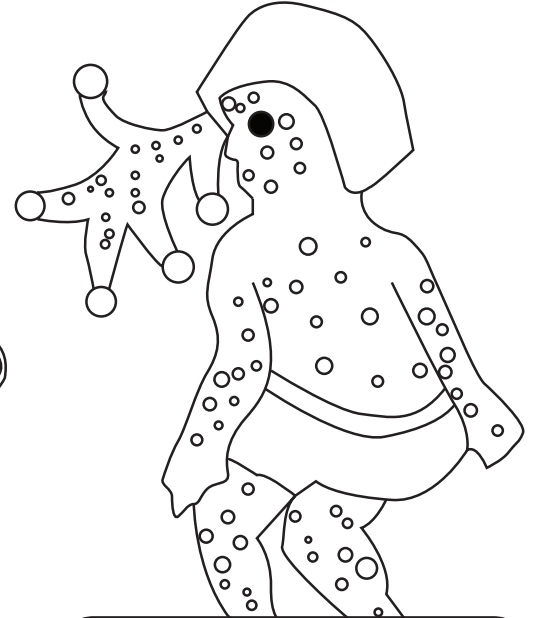


Mycobacterium

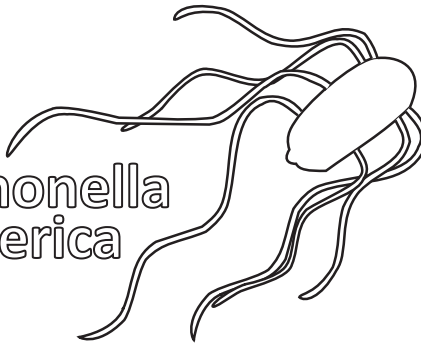


COCOLIZTLI

Tunnistamaton epidemia, jota atsteekit kutsuivat *cocoliztliksi*, tappoi 60-90 % Meksikon väestöstä vuosien 1545 ja 1550 välillä. Hiljattain epidemian uhrien hampaista tunnistettiin *Salmonella enterica* Paratyphi C -patogeeni.

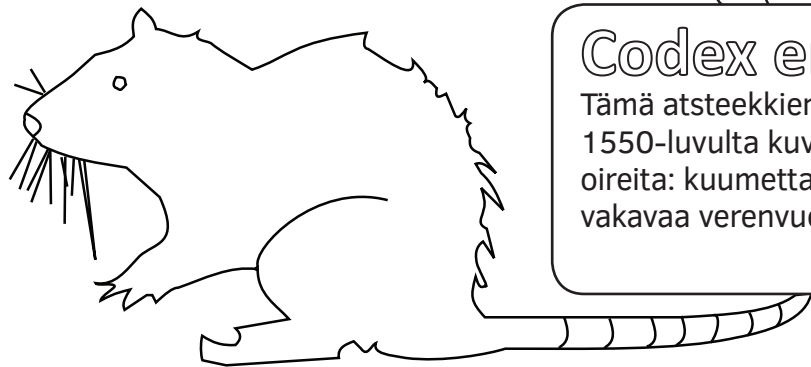


Salmonella enterica



Tohtori Schnabel

1600-luvulla ruttoa hoitaneet lääkärit pitivät linnulta näyttäviä naamareita suojatakseen itseään "pahalta ilmalta".

