

Klasse Pattedyr (*Mammalia*)

(l. *mamma* - bryst, *patte*)

©Halvor Aarnes 2003. Sist oppdatert 23-02-2005. S.E.&O.

Innholdsfortegnelse

Om pattedyr	2
Fysiologi og oppbygning	3
Tenner og fordøyelsessystem	3
Hud	4
Horn og gevir	7
Skjelett	7
Muskler	13
Hjernen og ryggmarg	15
Kropsstemperatur	17
Øye og syn	18
Hørsel og likevekt	18
Reproduksjon og reproduksjonssyklus	19
Utvikling	20
Pattedyrenes biologiske evolusjon	21
Underklasse Ovipare pattedyr (<i>Prototheria</i>)	22
Orden Kloakkdyr (Monotremata)	22
Underklasse Marsupialer og placentale pattedyr (<i>Theria</i>)	23
Infraklasse Marsupiale pattedyr (<i>Metatheria</i>)	23
Orden Pungdyr (Marsupialia)	23
Infraklasse Høyerestående placentale pattedyr (<i>Eutheria</i>)	25
Orden Insektetende pattedyr (Insectivora)	26
Orden Kaguanger/skjermflyvere (Dermoptera)	27
Orden Flaggermus (Chiroptera)	27
Orden Gomlere (Xenarthra/Edentata/Pholidota)	29
Orden Skjelldyr (Pholidota)	30
Orden Haredyr/Dobbelttannede gnagere (Lagomorpha)	30
Orden Pipharer (Hyracoidea/Ochotonidae)	31
Orden Springspissmus/elefantspissmus (Macroscelidae)	31
Orden Enkelttannede gnagere (Rodentia)	31
Orden Rovdyr (Carnivora)	35
Orden Jordsvin (Tubulidentata)	38
Orden Elefanter/snabeldyr (Proboscidea)	39
Orden Klippegrevlinger/fjellgrevlinger (Procaviidae/Hyracoidea)	39
Orden Upartåete hovdyr (Perissodactyla)	39
Orden Partåede hovdyr/klauvdyr (Artiodactyla)	40

Orden Hvaler (Cetacea)	43
Orden Sjøkuer/sirenedyr/manater (Sirenia).....	46
Orden Trespissmus (Scandentia)	46
Orden Primater/herredyr (Primates)	46
Underorden Dobbeltnesete halvaper(Strepsirrhini)	47
Underorden Enkeltnesete halvaper (Haplorhini).....	48
Antropoider/Egentlige aper/Menneskeaper (Anthropoidea)	49
Familien Menneskeaper (Hominidae).....	51
Moderne menneske (<i>Homo sapiens</i>)	52
Menneskets avstamning	53

Om pattedyr

Pattedyrene, ca. 4.600 nålevende arter, er etterkommere etter synapside amniote krypdyr. Det er stor variasjon i størrelse fra mus til blåhval. Pattedyrene er som fuglene varmlodige, og for å holde på varmen er de dekket av pels, mens fuglene er dekket av fjær. Pattedyrene er stort sett hårklede landdyr som klarer å svømme. De har en pels med hår, og hudkjertler i form av talgkjertler, luktkjertler og svettekjertler. Pattedyrene føder levende unger, og har melkekjertler som skiller ut næringsrik melk som ungene lever av den første tiden. Sjøpattedyrene er tilpasset et liv i vann hvor baklemmene er redusert og tapt, og halen har blitt et bevegelsesorgan. Nervesystemet er velutviklet og pattedyrene har kompleks sosial atferd. Pattedyrene er vanligvis vivipare (føder levende unger), og er endoterme og **homeoterme** (likevarme/varmlodige). Dette betyr at livsprosessene foregår ved konstant temperatur (homeoterme), uavhengig av omgivelsestemperaturen, slik at ressurser og muligheter kan utnyttes ved lavere temperatur, men betyr også at pattedyrene må spise minst seks ganger så mye som krypdyrene. Pattedyrene har fire lemmer. Forlemmene kan være utformet som bein, armer, vinger eller finner. Kroppsvekten kan være fordelt på hele foten, på tærne eller på ytterste tåledd. De med lange bein kan også ha lang hals. Knær og albuer er rettet ut fra kroppen hos padder og krypdyr. Pattedyrene har albuen rett bakover og kneet rett fram. Hånd og fot holdes parallelt med kroppen. To bein i kjeveleddet hos krypdyr blir til ørebein hos pattedyrene. Eksempel på synapomorfier, avledete karakterer delt av alle pattedyrene, men ikke med andre dyregrupper, er hvordan underkjeven er leddet. Hos reptilene ligger leddbeinet (*quadratum*) bakerst i ganen og har leddflate mot underkjeven som består av flere bein: den store knokkelen *dentale* med tenner som ligger fremst og bak denne små knokler som *articulare* og *angulare*. Hos pattedyrene blir leddbeinet redusert og går inn i trommhulen og danner ørebeinet ambolten (*incus*). Hammeren (*malleus*) kommer fra den bakerste delen av krypdyrenes underkjeve, *articulare*. Hos pattedyr ledder skjellbeinet i skallen mot dentale i underkjeven, bestående av bare en knokkel. Armer, forbein, flaggmusvinger eller luffer er bygget over samme lest med en lang knokkel som overarm, underarm med to knokler, 10 håndrotsbein, fem mellomhåndsbein og fem fingre med ledd. Flaggermus har en fri tommel med klo, og de fire andre fingrene sprer ut vingen. Baklemmene på hval ser man ikke på utsiden, men inne i kroppen er det et par små knokler der baklemmene

skulle ha vært.

