

Om skjelettet - en anatomisk oppdagelsesreise

Fra en undervisningsperiode i 9.klasse

av Arve Mathisen

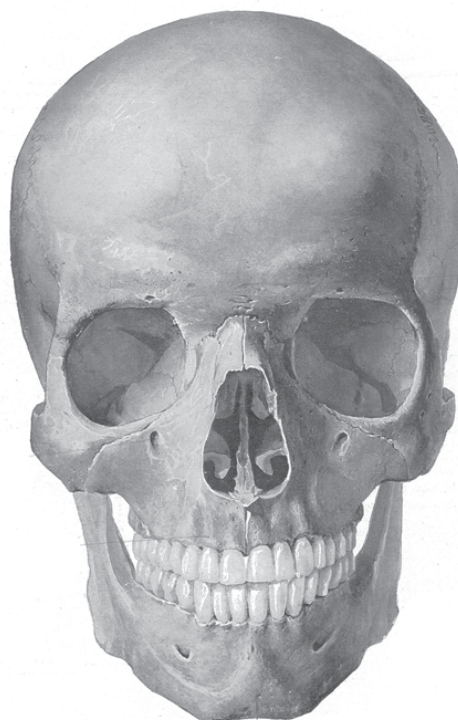
Trykket i Steinerskolen 1992 nr. 1

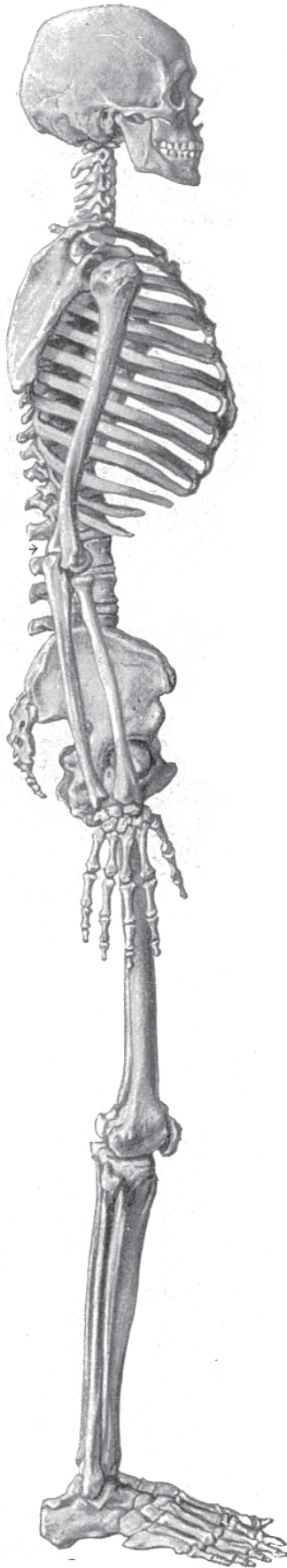
— *Hvor tåpelig å besynge sin elskedes rosenkinn, hennes barm eller smilehull. Alt dette er kun skjønnhetens tapeter som nedrives etter bryllupsfesten. Gå til tingenes vesen! Føl henrykkelse dødelige! Se reisningens yndige dristighet, det hele skjeletts herlige konstruksjon av skjønnhetslinjer. Benraden er tempelbygningens kolonner og herlige buer, ennå etter århundrer skinnende som alabaster eller gul jaspis. Knoklene, lik forstenede liljeknopper, verdige til å være kulene i en bedende engels rosenkrans.*

— Er det spenningen mellom Wergelands poetiske bilder og temaets underliggende gru som gjør diktet Dødningeskallen til en helt egenartet leseopplevelse?

Det krever en smule åpenhet å møte knokkelmannen uten straks å assosiere ham med død eller spøkelseshistorier.

Og det kan ikke fornektes at læreren er fylt med blandede følelser i det han presenterer klassen for skolens skjelett allerede første dag i perioden. Det utspiller seg straks et par munterheter omkring den nyankomne. Og gleden over å plassere en krittstump mellom kraniets evig-smilende kjevebein var ekte nok. Skal det være en røyk? - At noen neste dag hadde lagt den fuktige tavlekluten der hvor ellers hjernen hører til, var kanskje ikke fullt så sjarmende. Vårt skjelett hadde nemlig et hengsel på hodeskallens øvre del slik at også kraniets innside kunne iakttas. At vår venn måtte ha et navn var også et tydelig behov. Kolbein, mente mange var passende. Men det tok ikke lang tid før skjelettet, riktignok kun en kopi i plast, var en grei og liketil del av vår undervisningshverdag. Snart var klassen og læreren så opptatt av dette underverks storlatte vishet at dødningemannen ikke lenger eksisterte. Tvert om, skjelettet innviet oss langsomt i livets mysterier, og spenningen ved dets nærvær fikk snart karakter av undring og beundring. Ved siden av sanselæren er skjelettets anatomi temaet for menneskekunnskaps- undervisningen i 9.klasse. Tilsynelatende er det ikke så mye å lære om skjelettet. Benas ulike benevnelser er fort lært og deres funksjon er som regel ganske innlysende. Stoffet krever en annen tilnæringsmåte enn de fleste andre fag. Å stå foran klassen med skjelettet ved sin side er som å være sammen med dem under stjernehimmelen. Det handler om å se, å iakttas så klart som mulig, om å forbinde seg med konstellasjonene. Og så dukker lovmessighetene fram. Snart venner øyet seg til knoklenes stumme språk.





Levende ben

Første dag i perioden gikk med til almene betraktninger. Vi snakket om at benbygningen på tross av sin stive og faste struktur både er levende og livgivende. Bensubstansen er under konstant forvandling hele livet igjennom. Ikke bare kan brudd og skader raskt heles. Bena formes daglig etter hvordan vi bruker dem. Skulderpartiet til en god gammeldags smed vil etter et langt yrkesliv se helt annerledes ut enn tilsvarende hos en lærer. Motsatt har nedbrytningen av bensubstansen vært et problem for astronauter som har oppholdt seg lengre tid i vektløshet. Skjelettet forsterkes der det blir belastet, og gir fra seg substans der hvor det ikke lenger er i aktivitet. Kalken i skjelettet deltar forøvrig i opprettholdelsen av kalkbalansen i blodet. Uten kalk ville blodet ikke kunne koagulere. Benbygningen stiller seg i blodets tjeneste og opptar eller utsondrer kalk alt etter hva som er nødvendig for en riktig sammensetning. Dessuten er den porøse benstrukturen inne i de tykkeste knoklene fødestedet for de røde blodlegemene. Dypt inne i skjelettet skapes det vi kanskje aller mest forbinder med et levende menneske, det røde blodet. Dette gjør sterkt inntrykk på elevene.