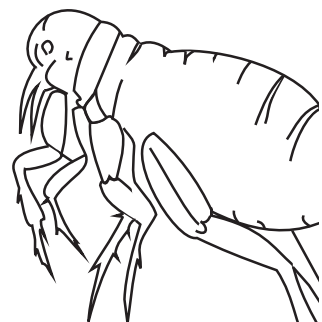


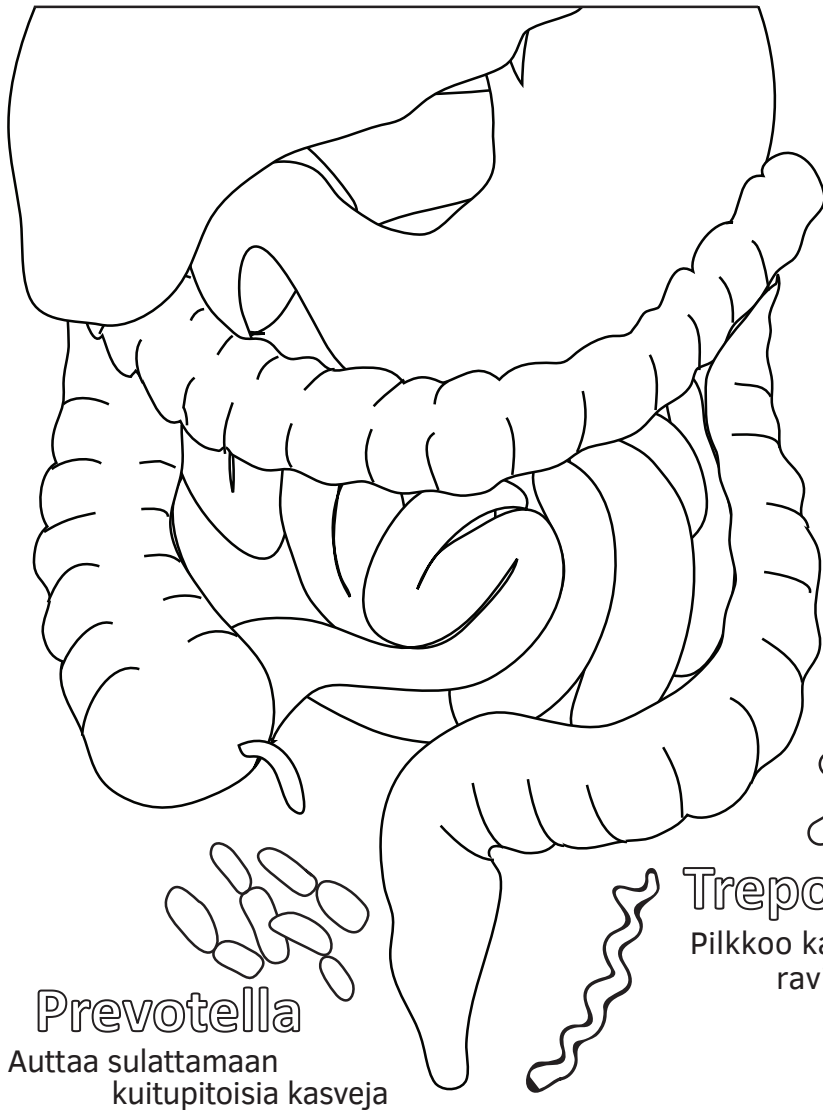
Codex en Cruz

Tämä atsteekkien kirjoitus 1550-luvulta kuvaa cocoliztlin oireita: kuumetta, ihottumaa ja vakavaa verenvuotoa.

Rutto

Ruton aiheuttaa *Yersinia pestis* -bakteeri, joka leviää tartuttamalla rotissa eläviä kirppuja. Näiden kirppujen pureman saaneille ihmisille kehittyy paiserutto. Rutto oli puolet Euroopan väestöstä tappaneen Mustan surman (1346-1353 jaa.) aiheuttaja.

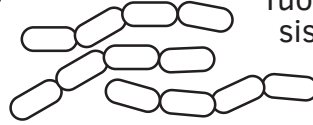




Helicobacter pylori
Elää vatsassa ja saattaa aiheuttaa haavaumia ja eräitä syöpiä