Halen som ikke lenger har noen oppgave til fremdrift eller vektstang er redusert eller rudimentær. Pattedyrene har dobbelt sirkulasjonssystem med 4-kamret hjerte, og bikonkave røde blodlegemer uten cellekjerne. Lungene har alveoler og i halsen finnes et stemmeorgan. Pattedyrene har bryst- og bukhule atskilt av et mellomgulv, men hos andre virveldyr er de indre organene i en felles kroppshule. Mellomgulvet brukes under respirasjonen og ventillerer lungene. Underkjeven er dannet av ett knokkelpar, men hos andre virveldyr bl.a. reptilene består underkjeven av flere sammenføyde knokler. Trommhinne og innerøret er forbundet med 3 knokler i mellomøret. Reptilene har derimot bare en øreknokkel (stighbøylen). Velutviklet hjerne med 12 kraniale nerver. Pattedyrene har syv halsvirvler, og to nakkeleddsknuter. Nyrene er av type metanefros, med urinrør som fører fram til en urinblære. Atskilte kjønn med indre befruktning. Embryo utvikles i en livmor. Det er 3 føtale membraner: amnion, chorion og allantois. Ungene dier melk som kommer fra melkekjertler.

Pattedyr kan leve i jord f.eks. gravende moldvarp, på bakken som ggrasetere eller rovdyr, eller i trær (arborikole) f.eks. ekorn. Trelevende former kan hoppe fra tre til tre eller har svevehud. Flaggermusene er de eneste pattedyrene som kan fly. Sjøpattedyrene er svømmende.

Opprinnelig pattedyr har vært små og levet i skjult. Generelt er pattedyr nattdyr som skyr mennesker.

Fysiologi og oppbygning

Tenner og fordøyelsessystem

Tenner har gjennom evolusjonen utviklet seg fra hudbeinplater. Plakoidskjell finnes på kjevene hos haier og står i flere rekker. Pattedyr har to tanngenerasjoner hvorav den første er **melketenner**. Det andre tannsettet utvikles når skallen har vokst seg stor nok til å få plass til det andre tannsettet. I motsetning til de like tennene hos reptilene (homodonte) er pattedyrtennene spesialisert til forskjellige typer næring hos planteetere (herbivore), kjøttetere (karnivore), insektetere (insektivore) og altetende (omnivore). Maurslukere, monotremater og bardehvaler mangler tenner. Tennene er tilpasset griping, kutting, gnaging, riving, gniing og tygging. Pattedyrtennene som sitter fast i kjevebeinet, festet med *cementum*, består av en **rot** og en **krone** (dekket av **emalje**) atskilt av en tannhals, og omgitt av tannkjøtt (*gingiva*). Det er oppdelte røtter på tennene bak hjørnetennene. Tennene er plassert beinhuler (alveoler, tanngroper) i kjevebeinet. Tennene består av hardt tannbein (**dentin**) fra anlegg i overgangen mellom lærhud og overhud.

Tannsettet hos mennesket består av fire tenner i front i over- og underkjeve kalt **fortenner/incisiver** (*incisus*). Fortennene er skarpe, kjegle- og meiselformete og tilpasset biting. På hver side av disse er det skarpe koniske **hjørnetenner/caniner** (*caninus*), etterfulgt av **kinntenner (jeksler)** bestående av 2 forkinntenner (**premolarer/forjeksler**) og 3 **jeksler (molarer)** med flate bølgete overflater tilpasset å knuse og male maten. Den innerste molaren kalles **visdomstann**. Kinntennene har vanligvis flere røtter, unntatt tannhval, mens fortenner og hjørnetenner har en rot.

Mennesket har to sett med tenner: 20 melketenner som erstattes av 32 varige tenner. Tannformelen for primitive pattedyr er: I (3/3):C (1/1):PM (4/4):M (3/3) ialt 44 tenner. Hjørnetenner og kinntenner er festet i kjevebeinet (*maxilla*). Herbivore dyr har flate kroner på kinntennene med et mønster av **emaljefolder**/emaljelister. Hos disse finnes fortenner bare i underkjeven, atskilt fra jekslene, og den delen overkjeven som mangler fortennene er utviklet som en beinplate. Hos karnivore er tennene skarpe og skjærende og de har en **rovtann**, en i hver kjevehalvdel (siste premolar i overkjeven og første molar i underkjeven). Gnagere har tenner som vokser hele livet (**rotåpne tenner**), og som må kontinuerlig slipes ned.

Pattedyrene har dobbeltganetak, og atskilt luft- og spiserør som gjør at de kan tygge maten samtidig med at de puster.

Det er nært samsvar mellom mage-tarmsystem og type næring. Insektivore har kort tynntarm og mangler blindtarm. Herbivore drøvtyggere har en lang tynntarm, og en mage delt i fire kammere (formage delt i to deler: en stor vom og en nettmage, samt bladmage og løypemage). Vertebratene kan ikke lage enzymet cellulase som bryter ned cellulose. Derfor må cellulose i plantematerialet omsettes av anaerobe bakterier og protozoer i tarmen. Ikke-ruminante drøvtyggere, som hare og hest, har en enkel mage, lang tarm og en stor blindtarm. Karnivore har kort tynn- og tykktarm og liten blindtarm. Mennesker, primater, bjørn, gris, rotter, og grevling er omnivore og har en mage-tarmkanal som er en mellomting mellom det som finnes hos herbivore og karnivore. Mange pattedyr samler et matforråd i perioder med rikelig tilgang på mat. Noen ligger i hi eller har vintersøvn. Andre kan ha trekk til områder hvor det er lettere å finne mat. Forholdet mellom kroppsstørrelse og metabolismeaktivitet gjør at små dyr trenger forholdsvis mer mat i forhold til kroppsvekten og må bruke lenger tid til matsøk enn større dyr.

Hud

Overhuden (*epidermis*) består av et ytre **hornlag** (*stratum corneum*) og et indre **vekstlag/basallag** (*stratum genninativum*). I vekstlaget skjer det stadige celledelinger og nye celler forhornes og erstatter cellene i hornlaget. Overhudscellene inneholder et fibrillært svovelprotein kalt **keratin**. Hornlaget er spesielt tykt på fotsålene. Det er ingen skarp grense mellom overhuden og den underliggende **lærhuden** (*dermis/corium*). Lærhuden inneholder fibrillært bindevev og proteinnettverk. Den ytterste delen av lærhuden kalles **narv**. Det går papiller med hårrørskar fra lærhuden opp i vekstlaget. Både lærhuden og overhuden kan inneholde pigmenter. I epidermis ligger det celler kalt **melanocytter** som inneholder pigment (melanin). Antall melanocytter er relativt konstant, men mengden melanin varierer. Hos mennesker kan en epidermiscelle leve ca. 1 måned. Dermis er opptil 40 ganger tykkere enn epidermis. I lærhuden dannes rynker når mennesket blir eldre, og i lærhuden er det nerveender og et nettverk med blodårer. Under lærhuden ligger **underhuden** (*subcutis*) som danner et **subkutant lag** (hypodermis) med fettrike celler, og som også virker varmeisolerende. Psoriasis er en sykdom hos mennesker hvor det dannes nye hudceller mye raskere enn vanlig.