Hode, bryst og lemmer

Så rettet vi blikket mot skjelettets underlige formverden. Det første vi legger merke til er forskjellen mellom hodet og armer og ben. Jeg minnet elevene på at de den aller første skoledagen hadde tegnet den rette og den krumme linjen i sine arbeidsbøker. Disse to danner grunnlaget for alle verdens former, og elevene oppdaget med en gang hvordan de spilte hovedrollen også i skjelettets geometri.

Hodeskallen er rund som en klode, hard utenpå og myk inni. Den beskytter noe alle elever vet er svært viktig for menneskene, nemlig den bløte, sårbare hjernen. Men også øynene, ørene, nesen og munnen hører til innenfor kraniets avrundede form. Med lemmene forholder det seg annerledes. Armene og bena er langstrakte og det myke ligger utenpå. Musklene dekker benbygningen og gjør kroppen i stand til å bevege seg.

Hvordan forholder det seg med brystkassen? Elevene ser straks at her er begge disse elementene tilstede. Ribbena er hver for seg langstrakte, men som helhet danner de en delvis avrundet form. Brystkassen beveges av musklene omkring for

at vi skal kunne puste, og samtidig beskytter den og holder hjertet og de ømfintlige lungene på plass.

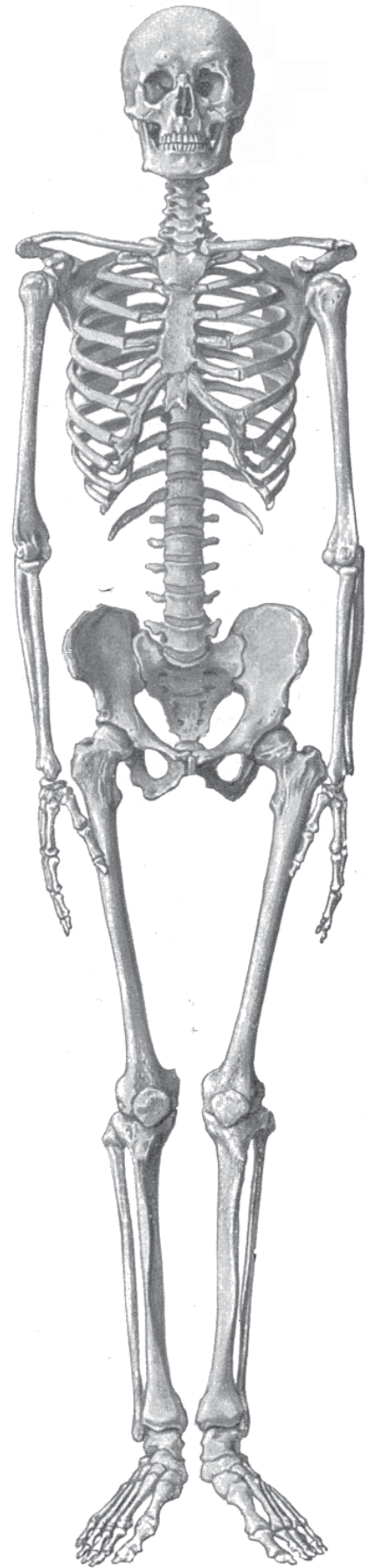
Det er interessant at denne enkle inndeling av benbygningen i to polariteter kan forfølges videre både når det gjelder hvordan bena dannes under fosterutviklingen og i deres strukturelle oppbygning hos det voksne mennesket.

Grovt sett utformes skjelettet på to ulike måter. Kraniet og deler av ryggstøylen dannes direkte fra bindevevet tidlig i fosterutviklingen. Disse er allerede faste ben ved fødselen. De har fått sin form og struktur mens barnet svevet i vektløs tilstand omgitt av fostervannet inne i morens liv. Det som her blir formet endrer seg relativt lite etter fødselen. Strukturen i disse skjelettdelene er enkel og plateformet. Senere i livet forblir de nesten upåvirket av tyngdekraft og muskelaktivitet. Både i kraniet og i ryggraden skjer det en tilvekst etter fødselen der porøs knokklemasse legges til.

Resten av skjelettet formes som bruskk i løpet av fosterutviklingen. Det nyfødte barns lemmer er ennå for en stor del i en myk tilstand, og først når veksten er avsluttet etter puberteten er omdannelsen fra bruskk til ben fullbyrdet. Denne omdannelsen skjer ved at brusken "fordøyes" bort mens den nye bensubstansen vokser fram. Store deler av den nydannede benmassen blir porøs. Ikke bare rommer enkelte av disse knoklene den livsnødvendige blodtilveksten, de forblir i et levende forhold til menneskets viljesaktivitet. Lemmenes benformasjoner speiler i sin oppbygning hva et menneske gjør. Knokkelstrukturen tilpasses de kraftlinjer og tyngdefelt som gjennomtrenger kroppen. Aktivitet bygger opp, passivitet fører til oppløsning. Man kunne kalle den delen av skjelettet en biografi modellert i kalk og collagen. Som sammenfatning kunne vi si at hodets avrundede form er gitt barnet fra tiden før fødselen, mens lemmenes langstrakte ben er et byggverk som fullføres etter fødselen og pågår hele resten av livet.

Vi modellerer en ryggvirvel

Det er naturlig å fortsette undervisningen ved å ta for seg ryggraden. Den er et slags urben i skjelettet og bærer i seg de ulike kvalitetene som vi har støtt på i de aller første betraktningene. Elevene fikk utdelt en klump hvit modellermasse. De skulle gå sammen to og to og lage hver sin brystvirvel etter en tegning og naturligvis ut fra skjelettmodellen. De





måtte samarbeide om å få de to virvlene til å passe sammen slik at oversiden på den nederste føyet seg riktig sammen med underdelen av virvelen over. Resultatet etter første modelleringsforsøk var jevnt over ikke så bra. Virvlene lignet mer på brødstykker med et hull i den ene enden enn på den dynamiske og spenstige formen som disse knoklene i virkeligheten har. Mye korrektur og mange granskende blikk på modellen måtte til før virvlene fikk sin riktige form. Det er en egenartet opplevelse å modellere skjelettet. Med den bevegelige massen i hendene er det som om man ser formene på nytt. Man opplever dem sterkere og først etter modelleringsøvelsene preget virvelformen seg tydelig inn i hukommelsen.