Bifidobakteerit
Auttavat lapsia sulattamaan maitoa

Faecalibacterium
Tuottaa ravintoa sisäelinten soluille



Prevotella

Auttaa sulattamaan kuitupitoisia kasveja



Treponema

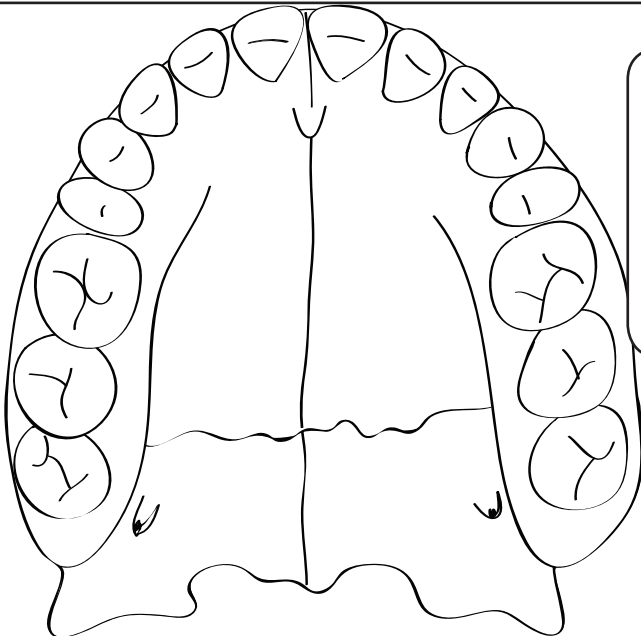
Pilkkoo kasviainesta ja ravintokuitua

MUINAISEN MIKROBIOMI

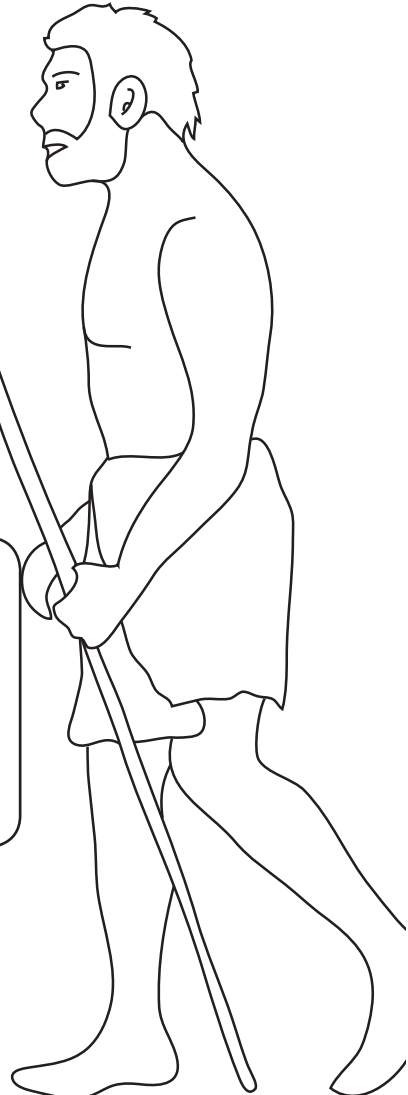
Elimistösi on **biljoonien** bakteerisolujen koti. Niiden yhteisöä kutsutaan mikrobiomiksi. Ruuansulatuskanavassasi elävät bakteerit auttavat sinua sulattamaan ruokaa ja vahvistavat immuunijärjestelmääsi. Ihosi bakteerit auttavat sinua pysymään puhtaana ja suussasi elävät bakteerit suojelevat sinua sairauksilta.

TIESITKÖ?

Tutkijat tutkivat hammaskiveä ja muinaisia ulosteita, jotta muinaisesta mikrobiomista saataisiin tietoa ja jotta tautien syitä ymmärrettäisiin paremmin.



Porphyromonas



KERÄILIJÄT

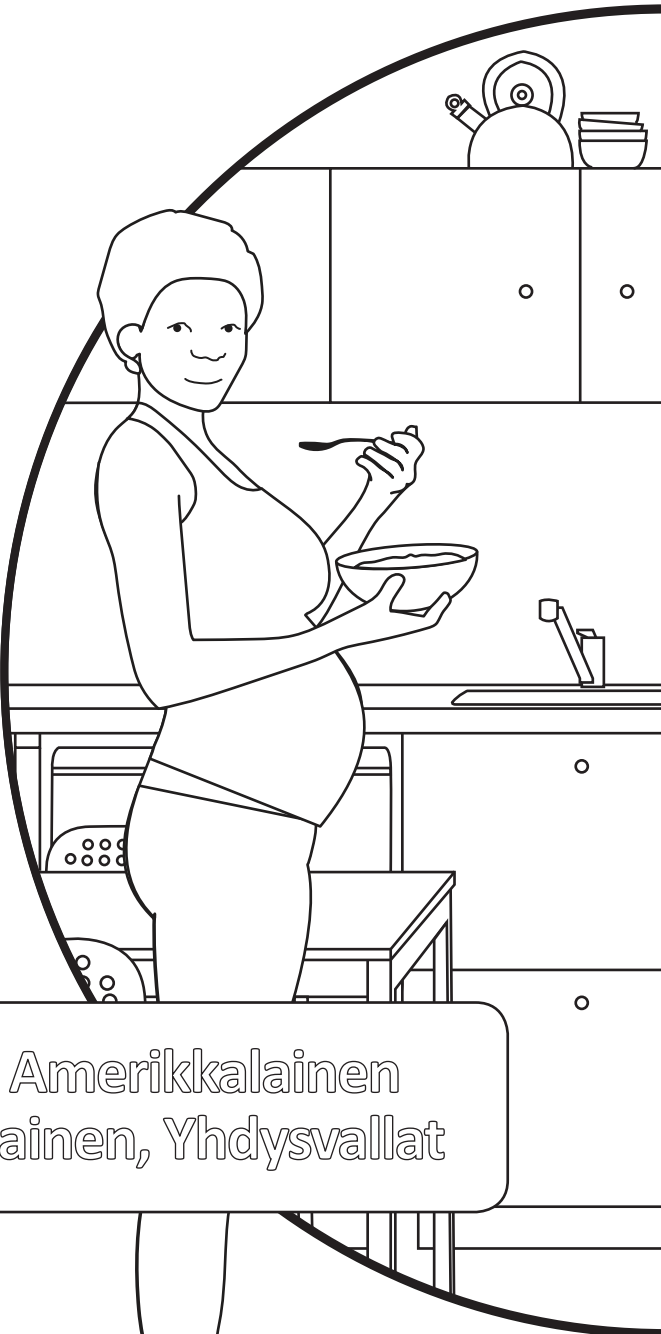
Keräilijät, joita kutsutaan myös metsästäjä-keräilijöiksi, syövät villikasveja ja heidän ruokavalionsa vaihtelee vuodenaikojen mukaan.