Huden er dekket av **hår** som er festet i fordypninger kalt **hårsekker**. Håret som består av forhornete overhudsceller, og utvikles fra en **hårpapille** hvor håret vokser fra basis. Den delen av håret som går over huden kalles skaftet, og delen som går ned i huden

kalles hårrot. Hårsekken består av en indre og ytre rotskjede. Skjeden rundt håret under hudoverflaten kalles **hårfollikel**. Håret kan i midten ha en **marg** (medulla) med løst forbundete celler og luft, og en ytre bark (cortex) med langstrakte celler og pigmentkorn. De ytre plateformete cellene på håret, **ytterhinnen**, kan ha utvekster. Når håret har nådd en bestemt lengde stopper det ofte å vokse.

Vinterpels kan ha en tykk marg. Håret er farget av pigmenter og hvite hår mangler pigment. Det er to hovedtyper av hår:

- 1) **Dekkhår** (*pili*) er lange, strie og grove og virker som mekanisk beskyttelse.
- 2) **Ullhår** (*lana*) er bløte, tynne og krølles lett og finnes i bunnen av pelsen. Ullhår danner et tett lag som har stor betydning for varmeisolasjon. Hos akvatiske pattedyr som bever og oter er den spesielt tykk. I en periode av fosterutviklingen er menneskefosteret dekket av ullhår (*lanugo*).

Pelsen er vannavstøtende. Hårene kan beveges vha. av glatte muskelceller som bringer hårene i oppreist stilling. Stive **værhår** (*vibrissae*) på overleppene virker som sanseorganger. Værhår kan også finnes over og under øyne, på underarmer, men mangler hos mennesker. Sansehårene er lenger enn de andre hårene i pelsen. Langs kanten av øyelokkene finnes det stive **øyehår**. Meget stive hår kalles børster eller bust. Hårene kan mistes og erstattes jevnt gjennom hele året eller felles i en fellingsperiode, vanligvis en gang i året. Hos pattedyr i norden skjer hårfellingen om våren hvor både dekkhår og ullhår felles. Det dannes nye dekkhår (**sommerpels**) og utover høsten dannes det ullhår (**vinterpels**). Arktiske dyr har permanent hvit pels (leukisme) som gir kamuflasje (må ikke forveksles med albinisme). Hare og røyskatt har hvit vinterpels. Ørespissene, snuten og halespissen har mørkere farge. Hvis sommerpelsen og vinterpelsen er svært forskjellig skjer det to hårfellinger i løpet av året, vår og høst f.eks. hjortedyr, hare og røyskatt hvor hårfellingen også følges av et **fargeskifte**. Flekkvise sjatteringer med mørke og lysere farger virker som vernefarge. F.eks. flekkene hos leopard og stripene på tiger som gjør konturene av dyret mindre framtrædende.

Pelsens varmeisolerende evne har en ulempe ved langvarig kraftig kroppsaktivitet, hvor det kan bli vanskeligheter med å bli kvitt varmen fra metabolismen (varmedød). Mennesket har en fordel i denne sammenheng.

Hos noen pattedyr kan huden være dekket av skjell f.eks. halen hos mus og bever, hos beltedyr og skjelldyr. Piggsvin, hulepinnsvin og trepinnsvin har kroppen dekket av torner.

I huden finnes det **hudkjertler** av to typer:

- 1) **Svettekjertler** som kan vært utformet som duftkjertler som munner ut i hårsekkene (apokrin sekresjon) eller som de egentlig svettekjertler som avgir sekret gjennom endeflaten (eksokrin sekresjon). De egentlige svettekjertler er enkle rørformete (ubulære) kjertler finnes på hårløse områder som poter, nese, tryne, mule. Hos hester og primatene er det svettekjertler over hele kroppen, men hos hunder og katter er det svettekjertler på tråputene. Svettekjertlene skiller ut en vannholdig væske som virker avkjølende når den fordampes. Hval, gnagere og kaniner mangler eller har reduserte eksokrine svettekjertler. Apokrine kjertler er lenger enn de eksokrine og munner alltid ut i en hårfollikel. Sekresjonsslyngene går ned i dermis og hypodermis. Det apokrine sekretet er gul eller hvit melkeaktig og danner en film på huden. Apokrine kjertler utvikler seg i puberteten, og er knyttet til reproduktiv aktivitet. Hos mennesket er de apokrine kjertler bare lokalisert til armhulene, brystene, et fettrikt parti av vulva (*mons pubis*),

forhuden, pungen (*scrotum*) og i ytre ørekanaler. **Duftkjertlene** skiller ut duftstoffer som deltar i pardannelse, sosialisering, advarsel, revirmerking eller forsvar. Hos både hovdyr og rovdyr finnes det duftkjertler (fertorganer) på forskjellige steder på hodet (kinn, bak øyne, bak på hodet), på lemmer, i anal-, hale- og genitalområde. Luktstoffene avsettes sammen med epitelceller. Hjort har tåregrube ved øyet, og duftkjertler ved klover og haleorgan. Rev og ulv har fiolkjertel ved basis av halen, og rovdyr har generelt gattkjertler. Aksillarkjertler finnes i armhulen hos mennesker. Duftmerkene virker i lang tid etter at dyret har forlatt stedet og gir signal til artsfrender. Duften gir signal om kjønn, sosial status og revir. Stinkdyr/skunk sprøyter ut en illeluktende væske fra analkjertler. I brunstperioden skiller mange pattedyr ut en lukt som tiltrekker motsatt kjønn. Mennesker har også duftkjertler, men vi har blitt opplært til å mislike egen kroppslukt, en læring som blir aktivt fulgt opp av kosmetikkindustrien. Deodoranter, parfymert såpe og parfyme med utvalgte ingredienser som stimulerer vårt sanseapparat. Det er en flytende overgang mellom svette- og duftkjertler.