Virvelen og helheten

Etterpå tegnet vi en skjematisk brystvirvel inn i arbeidsbøkene. Virvellegemet er den kraftige, nesten sylinderformede delen som ligger foran ryggmargskanalen. Det er alle ryggradens virvellegemer som tilsammen bærer ryggen og gir mennesket støtte for sin oppreiste holdning. Her er knokkelsubstansen porøs, og slektskapet mellom det langstrakte lemme-skjelettet og denne delen av brystvirvelen er ikke til å ta feil av. Selve ryggmargen går gjennom virvelkanalen. Den delen av virvelen som omslutter og beskytter nerven kalles virvelbuen. Denne åpningen i virvelen har både form og funksjons-slektskap med kraniet og tilhører de førfødselige bendannelser. Festet til virvelbuen sitter taggene som stikker ut både rett bakover og til siden. Disse tjener som feste for musklene og muliggjør bevegelsene av ryggraden samtidig som de danner en beskyttende struktur omkring virvelbuen. Vi skal se at en enkelt virvel åpenbarer de samme formprinsipper som hele knokkelmennesket: Hele rekken av virvellegemer danner en sammenhengende bæresøyle. Denne er sammensatt av mindre stavformede knokkeldeler og er i prinsippet bygget på samme måte som armer og ben.

Virvelbuen gir ryggmargen et godt beskyttet hulrom; en forenklet hodeskalle.

Taggene på brystvirvlene er festet i ribbena. På samme måte som disse både beskytter lungene og muliggjør pustebevegelsen, har taggene en viktig funksjon når de sammen med musklene danner en

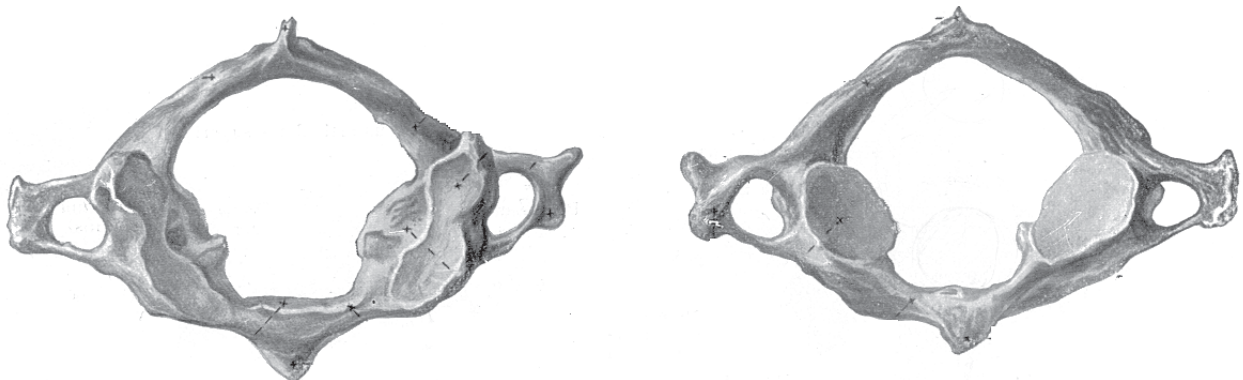
sterk forsvarsmur som beskytter ryggspylen bakover. Samtidig danner taggene holdepunkt for det kompliserte flettverket av muskler som beveger ryggen. De korte musklene som går fra tagg til tagg minner tydelig om det muskelvevet som forbinder ribbena med hverandre.

Mellom virvlene ligger små bruskskiver. De utgjør omtrent en fjerdedel av ryggspylen lengde. Skivene er bevegelige og i midten har de en væske slik at de også virker støtdempende. Denne væsken siver langsomt ut i løpet av dagen når ryggen belastes og opptas på ny om natten. Høydeforskjellen morgen og kveld kan derfor avvike fra 1-3 cm hos en voksen person. Langs hele ryggen går sterke muskelbånd. De er festet i korsbenet nederst og går fra virvel til virvel helt opp til hodets underside.

Følger vi ryggspylen nedover og oppover fra brystpartiet kan vi se hvordan brystvirvelens balanserte grunnform forandrer seg. Lendevirvlene er langt grovere bygget og virvellegemet har en dominerende posisjon. Virvelkanalen trekker seg sammen og taggene blir kortere og kraftigere. Her er skjelettet innstilt på å bære tungt. Korsbenet som tydelig er smeltet sammen av fem virvler mangler både tagger og kanal. I retning av hodet blir virvellegemet mindre, taggene blir smalere og kanalåpningen vider seg ut. Øverst ligger de to vidunderlige formasjonene atlas og aksis. Aksis med sin oppadstående tapp muliggjør vridning av hodet, mens atlas nærmest bærer hodet som en kule i en hånd og tillater at kraniets underside glir fram og tilbake over seg i det hodet utfører en nikkebevegelse.

Atlas og femkanten

På atlas hviler himmelhvelvingen, og denne øverste halsvirvelen har foredlet hele seg til å være verdig møtet med hodet. Virvellegemet mangler helt. Den utvidede virvelbuen forener både de bærende og de beskyttende egenskapene. Kanalen er formet tilnærmet lik en femkant hvor spissen peker bakover. Femkanten er selve menneskets symbol. Elevene kjenner den godt både fra formtegningen i småklassene og fra eurytmiundervisningen. Nå tok vi oss tid til å undersøke om det finnes andre femkanter på kroppen. Elevene fant snart ut at håndflaten er formet slik hvis vi ser bort fra fingrene. Holder vi hendene fremfor oss med håndflaten opp ser vi en femkant i hver hånd hvor spissen peker utover mot sidene. Læreren hevdet at det var mulig å finne enda en femkant, og etter noen forsøk kom klassen fram til at begge føttene tilsammen danner fem kanter når de står ved siden av hverandre. Her peker spissen i femkanten fremover. Det var interessant å notere seg at der hvor evnen til å bære er tilstede i sin aller edleste form, der former kroppen seg som et pentagram. Atlas bærer hodet, føttene bærer kroppen og hendene bærer alt det som mennesket velger å gripe fatt i.