Ennen maatalouden alkua noin 10 000 vuotta sitten kaikki ihmiset olivat keräilijöitä.

Tämän päivän keräilijöillä on monipuolisempi suoliston mikrobiomi kuin ihmisillä, jotka elävät teollistuneissa yhteisöissä.



Hadza-nainen ja vauva, Tansania



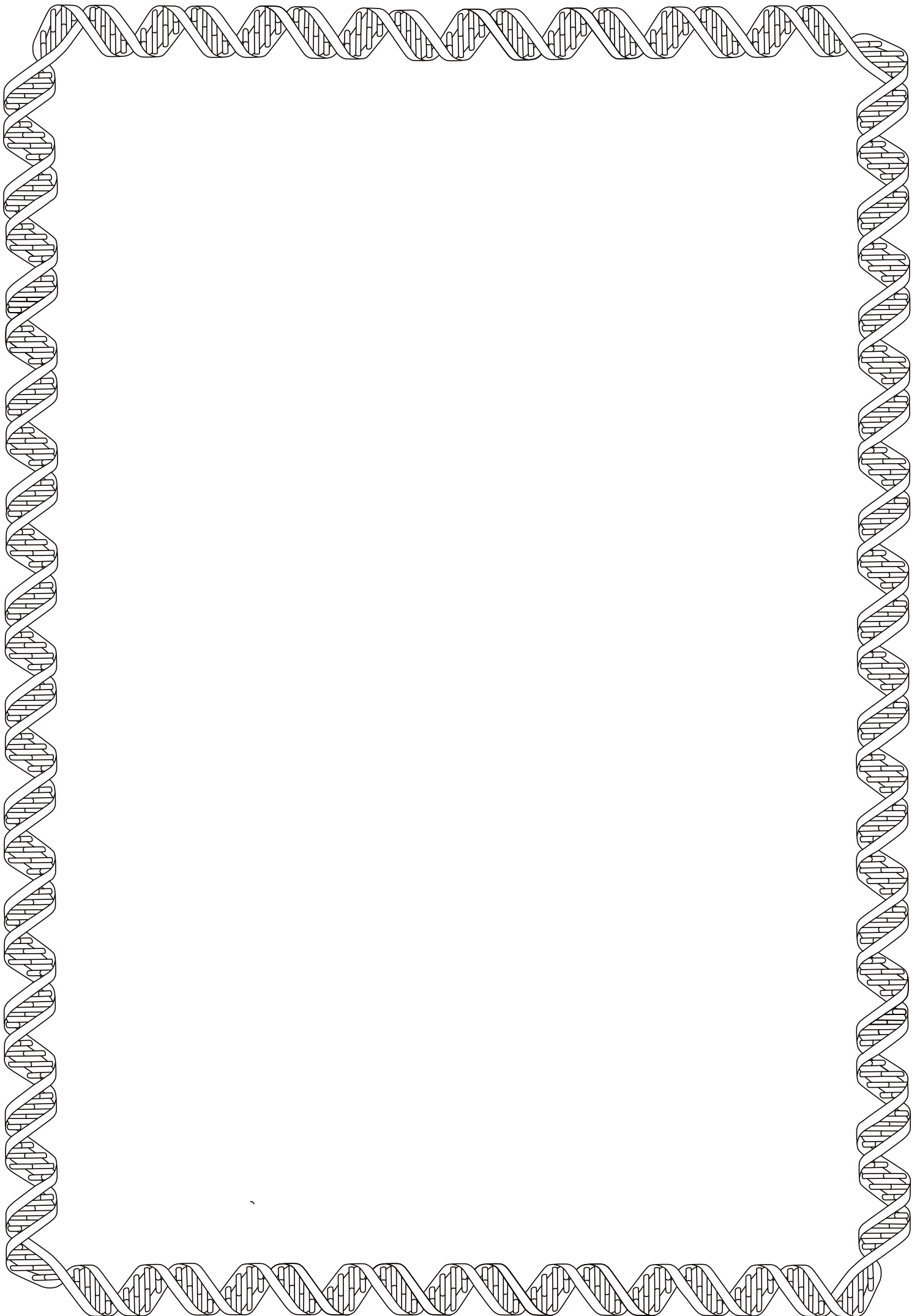
Amerikkalainen nainen, Yhdysvallat

TEOLLISTUNEET YHTEISÖT

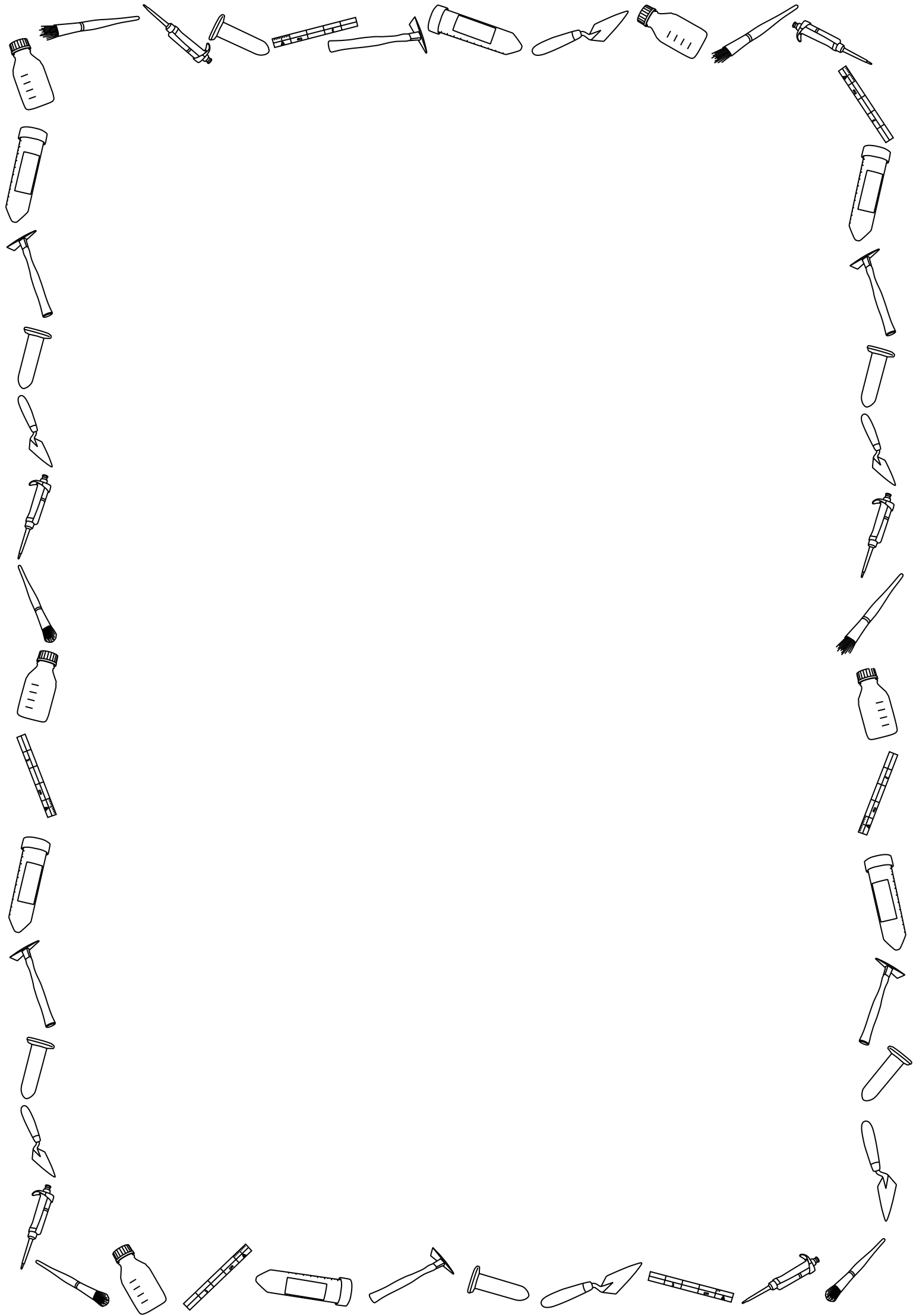
Teollistuneet yhteisöt pääasiassa kuluttavat maataloustuotteita, ja niissä ruoantuotanto on vain harvojen ihmisten elinkeino.