Talgkjertler (fettkjertler) finnes i nær kontakt med hårfollklene, men noen har åpning direkte mot hudoverflaten. Fettet som ikke harskner legger seg som et blankt beskyttende fettlag (l. *sebum* - talg) på hud og hår. Det indre cellelaget av kjertelen skilles ut sammen med fettet. Hos mennesker er de spesielt vanlig i ansiktet og på hodebunnen.

Sjøpattedyr mangler hudkjertler, og hårene er redusert til bare noen få sensoriske hårbørster på snuten.

Melkekjertler er omdannede apokrine svettekjertler og disse har fra 2-20 kjertelåpninger ved forhøyninger kalt **melkevorter**. Antall melkevorter varierer fra opptil 20 for pattedyr som føder mange unger, til 2 for større pattedyr. Melkevortene kan sitte langt framme som brystkjertler hos primater, flaggemus, eller langt bak som inguinale kjertler hos hovdyr og hval. Melkekjertlene er lite utviklet før kjønnsmodningen. Melkekjertlene er utviklet hos hunnene og hannpattedyrene har rudimenter av melkevorter. Hos kvinner utvikler de seg i puberteten og sammen med fettansamlinger dannes bryster. De har en videre utvikling under graviditet. Hos andre pattedyr sveller melkekjertlene bare periodisk når de skal gi melk til avkommet. Melken er fettrik. Produksjonen av melk reguleres av hormoner.

På undersiden av føttene har mange pattedyr fortykkete, myke, og hårløse **gåputer/trædeputer**, og som virker støtabsorberende. Hare mangler gåputer, men har istedet stive hår. På enden av hver tå finnes en **tåpute** og bakenfor disse 4 **mellomputer**, mer eller mindre sammenvokst og bakerst en **proksimalpute/håndrotspute/hælpute**, ialt 10. Tågjengere har redusert antall tær og har derfor færre tåputer. På hender og føtter hos mennesker kan man se rester av gåputene. På tåspissen finnes en klo som består av en hvelvet fast **kloplate**. På undersiden er en bløtere del kalt **klosåle**. Kloplaten kan være sammentrykt og spiss som hos katter. Kloplaten kan ved basis (kloroten) ha en hudfold kalt **klovoll**. Den delen av overhuden som kloen dannes fra kalles **kloengen**. Klørne kan brukes til å klatre eller å gripe og holde et bytte. Klørne kan også brukes til å holde orden på pelsen. Hos primatene er klørne modifisert til **negler** hvor kloplaten er mindre hvelvet og rett avkuttet i framenden. Klosålen er sterkt forkortet, hos mennesket bare som et rudiment. Upartåete har **hover** og partåete har **klover**. Hovdyrene er tågjengere (hovgjengere). Hoven har kort, tykk hornvegg (kloplate), og er bøyd på tvers. Klosålen (hornsålen) er

tykk. Lite utviklet klovoll. Kloven har sterkt sammenbøyet kloplate. Klosålen har en dyp innbøyning hvor tåputen kommer fram. Klosålen kan reduseres til en smal kant omkring tåputen. Det er svettekjertler i tåputen, men ikke i klosålen. Veksten av klørne hos fugl, krokodiller og fugl er forskjellig fra den hos pattedyr og øgler.

Horn og gevir

Store planteetere (herbivore) kan ha horn eller gevir, som brukes til forsvar mot predatorer. Hos hjortedyrene dannes et **gevir** som består av beinmasse omgitt av bindevev og med en overhud dekket med hår. Når geviret er ferdig utviklet gnies den hårkledte overhuden (basten) av (feining) på småbusker f.eks. furu, slik at beinmassen blir blottlagt. Rester av blod og materialet fra buskene som feiingen skjer på gir farge på geviret. Geviret spiller en viktig rolle i brunstperioden, mangler hornskjede og felles en gang i året. Den nederste delen av geviret kalt **rosenstokken** som kommer fra pannebeinet, forblir hårkledt. Hos noen er rosenstokken lang. Veksten av geviret stimuleres av gonadotropiner fra hypofysen. En rask økning i nivået av testosteron stopper veksten av geviret like før brunstperioden. Etter noen måneder dannes en svakhetssone øverst i rosenstokken hvor beinmassen brytes ned av osteoklaster, og hele geviret tapes. Hos reinsdyr har også hunnen gevir. **Horn** består av en hul **hornskjede** med keratin som omgir en kjerne med bein fra skallen. Horn mangler behåring og hornskjeden blir ikke felt. Drøvtyggere som kveg og geit har horn, samt moskus. . Hornet har lengdevest som kan ses ved basis som ringer. Ringene kan brukes til aldersbestemmelse. Hornet hos neshorn (*Rhinoceros*) er en tredje type horn dannet fra en sterk fortykkelse av hornlaget i overhuden og som inneholder hornmasse. Både horn og gevir utvikles fra pannebeinet.

Bruken av neshorn som afrodisiakum, legemiddel, i pubertetsriter og som dolkeskaft har gjort neshornet til en utrydningstruet art.

Skjelett

Knoklene kan hektes sammen i bevegelige **ledd**. Det er **kuleledd** i hofta (hofteledd) og skulder (skulderledd) som kan dreies i alle retninger, og **hengsleledd** i albue og fingre hvor bevegelsen er bundet i en retning. Mellom albuebein og spolebein i albuen er det dreieledd. Håndleddet kan dreies i to retninger. Leddflatene er kledd med **leddbrusk** og festet til hverandre i en **leddkapsel** med bindevev. Leddhulen mellom knoklene inneholder leddvann/synovialvæske (*synovia*) laget av synovialhinnen. Knoklene er dekket av en bindevevshinne. Skjelettet hos mennesket er et endoskjelett bestående av 206 forskjellige bein. I fosterstadiet består skjelettet vesentlig av hyalin brusk og dette blir erstattet av beinvev. Mellom knoklene i skallen er det ved fødselen forbindelser med bindevev (søm/sutur) kalt **store fontanelle** (en firkantet pannefontanelle) og **lille fontanelle** (en trekantet bakhodefontanelle) som forbeines seinere.