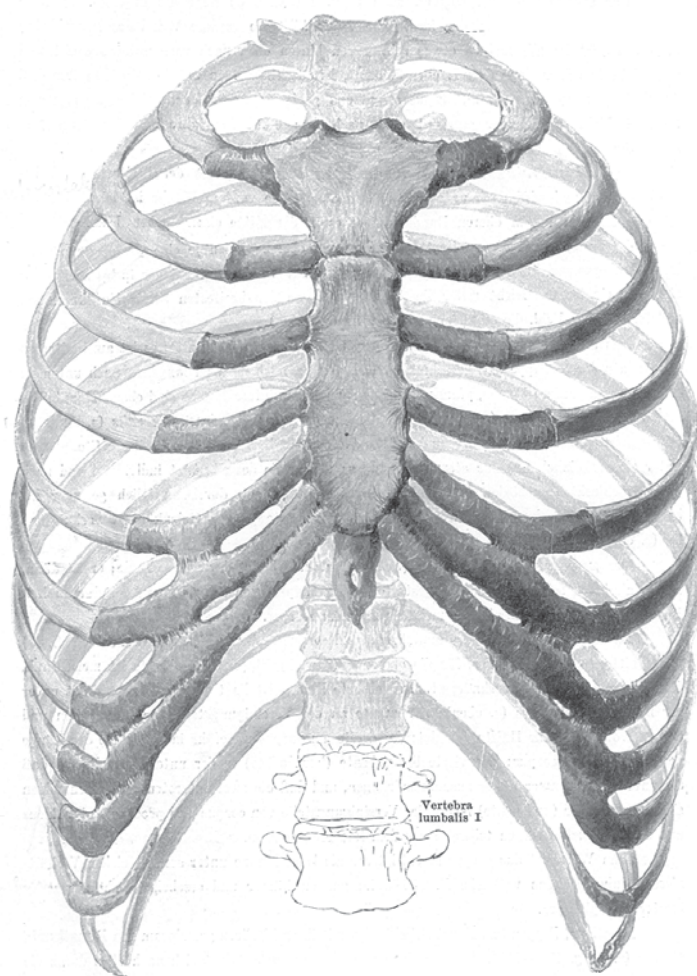
Brystkassen

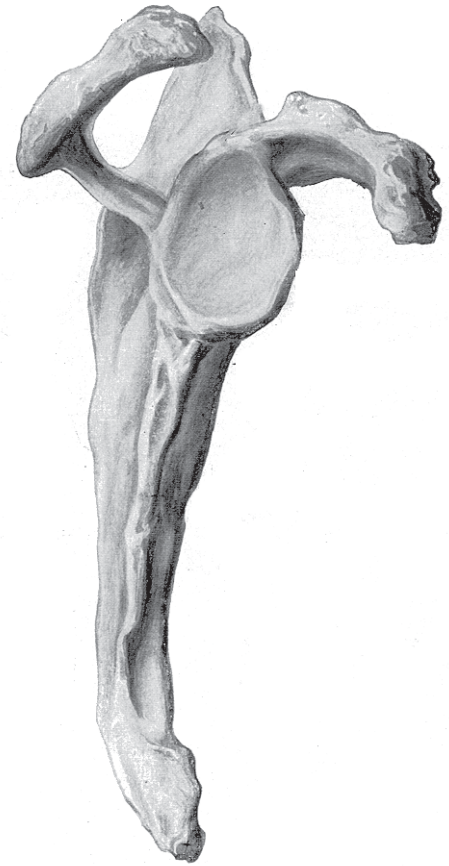
Brystkassen er satt sammen av 12 par ribben som er festet i de tverrgående taggene og mellom to og tre virvellegemer hos de tolv brystvirvlene. De 6-7 øverste ribbena er direkte sammenføyet med brystbenet, de to nederste svever helt fritt og de mellomliggende henger sammen med det 7. ribbenet via en bruskeforbindelse. De aller øverste ribbena ligger flate og danner en vannrett avslutning på brystkassen. Sammen med de neste 3-4 ribben danner de en halvkuleform som tydelig minner om hodehvelvet. Lenger nedover føyer ribbena seg til en sylindrisk form, og brystkassen som er mer lukket oventil åpner seg mot den nedre del av kroppen. Formen blir langstrakt.

Klassen modellerte det øverste og det syvende ribbenet. Ikke mange la i første omgang merke til at dette siste vred seg i en flott dobbeltbøyet kurve på vår skjelettmodell. Ved ryggen var innsiden av dette ribbenet vendt svakt oppover, mens på framsiden av kroppen vendte samme side nedover.

Vi gikk inn på hvordan lungene sitter festet på innsiden av brystkassen kun ved vakuum. Ribbenas beskyttende funksjon kommer tydelig fram hvis vi tenker på hvor sårbare vi er i dette området. Lungene ville faktisk klappe sammen hvis bindevevet mellom dem og brystkassen ble punktert. Samtidig ser vi hvilken nødvendig bevegelsesfunksjon ribbena har ved at de deltar i hvert eneste åndedrett. Musklene rundt brystet og mellom ribbena hever og senker brystkassen i takt med vår pusterytme. Enkelte av elevene ble forundret over dette. Det kan virke som om vi fyller lungene aktivt innenfra og derved må brystkassen gi rom for utvidelse. Men slik er det altså ikke. Det er det forstørrede brystrommet som suger luften inn i lungene.

Brystkassen hos menn og kvinner viser små ulikheter. Kvinnene har en rundere form og hos dem holder de myke bruske delene foran ved brystbenet seg intakte helt opp i høy alder. Hos mannen begynner forbeningen tidligere og hos ham går denne prosessen så langt at brystbenet og ribbena i alderdommen danner et stivere byggverk.





Skuldre og armer

Menneskets skulderparti er et mesterverk man sent blir trett av å betrakte. Det er ikke alene vår evne til tenkning som har hevet oss opp på vårt nåværende kulturnivå. Dersom ikke menneskehånden hadde hatt sin allsidige bevegelse, ville vår mennesketilværelse ikke vært mulig. Vi kan si at den oppreiste gangen har frigjort armene til å bli et kulturredskap, og at hånd og tanke sammen har kunnet skape det moderne menneskesamfunn.

Skulderens andel i håndens og armens bevegelser er ikke alltid så innlysende. Den unndrar seg vår oppmerksomhet, men er en svært viktig medspiller i hver minste arm- eller håndbevegelse.

Overarmen er festet i et kuleledd til skulderbladet og er samtidig forbundet med brystbenet via kravebenet. Det er kun de to små kravebenfestene fremme ved øvre del av brystkassen som forbinde hele skulder- og armpartiet med resten av skjelettet.

Etter å ha vist hvordan skulderbladene ikke er festet i annet enn bevegelige muskler bak på ryggen, spurte jeg elevene hvorfor ikke overarmsleddet liksom godt kunne sittede direkte på brystkassen. Slike spørsmål vekker sansen for den vishet som er tilstede i alle detaljer. Elevene så fort at hele armpartiet ville blitt urimelig svakt dersom det skulle vært festet direkte til for eksempel ribbena. Og hvordan ville ikke åndedrettet bli forstyrret?

Skulderbladene ligger innbakt i sterke muskler og gir en solid forankring for selv de kraftigste bære-, skyve- eller dra-bevegelser. Skulderbladene som nærmest kan flyte omkring på ryggen gir samtidig støtte og hjelp til de sarte og meget presise fingerbevegelsene. For å vri nøkkelen om i en dør bruker vi muskelen biceps i overarmen, og denne er festet øverst i skulderbladet.

Vårt vakre, sirlig s-formede kraveben gir skulderen akkurat den fasthet og styrke den trenger uten at armenes bevegelse innskrenkes. Det er interessant å notere seg at forskerne ved nøyaktige målinger har funnet ut at skulderblad og kraveben gjennomsnittlig bidrar med en tredjedel av overarmens bevegelser mens selve skulderleddet står for de resterende to tredjedelene. Prøv å løfte den ene armen til værs mens skulderen holdes helt i ro med den andre. De fleste vil føle at bevegelsen stopper før hånden når opp til ørehøyde. Skulderblad og kraveben bidrar med resten av den bevegelse som kreves for å heve armene helt opp over hodet.