Koneistuminen, säilyttäminen ja varastointi ovat teollistuneiden ravintoketjujen ominaispiirteitä, ja ruokatarvikkeita kuljetetaan usein pitkiä matkoja ennen kuin ne lopulta syödään.

Nykyajan teollisten yhteisöjen ihmisillä on yksipuolisempi suoliston mikrobiomi, mikä saattaa altistaa heitä eräille kroonisille tulehdussairauksille.



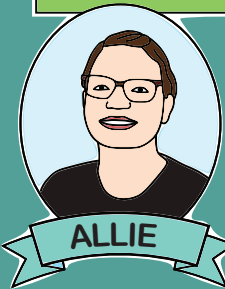




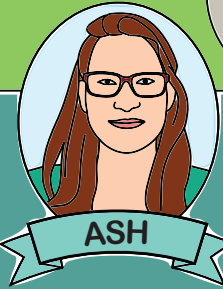




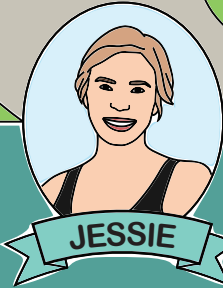
Ihmisen historiaa tutkiva Max Planck -instituutti



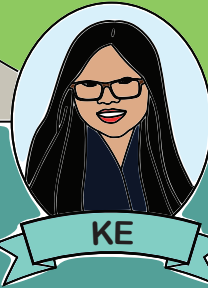
ALLIE



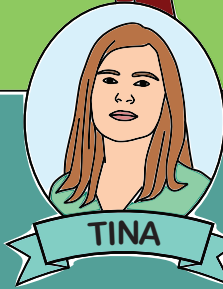
ASH



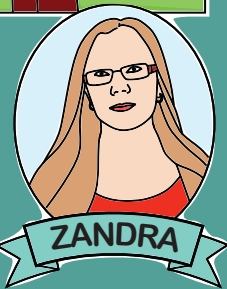
JESSIE



KE



TINA



ZANDRA

Seikkailuja

LABORATORIOARKEOLOGISSA Värityskirja

Tule mukaan näkemään miten arkeologit ja laboratoriotutkijat selvittävät yhdessä ihmisen menneisyyttä! Liity seuraan kun kerromme, **keitä me olemme ja mitä tutkimme**, alkaen **ihmiskunnan alkuperästä** aina **keskiajan vitsauksiin**. Tutustu **muinaisiin muuttoliikkeisiin** ja **radiohiiliajoitukseen**. Näe kuinka tutkijamme paljastavat **muinaisia ruokavalioita** mikroskooppisten kasvinjäänteiden perusteella. Opi hauskoja asioita **eläinten domestikaatiosta** eli kesyttämisestä ja **maitotuotteiden** valmistukseen liittyvästä tieteestä. Tutki **menneisyyden tauteja** ja **epidemiaita** ja löydä muinainen ihmisen mikrobiomi.

Värityskirjan ovat tuottaneet
Max Planck -tiedeinstituutin tutkijat

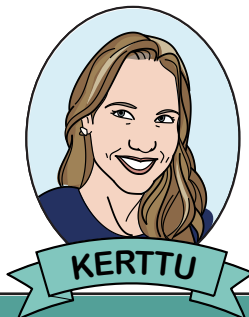
Suomeksi kääntäneet Heli Etu-Sihvola,
Kerttu Majander ja Elina Salmela



HELI



ELINA



KERTTU