Virvelsøylen/ryggraden (*columna vertebralis*) har **virvler** som er atskilt av **mellomvirvelskiver/intervertebralskirver** (*disci intervertebrales*) bestående av bindevev med en sentral bløt gelékjerne (*nucleus pulposus*). Gelékjernen er rester av chorda (ryggstrengen) fra fosteret. Ryggraden hos dyr som går på fire bein danner en

krummet bue som bærer vekten av dyret, og trekket i ryggraden overføres til beina. Vår S-formete krummete ryggrad virker som en fjær som demper støt nedenfra f.eks. når man løper eller hopper. Mellomvirvelskivene gjør at virvelsøylen kan bøyes. Diskus mellom virvelegemene kan hos menneske slik ut og trykke på ryggmargsnervene, en smertefull tilstand kalt diskusprolaps. Hos krypdyrene henger virvellegemene sammen. Hovdyr kan ha opisthocoele virvler i halsen. Virvelen består av en virvelkropp (*corpus*) vendt framover og en **bue** (*arcus*) vendt bakover. I midten er det et virvelhull som danner **virvelkanalen** (*canalis vertebralis*) hvor ryggmargen ligger. Sett i tverrsnitt i ryggmargskanalen ligger ryggmargens hvite substans omkring den sommerfuglformete ryggmargens grå substans. Ryggmargskanalen er kledd med bindevev og rommet mellom ryggmargen og veggen er fylt med lymfe (ryggmargsvæske). Selve ryggmargen er omgitt av en bindevevshinne som holder den tyktflytende ryggmargen på plass. Ryggmargsnervene kommer ut parvis mellom virvlene, en sensorisk og en motorisk. Det er utvekster i form av **tagger** på hver **virvel** (*vertebra*). Buen har en **ryggtagg**/dorsaltagg (tapp) vendt bakover og en **tverrtagg**/transversaltagg på hver side. Virvelsøylen er bygget opp som hos krypdyrene. Pattedyrene har **7 halsvirvler** (nekkevirvler/cervicalvirvler) uavhengig om halsen er kort eller lang som hos sjiraff, unntatt manater og gomlere. De to første halsvirvlene er **ringvirvel** (*atlas*) og **tappvirvel**/axisvirvel (*epistropheus/axis*), begge tilpasset å støtte skallen og dreining av hodet. Jfr. titanen Atlas i gresk mytologi som måtte bære himmelvelvingen på hodet. Tappen på tappvirvelen (*dens*) er lang. Mellom *atlas* og *axis* ligger **nedre nakkeledd**. To ledd mellom *atlas* og kondylene/leddknokene på bakhodebeinet kalles **øvre nakkeledd**.

Mellom tappvirvel og ringvirvel er det stor bevegelighet og dreiningsmuligheter. Mellom kraniet og ringvirvel kan det bare skje nikkebevegelser pga. **to nakkeleddknuter**. Sammenlignet med fugl og krypdyr er **brystvirvlene** (thoraxvirvlene) mer avgrenset fra halsvirvlene. Det er fra 13-18 brystvirvler og fra 5-7 lendevirvler. **Lendevirvlene** (lumbal-, bukvirvler) har store tverrtapper. Det er vanligvis 12 brystvirvler. Lendevirvlene (5 hos mennesket) danner en oppoverrettet bue, men hos mennesket er den S-formet. Torntappene på brystvirvlene er vanligvis rettet skrått bakover og på lendevirvlene peker de forover, og der de møtes kan det være en rett torntapp. Det er to **korsvirvler** hvor **hoftebeinet** er festet, analogt som hos krypdyrene, men hos mer avanserte er disse to vokst sammen. **Korsvirvlene** (sacralvirvler/bekkenvirvler) (5 hos menneske) kan være vokst sammen med en eller flere av de første **halevirvlene** og danner **korsbeinet** (*os sacrum*) Ryggmargen slutter ved korsbeinet. Antall halevirvler varierer og de forreste har store tverrtapper og er V-formet på undersiden. Halevirvlene kan være vokst sammen til et **halebein**.

Ribbeina (*costae*) festet til brystvirvlene har et bakre dorsalt stykke dannet av bein og et ventralt fremre stykke dannet av brusk (costalbrusk). De første ribbeina er festet til et langt smalt **brystbein** (*sternum*). De 7 øverste ribbeina får økende lengde nedover. Ribbein nummer 8-10 når ikke fram til brystbeinet, falske ribbein, men henger fast i en **costalbue** laget av brusk. Nederst er det to korte ribbein som ender i muskler. Brystbeinet, ribbeina og thoraxvirvlene danner **brystkassen** (*thorax*). Ribbeina i brystkassen beskytter de indre vitale organene og deltar dessuten ved pusting og hindrer lungene i å kollapse. Brystbeinet består av brusk i fosterstadiet. Brystbeina er oppdelt i ledd, men de er mer sammenvokst hos menneske. Det første øverste stykket av brystbeinet kalles **håndtaket** (*manubrium*) og er bredest. Det første ribbeinet er

festet *manubrium*. I midten er det ledd til ribbeina. Det siste nederste stykke av brystbeinet kalles duppen (*processus xiphoideus*) og ender i en brusplate. Kloakkdyr har et **forbrystbein** (*episternum*) tilsvarende krypdyrenes T-formet knokkel som mangler hos pattedyr. Hester har 18 par med ribbein. Primatene har 13 par ribbein, mennesket har 12 par, selv om det finnes noen mennesker som har 13 par.