Armenes selvstendighet er meget påtagelig når man ser det nakne skjelettet foran seg. Det virker nesten som om armene og skuldrene skulle være påsatt utenfra.

Modelleringsoppgaven for klassen gikk ut på at de to og to sammen skulle skulpturere ut et skulderblad og den øverste delen av overarmsbenet. Nå hadde elevene fått en viss ferdighet i å se knoklenes former, og selv om denne oppgaven var meget krevende, hadde de fleste utarbeidet fine kopier i løpet av en halv hovedfagstime.

Knoklenes landemerker

Hele tiden mens vi snakket om de ulike ben eller ledd undersøkte vi deres plassering på oss selv eller på en klassekamerat. Bevegelsesretninger ble utprøvet og skjelettets viktige landemerker kartlagt. Følger vi overarmen nedover og kommer til de to underarmsbena, er det greit å vite at spolebenet ender opp ved tommelsiden av hånden og at albuebenet både danner den harde benspissen som er selve albuen og den forhøyningen som sitter på oversiden av håndleddet ved lillefingersiden. Albueleddet tillater ikke vridning på samme måte som kuleleddene i skulder og hofta gjør.

Interessant er det å se at mens føttene er vendt mot jorden, er hendene vendt oppover når

underarmsbena er parallelle. Først når disse krysser hverandre kan hånden vris slik at den vender nedover. Stort sett utføres alt menneskelig arbeid med hendene vendt nedover.

En krysning innebærer alltid en forsterkning av bevisstheten. Fokuspunktet oppstår der øynenes synsakser skjærer hverandre. Sansning og bevegelser fra kroppens høyre side sender sine nerveimpulser til venstre hjernehalvdel og omvendt. Vi kommer ikke til bevissthet om oss selv før gjennom møtet med andre mennesker. Det finnes korsveier i det store og i det små.

Fra overarmen i retning av fingrene differensierer skjelettet seg med utviklingen 1 - 2 - 3 - 4 - 5. Ett overarmsben, to underarmsben, først en rad på tre håndrotsben, så fire håndrotsben og så de fem mellomhåndsbena. Riktignok har vi tilsammen 8 ben i håndleddet. Men det åttende som heter erbebenet ligger bare utenpå et av de andre uten å direkte forbinde fremover mot hånden. Ertebenet holder til ytterst på lille-fingersiden av håndflaten helt oppe ved håndleddet, og er lett å kjenne igjen fordi det stikker ut akkurat som en ert.



Muskler og bevegelse

Når vi snakker om armens bevegelighet, er det naturlig å trekke inn noen synspunkter på de mekaniske lovmessigheter som her kommer til uttrykk. Da må vi ta sener og muskelfester med i betraktningen. Armens løftestyrke er størst når albueleddet har en vinkel på omkring 90 grader og er svakest når armen er helt utstruktet. Her kan elevene sammenligne med de mekaniske lover som de kjenner fra fysikken. Vi legger også merke til at bevegelsen alltid har sin annsats i kroppens sentrum. Musklene er festet slik at rygg- skulder- og brystmuskulaturen beveger overarmen, overarmsmuskulene beveger underarmen og underarmsmuskulene beveger hånden og fingrene. Det er slett ikke innlysende at fingerbevegelsen foregår ved hjelp av muskler i underarmen. Et lite eksperiment viser likevel at det faktisk forholder seg slik. Belast fingrene mens de er bøyet og legg merke til at det ikke finnes muskler i dem som strammes. Det er kun senene man kan kjenne. Her er det snakk om fjernbetjening.

Som en gjennomgående regel kan vi si at sentrum beveger periferien. Elevene kjenner dette fra både gymnastikken og eurytmien, og de vet godt at det er umulig å strekke hendene til værs uten at hele overkroppen er engasjert.

Hofte

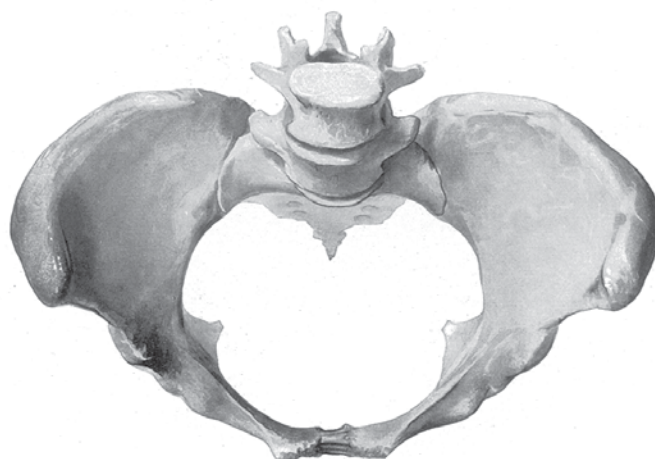
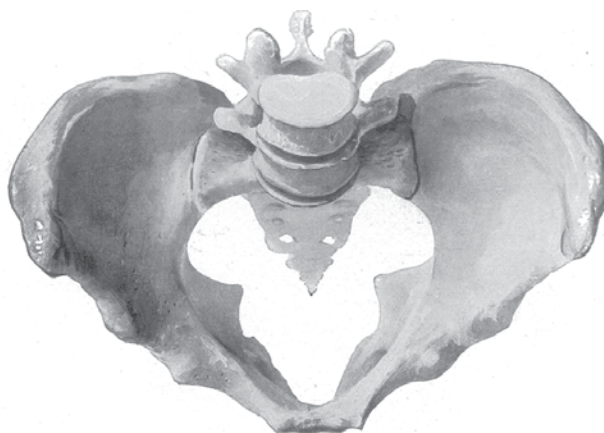
Hofte er kanskje den mest ukjente av skjelettets deler. De store benflatene det her er snakk om ligger gjemt dypt inne i kroppen. Av hoftebenet kan vi bare kjenne hoftekammen på hver side, sittebena bak og skambenet foran. Elevene ser snart at hofte har visse fellestrekk med skulderen.