Det forbeinete **kraniet** (hodeskalle) er avledet fra krypdyrkraniet og består av flere knokler. Antall bein i skallen har blitt redusert hos de firbeinte dyrene. Noen av de første fiskene kunne ha en skalle som bestod av over 150 bein. Hos amfibier og krypdyr er skallen satt sammen av mellom 50 - 95 bein, hos mennesket er det 29 skallebein. Øyehulene (*orbita*) er atskilt av et bredt stykke, sammenlignet med den tynne øyehuleplaten hos fugl og krypdyr. En naturlig følge av at hjernebassen er blitt bredere og de lange **nesehulene** (*cavum nasi*) er mer velutviklet. Nesehulene er atskilt fra hjernebassen med en beinvegg kalt **silplate** som er en del av **silbeinet**. Silplaten har hull hvor luktnerver går fra nesen til forhjernen. Mellom de to nesehulene er det en **neseskillevegg** hvor den forreste delen er dannet fra brusk (**nesebrusk**). Nesehulene inneholder foldete beinplater kalt silbeinsblad (*ethmoturbinalia*) som kommer fra nesehulesideveggen og er festet til silplaten. **Øyehulen** (*orbita*) har bakerst en kanal til synsnerven. Gulvet i øyehulen danner skillevegg til hulrommet i overkjevebeinet. Øyehulen er omgitt av pannebein (*frontale*), tårebein (*lacrimalia*), og kinnbein (*zygomaticum*). Overkjevebladet (*maxilloturbinale*) ligger fremst og er vokst sammen med overkjevebeinet. Det øverste silbeinsbladet (*nasoturbinale*) er velutviklet. Det er to **nakkeleddknuter** (*condylus occipitalis*) hos pattedyr, som passer inn i hulrom i atlasvirvelen. Synapside krypdyr hadde et stort vindu i tinningtaket. Pattedyr har et redusert tinningtak og restene kan ses som en **kinnbue**, bestående av utvekster fra tinningbeinet og kinnbeinet. Fra kinnbuen går det tyggemusklene (*maseter*) som er festet utvendig til hesteskoformete underkjeven (*mandibula*). **Postorbitalbuen** har et hull og vises som en utvekst fra pannebeinet og fra kinnbuen. Mennesker har en beinvegg mellom øyehulen og tinninghule. **Ganen** er ubevegelig, og det er ikke åpninger mellom ganen og hjernebassen som hos krypdyrene. **Ganetaket** i munnhulen kommer fra utvekster fra mellomkjevebeinet, overkjevebeinet og ganebeinet. Vingebeinet er redusert. Hos mennesker er vingebeinet vokst sammen med **kilebeinet**. *Foramen incisivum* i ganetaket danner forbindelse mellom nesehulen og munnhulen. Hos pattedyr er **leddbeinet** (*quadratum*) redusert og plassert i **trommehulen** som den midterste av de 3 øreknoklene kalt **ambolten** (*incus*). Hos andre virveldyr danner leddbeinet den bakerste knokkel i ganen og inneholder leddflaten til underkjeven. Den ytterste høreknokkelen kalt **hammeren** (*malleus*) antar man er utviklet fra en knokkel bakerst i underkjeven hos krypdyrene. Den innerste øreknokkel kalt **stighbøylen** (*stapes*) svarer til **høreknokkelen** (*columella*) hos krypdyr. Ørehulen er plassert i tinningbeinet. Hos pattedyr er **underkjeven** festet i ledd til **skjellbeinet** (*squamosum*) som er festet til sideveggen på hjernebassen. Hver grein i underkjeven består av en knokkel med to utvekster på ryggsiden. Bakerst på underkjeven **leddutveksten** (*processus articularis*) og foran denne **kroneutveksten** (*processus coronoideus*) hvor tinningmuskelen fester seg. Hos menneske er de to greinene sammenvokst foran. Den Meckelse brusk forsvinner når dyret blir voksent. Underkjeven tilsvarende *dentale* hos krypdyrene. Trommhinnen (*membrana tympani*) er festet til en ringformet knokkel kalt **trommebeinet** (*tympanicum*). Ringen kan være hesteskoformet i embryonalt stadium og fortsetter å være det hos kloakkdyr og pungdyr. Hos rovdyr, gangere og hovdyr blir veggen i mellomøret/trommehulen (*cavum tympani*) forbeinet og danner en knokkel,

øreknuten (*bulla*), som inneholder trommebeinet. Hos mennesker er *bulla* også sammenvokst den ytre øregangen. Rundt trommehulen ligger også **fjellbeinet** (*petrosum*).

Kraniet består av **hjernekasse**, **overkjeve** og en bevegelig **underkjeve** festet med et kjeveledd. Veggene i kraniet har **lufthuler** for å spare vekt. Lufthulene er spesielt velutviklet i store kranier. Lufthulene er utposninger fra nesehulen som brer seg ut i knoklene etterhvert som dyret vokser og utvikler seg. Eksempler på slike huler er **overkjevehulen** (*sinus maxillaris*) og **pannebeinhulen** (*sinus frontalis*). Pannebeinhulen har forbindelse til nesehulen. Det er også hule i kilebeinet (*sinus sphenoidalis*) og silbeinet. Disse hulrommene kalles nesens **bihuler** (sinuser). Bihulebetennelse kalles sinusitt. **Tungebeinet** (*os hyoideum*), som er feste for tungebeinmuskelen, dannes av et midtstykke (*corpus*) og på hver side to horn. Det fremste hornet danner det meste av tungebuen (2. visceralbue/gjellebue) og består av 3 ledd, hvor det øverste leddet er festet til fjellbeinet i hjernekasen med et bånd. Det bakerste hornet tilsvarer fremste gjellebue og er kort, uten ledd, og festet til skjoldbrusken. Tungebeinet er meget velutviklet hos spetter, frosk og kameleoner som har krevende tungebruk.