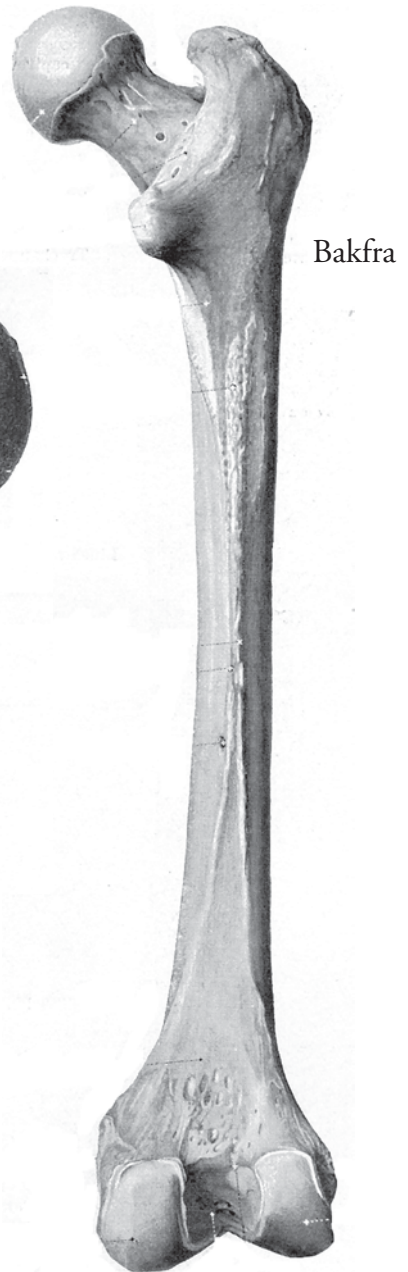
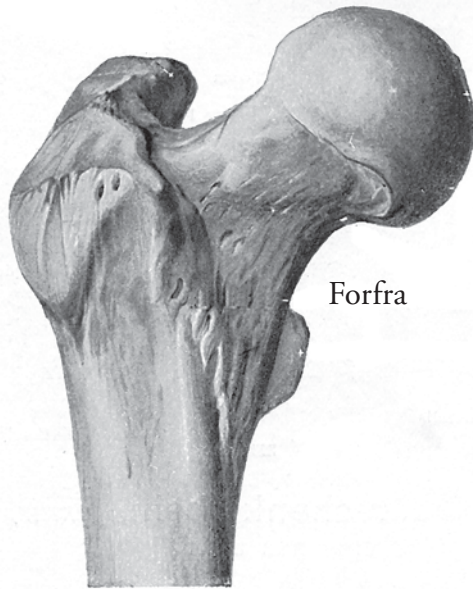
De store tarmbena ligner på skulderbladene, og hoftelddet har nesten de samme bevegelsesmuligheter som skulderleddet. Men til forskjell fra skulderbladenes frie bevegelighet, sitter hoften godt fastspent i korsbenet nederst i ryggsoylen. Hoften er innstilt på å bære overkroppen. Den danner en beskyttende avslutning for de indre organene.

Hoften fordeler kroppsvekten over på bena, og viktig er det å notere seg at hoftelddet ikke er forbundet med lårbenet i retningen opp-ned. Nesten oppe ved hoften gjør lårbenet en markant avbøyning og sitter festet med en tydelig skråstilt vinkel i hoftelddet. Det er denne vinkelen som kjennetegner mennesket og som gir både riktig balanse og gode muskelfester for den oppreiste gangen. Arkeologene kan på lårbenets form se hvilke av de forhistoriske mennesketypene som kunne gå oppreist. Apene har ikke et slikt skråstilt lårben. Det nyfødte barnet har lårbensvinkel på ca 145 grader. Etter som årene går forandres denne vinkelen slik at avbøyningen blir større og større. Voksne har gjennomsnittlig 126 grader, mens vinkelen hos et gammelt menneske forandrer seg ned mot 120 grader. Tyngdebelastningen på lårhalsen blir altså større og større med alderen. Dette er en av årsakene til at eldre personer lettere er utsatt for brudd akkurat her.

Bekkenåpningen

Selve bekkensåpningen er en fascinerende benformasjon. Det er underlig å tenke på at gjennom denne åpningen har de aller fleste av oss kommet til verden. Derfor er også kvinnens bekkensåpning formet annerledes enn mannens. Åpningen er større og rundere utformet og vinkelen er tilpasset slik at barnet lettest mulig skal kunne passere. Vi kan snart konstatere at vår skjelettmodell kommer fra en mann. Fødsel og graviditet er naturligvis et spennende tema. På læreplanen kommer dette først i hele sin bredde for tiende klasse, men interessant er det her å se hvordan de forskjellige bindevevs-sammenføyningene i bekkenet blir mer bevegelige når fødselen nærmer seg. Bekkensløsningen innebærer at vevet mellom korsbenet og hoften løser seg litt, og ut fra skjelettets oppbygning er det lett å forstå at en kvinne ikke må bære tungt i tiden før fødselen. Vi modellerte hoften og øverste del av lårbenet. Også denne gang i grupper på to og to.





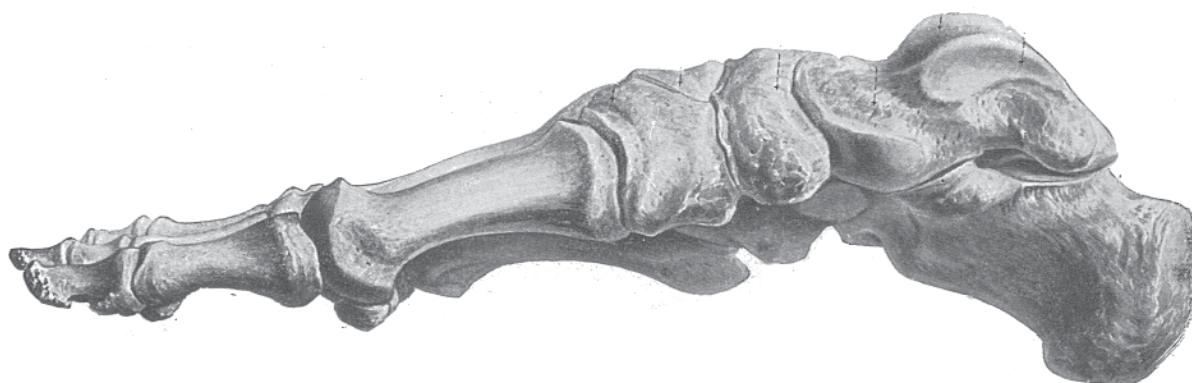
Om å skape

Sammenligningen mellom skulder og hofte kan gi rom for uendelige spekulasjoner, og vi skal ikke gå for vidt i denne sammenheng. Det er likevel verdt å legge merke til hvordan skulderpartiet sitter festet til brystbenet på forsiden av kroppen, mens hoften er smeltet sammen med nederste del av ryggstøtten. Høftens bevegelser er rettet fremover og de må sies å være øynenes tjenere fremfor alt. Nesten hver eneste håndbevegelse følges av et bevisst og kontrollerende blikk. Bena er en forlengelse av ryggraden og er våre trofaste og nokså ubevisste medhjelpere. Heldigvis behøver vi ikke å se ned for hvert skritt vi tar. Strupehodet sitter rett over kravebenas feste i brystbenet. Herfra toner det skapende menneskeordet. Tankene kommer ut i verden som ord og gjennom hånden gjerninger. I bekkenpartiet sitter menneskets forplantningsorganer som dypt i det ubevisste er skapende på en helt annen måte enn ordet.

Ben og føtter

Underlig nok er det ikke det store hjernevolumet eller hånden bygning som menneskeslekten er alene om. Rent anatomisk sett er det våre ben og føtter som er det unikt menneskelige ved skjelettet. Det er her vi skiller oss sterkest fra dyrene. Selv ikke apene har føtter som oss. Hoften, kneet og den sterke men smidige foten er menneskets adelsmerke.

Elevene tegnet fotens 26 ben, et snitt av kneleddet og en skisse av hele benet fra hoften og ned. Vi snakket om musklens aktivitet og den balansekunst som bena så liketil utfører. Den fremre lår-muskelen er kroppens største. Med beundring studerte vi kneet og vi lente oss med hele vår vekt på to knyttede nevrer mot pulten for å forstå hvilken vekt våre to knær så mykt og smertefritt bærer mens vi går eller står. Når vi sitter på huk med knærne i rett vinkel belastes flaten mellom kneskålen og lårbenet med en belastning på 500 kp. Ved idrettsøvelser som krever kraftige hopp, kan trykket komme opp i 2000 kp. Det sier seg selv at det ofte oppstår skader her. For å beskytte knærne anbefales det at man bøyer kneleddet slik at knærne står rett over føttene mens man løfter tungt. Da fordeles belastningen best. Skinnbenet og leggbenet er stramt forbundet til hverandre med kraftige leddbånd-forbindelser oppe og nede, og kan ikke vris slik som underarmen. Flott er det å se hvordan disse to nesten omfavner ankelen og holder støttende omkring de syv fotrotsbena. Som et under er selve foten spenstig konkav buet akkurat der hvor kroppstyngheden belaster mest. Et symbol på menneskets oppreisningskraft.



Hodeskallen

Kraniet er verkets ærverdige krone. Hodeskallen inngir oss underlige følelser og ikke er det lett å bli helt fortrolig med dets form. Det var spennende å se hvordan hodeskallen som for de fleste er den mest kjente delen av skjelettet nok var det vanskeligste å modellere. Elevene strevde med å forme bakhodets avrundning i rett forhold til ansiktets steile og mangfoldige struktur. Kinnbena og øynene må forbinde seg både med pannen og med kjeven på den riktige måten.

Vi gikk gjennom alle de viktigste ben som til sammen danner kraniet; panneben, issebena, nakkebenet, tinningbena og de andre små og større ben som ansiktet er satt sammen av.

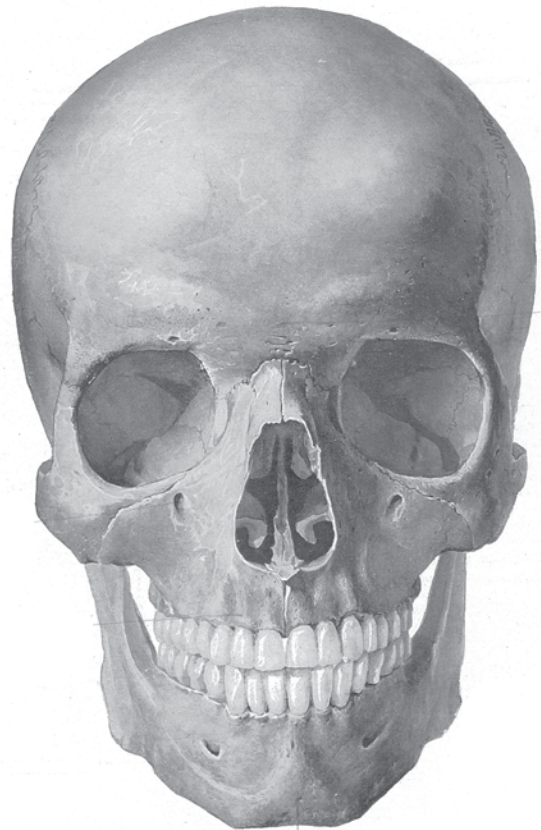
Også i hodet kjente vi igjen de tre formprinsipper som vi arbeidet med tidligere i perioden. Den avrundede skalleformen taler for seg. I underkjeven kjenner vi igjen det langstrakte og bevegelige og midtdelen av ansiktet forbinder disse ytterlighetene ved sine mange åpninger og hulrom. Interessant er det å merke seg at øynene tar etter kraniets kloderunde form samtidig som øyet er den sans som er

sterkest knyttet til våre tanker og vår bevissthet.

Øret er bygget opp av langstrakte kanaler og lyden formidles fra trommehinnen til sneglehuset i det indre øret via skjelettets tre minste knokler, hammeren, ambolten og stigbøylen. Hørselen virker da også langt mer umiddelbart inn i viljeslivet. Musikk vekker lysten til å danse på en helt annen måte enn et bilde gjør.