Knokler og bein i hodet er utformet forskjellig hos pattedyrene avhengig av utvikling av hjernen, kjeve og kjevemuskler og nese. Rundt **nakkehullet** (*foramen magnum*), som gir hull til ryggmargen, sitter **fire nakkebein** (*supraoccipitalia*, *basioccipitalia* og *exoccipitalia*). **Bakkilebeinet** (*basisphenoideum*) ligger foran *basioccipitale*. Foran bakkilebeinet ligger **forkilebeinet** (*praesphenoideum*), og disse tilsammen danner deler av bunnen i **hjernekasen**. Forkilebeinet og bakkilebeinet henger sammen med **kilebeinsvinger**. **Silbeinet** (*os ethmoidale*) som ligger mellom øyehulen og nesehulen, omfatter **silplaten** (*lamina cribrosa*) og **neseskillevæggen** (*lamina perpendicularis*) som ligger foran forkilebeinet. I øret omslutter **fjellbeinet** (*petrosum/perioticum*) labyrinten. Foran og på siden er fjellbeinet bundet til **trommebeinet** (*tympanicum*) og **skjellbeinet** (*squamosum*). Skjellbeinet danner sideveggen i hjernekasen og har en utvekst (*processus zygomaticus*) som utgjør den bakerste delen av **kinnbuen**. Hos mennesket utgjør disse 3 knoklene en helhet på siden av hjernekasen, kalt **tinningbeinet** (*temporale*). **Tinningbuen** (*arcus zygomaticus*) er en utvekst fra tinningbeinet. Taket i hjernekasen er dekket av dekkknoklene **issebein** (*parietalia*), som danner midten av **skalletaket**, og **pannebein** (*frontalia*) i pannen. Pannebeinet danner også den øverste delen av nesehulen. **Mellomissebeinet** (*interparietale*) har vokst sammen med det øvre nakkebeinet. Beina i kraniet er hektet sammen i krøllete kraniesømmer som gjør at de ikke kan beveges i forhold til hverandre og gir samtidig stor styrke.

Nesebeinet (*nasalia*) er på siden festet til **overkjevebeina** (*maxilla*), foran til **mellomkjevebeina** (*praemaxillaria*) og bak til **tårebeinet** (*lacrymalia*) og pannebeinet. **Kinnbeinet** (*os zygomaticum*) danner kinnbuen.

Skulder

Pattedyrene har et stort plateformet **skulderblad** (*scapula*) som har to utvekster. På baksiden er det en kam, **midtryggen** (*spina*) som binder det til sidegreiner på brystbeinet. Den andre utveksten kalt **skulderhøyden** (*acromion*) bindes til *manubrium* i

brystbeinet via **kragebeinet/nøkkelbeinet** (*clavicula*). Kravbeinet mangler hos hovdyr, og er rudimentært hos rovdyr, noe som kan gi bedre fjæring ved sprang og hopp. Pattedyr som graver, klatrer eller flyr har et kraftig kragebein, som stiver opp skulder og skulderledd. Ravnebeinet (*coracoid*) er delt i to deler hvorav den bakerste er bundet til brystbeinet og den andre til leddskålen. Kloakkdyr har velutviklet kragebein og ravnebein. Ravnebeinet kan være redusert og inngå i skulderbladet som en utvekst kalt **skulderknute/ravnenebbet** (*procesus coracoides*). Hos oss er skulderbladet meget bevegelig og dette gir stor bevegelighet av armen.

Forlemmer

Forlemmene består av skulderblad, over- og underarm, og hånd/fot. Skulderleddet er et **kuleledd** som er meget bevegelig hos mennesker. Løftes armen høyt deltar også skulderbladet og kravbeinet. Albueleddet peker bakover. Den proksimale enden av rørknokkelen **overarmsbeinet** (*humerus*) har en leddkule, **overarmshodet** (*caput humeri*) som passer inn i **leddskålen** på skulderbladet. Ved siden av leddhodet er det tre knuter hvor senene til musklene er festet. I den andre enden av overarmsbeinet (distalt) finnes en leddflate (*trochlea*) som fester til underarmen i **albuebeinet** (*ulna*) og en leddflate til **spolebeinet** (*radius*). Albueleddet, som er et hengsleledd, har en leddkapsel med leddbånd, og det er en låsefure og styrefurer mellom overarmsbein og albuebein. Albuebeinet, som danner albuen, og spolebeinet danner tilsammen underarmen, og albuebeinet ligger på samme side som lillefingeren. Hos rovdyr og hovdyr er underarmsknoklene vokst sammen. Hos pattedyr med primitive lemmer er de to underarmsknoklene like kraftige og krysser hverandre. Albuebeinets øvre ende (proksimalt) har en **albueknokke** (*olecranon*) som er tilpasset et hulrom på baksiden av overarmen. Albueknoken hindrer at armen strekkes ut for langt. Hovdyr har en redusert nedre del av albuebeinet. Nederst har albuebeinet og spolebeinet **dreieledd**. Dreies hånden utover blir albuebein og spolebein liggende parallelt (supinasjon). Bøyes hånden innover vil de samme beina krysse hverandre (pronasjon). Mellom fingrene/tærne og håndleddet ligger **mellomhånden**. **Håndroten** (*carpus*) inneholder 8(9) **håndrotbein** (carpalbein, *carpi*) i to rekker. Proksimalt 4 knokler (*radiale*, *intermedium* og *ulnare*) og distalt 4 *carpalia*, siden knokkel nummer 4 og 5 er sammenvokst. De 4 proksimale knoklene kalles båtbein (*scaphoid*, gr. *skaphe* - båt), månebein (*lunar*), *cuneriform* og ytterst ligger **ertebeinet** (*pisiforme*) som danner en ekstra senebein (sesamin, *sesamoideum*). Den distale beinrekken regnet fra spolbeinet kalles store og lille mangelkantete bein (*trapezium*, *trapezoid*), hodebeinet og krokbeinet (*unciform*). Hvis hånden har 5 fingre er det 5 **mellomhåndsbein** (*metacarpalia*) og 14 **fingerbein** (*falanges*). Finger nummer 1 har to ledd, de resterende har tre ledd, kodeledd, kronledd og klovledd.. Vanligvis har tærne 3 knokler. Hval har flere ledd i fingrene som danner luffene. Hos primatene er hånden et griperedskap og finger nummer 1 (tommelen) kan stilles motstilt de andre fingrene. Hovdyr og rovdyr mangler tommel eller det er bare rudimenter av den. **Sålegjengere** er dyr som går på hele fotsålen (bjørn, gnagere, mårdyr og primater). Hos løpende dyr forsvinner flere av fingrene og **tåspissgjengere** går på tåbein og er tilpasset løping på fast underlag. Hesten har bare en tå, og står på neglen på tredje finger som er utviklet til en hov. Hos drøvtyggere er mellomhåndsbein nummer 3 og 4 sammensmeltet, dvs. bare ett mellomhåndsbein, og klovdyrene står på 3. og 4. tåbein. Hos klovdyr er 2. og 5. tå

utviklet som korte **biklover**. Neshornet står på 3 tær og tapiren står på 4 tær. Kattedyrene trekker tilbake klørne når de går ved at det 3. tåbeinet trekkes opp. Forlemmene hos pattedyrene er **homologe organer**. Fugl har 13 håndrot- og mellomhåndsbein i embryo, som reduseres til 3 fingre hos de voksne.