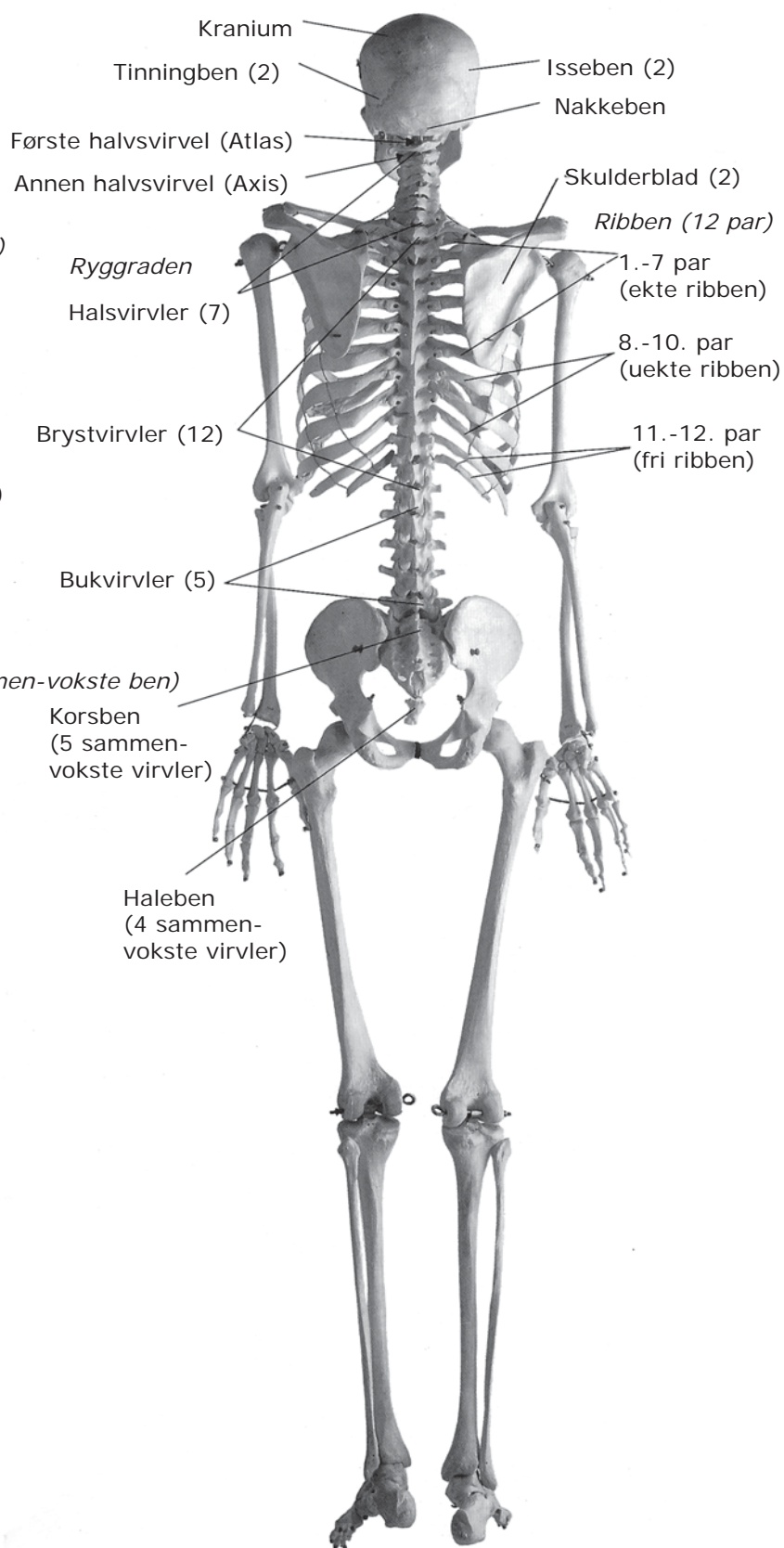
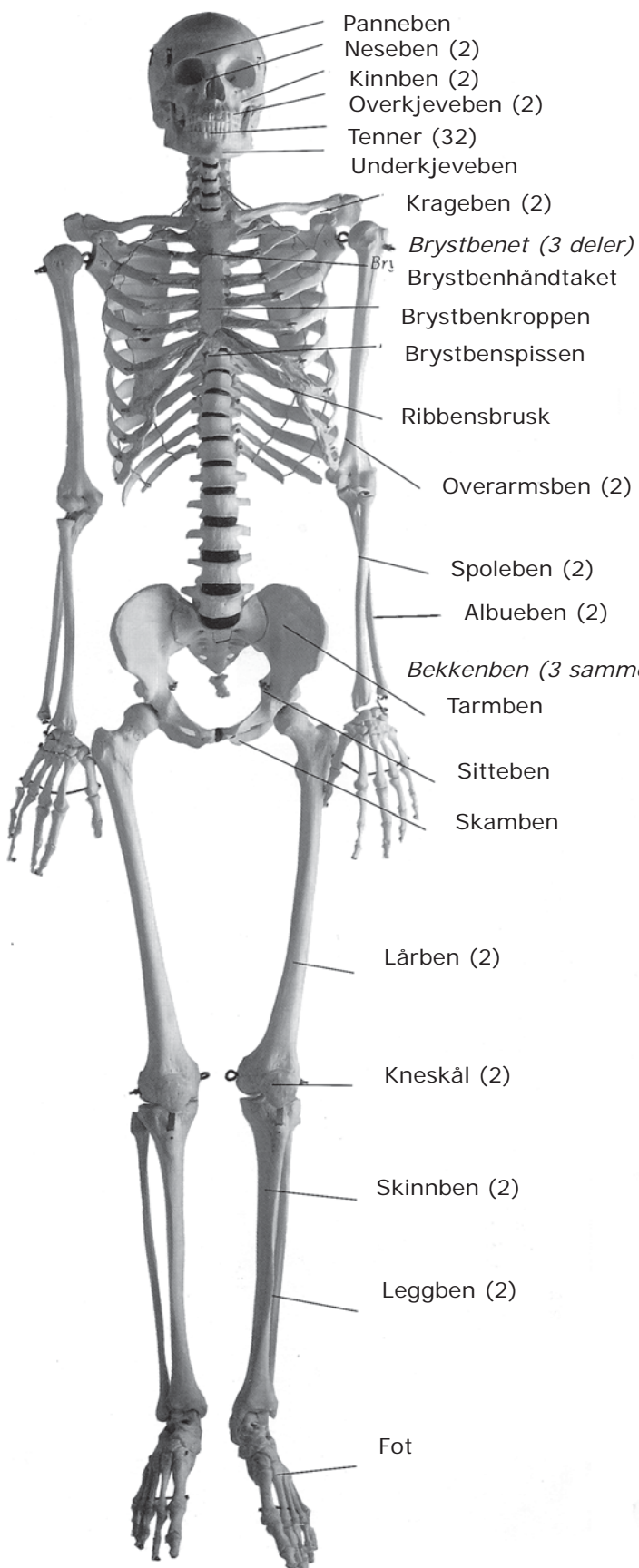
Elevene var med på at under visse forutsetninger kunne man godt kalle hodeskallen for en forvandlet ryggvirvel. Man kan se at det omfavnende og beskyttende prinsippet som ble sterkere og sterkere høyere opp i ryggsøylen, med hodeformen avsluttes i sin ytterste konsekvens. Atlas er åpen og har ikke lenger noe bærende virvellegeme. Neste utviklingstrinn over atlas kunne nesten ikke vært annerledes. Hodets avrundning er fullendelsen av ryggradens ene prinsipp, det som beskytter. Korsbenet, hoften og bena representerer det motsatte prinsipp, der er bæreevnen og bevegeligheten enerådende. Og slik kan man se menneskets skjelett som en harmonisk forvandling mellom disse polariteter.

I løpet av undervisningen kom vi ofte inn på den vishet som kommer til syne i skjelettets oppbygning. Her er det ikke lett å se hva som kunne forbedres. Kritikken forstummet. Hver detalj er et fullendt uttrykk for hvordan en bestemt funksjon kan føye seg inn i helheten. Her er det ingen elementer som stikker seg fram på bekostning av andre. Her hersker ingen strid om rang eller viktighet. Hver lille del bærer spor av helheten i seg, og helheten er en forvandlende struktur hvor det enkelte ben spiller sin uunværlige rolle. Hva kan vi ikke lære av våre knokler?



Skjelettets navn

Tallene i parentes angir antall ben.



Hentet fra boken *Skjeletter*, Steve Parker, Cappelen 1989