Bekken

Bekkenet (*pelvis*) hos pattedyrene er utformet annerledes enn krypdyrene tilpasset at halen er borte og den endrete måten å bevege seg på. **Hoftebeinet/tarmbeinet** (*ilium*) peker nedover og bakover. Hos krypdyrene nedover og framover. Størrelsen av hoftebeinet avhenger av hvor stor vektbelastning det får. Hos hovdyr, elefanter og menneske er hoftebeinet plateformet og har øverst en fortykkelse kalt **hoftekammen** (*crista iliaca*). **Underlivsbeinet/skambeinet** (*pubis*) peker fra hofteskålen nedover og bakover. De to underlivsbein møtes ventralt i en midtlinje av brusk eller bein, kalt **symfyse**. **Sittebeinet/setebeinet** (*ischia*) kan inngå i symfyser. Sittebeinet er bueformet og har nederst en sitteknute (*tuber ischiadicum*) som mennesket sitter på. Disse tre knoklene hoftebein, underlivsbein og sittebein danner tilsammen **hofteleddskålen** (*acetabulum*). Det er åpning mellom sittebeinet og underlivsbeinet. Kloakkdyr og pungdyr har et **pungbein** i bekkenet som er festet til hver sin *pubis*. Hos kvinner er bekkenet bredt, og barn fødes gjennom det store hullet i bekkenet. I tillegg løsner bekkensymfyser under fødselen og gir økt diameter i bekkenet. Hos menn, som har smalere bekken, blir det store hullet i bekkenet delt i to av halebeinet.

Baklemmer

Lårbeinet (*femur*) er en stor knokkel med halvkuleformet (lårbeindshodet) blåaktig leddflate (*caput femoris*) rettet medialt forover, og som passer inn i bekkenets hofteskål. Siden hofteleddet er et **kuleledd** kan det beveges i mange retninger. På utsiden av leddhodet er det utvekster til feste av sener til muskler og leddbånd, kalt **store lårbeinsknote** (*trochanter major*), og **lille lårbeinsknote** (*trochanter minor*) på innsiden. Lårbeinsknoten danner **hoftekulen**. **Lårbeinhalsen** (*collum femoris*) går på skrå oppover fra lårbeinskaftet og går fram til leddkapselen. Primatene som går på to bein har relativt lang lårbeinshals sammenlignet med andre dyr, og som hos eldre mennesker utsettes lett for brudd. Det ytterste kompakte beinvevet er tykkest midt på skaftet av lårbeinet hvor det utsettes for størst belastning. Den nedre del av lårbeinet er hengslet i et **kneledd**, et hengsleledd hvor bevegelsen er bundet i en bestemt retning. Framlemmer og baklemmer er leddet motsatt vei. **Kneskjellet** (*patella*) er en skiveformet knokkel som ligger foran kneleddet, forsterker knesenen og kan gli i en fure foran på lårbeinet når beinet beveges. Foran på lårbeinet ligger muskelen den **firehodete knestrekker** og senen til denne muskelen går over kneet og blir beskyttet av kneskjellet mot skader. Underbeinet/leggen består av to knokler: **skinnebeinet** (*tibia*) og **leggbeinet** (*fibula*). Skinnebeinet er kraftig og har en kam på forsiden. Leggbeinet er tynt og kan i noen tilfeller være redusert og sammenvokst med skinnebeinet som hos kloddyr og hovdyr. Knoklene i kneleddet holdes sammen av en leddkapsel og ligamenter kalt **korsbånd**. Mellom leddflatene ligger det fiberbrusk kalt **menisker**. Meniskene fyller ut hulrommet i leddhulen hvor knoklene ikke er i kontakt med hverandre. Ved forstuvninger og vridninger blir leddbånd og leddkapsel skadet.

Fotroten (*tarsus*) består av 7 knokler (tarsalbein): hælbeinet, ristbeinet, båtbeinet, terningbein og 3 kileformete bein. Resten av foten består av mellomfoten (metatarsus) med 5 mellomfotsbein, og fem tær (digiti). Tærne består av 14 tåbein (falanger). **Rullebeinet** (*astragalus/intermedium*) går innover og gir bevegelighet, og **hælbeinet** (*calcaneus/calcis/fibulare*) går utover. Hælbeinet har en utvekst kalt **hæl** som er rettet bakover og er festet til **akillesenen**. Fotleddet beveges mellom skinnbeinet og rullebeinet, som er et hengsleledd. Primitive pattedyr kan også ha et ledd mellom leggbein og hælbein. Det er fotrotsbein (*tarsus*) på samme måte som håndrotsbein. Distalt i fotroten er det 4 knokler (*tarsale*) og en centrale (*naviculare*) mellom de to rekker. Det er samme antall ledd som i hånden. Primatene og rovdyr har 7 fotrotsbein, mens klovdyr og hovdyr har 6 fotrotsbein

I enden av **rørknokler** f.eks. lårbeinet er det utvekster dannet av to endestykker (**epifyser**) og et midtstykke (**diafyse**, skaft) atskilt av en brus. Når veksten er ferdig vokser epifysene sammen med diafyser. Lengden av knoklene endres ikke når de er ferdigvokst, men form og tykkelse kan endres ved forflytning av beinvev. På toppen av epifysen er det **leddbrusk**. På utsiden av knoklene er det en bindevevshinne (**periosteum**) med nerver og blodårer. Marghulen på innsiden av knoklene er dekket en tilsvarende **endosteum**.

Muskler

Skjelettmusklene er bygget opp av tverrstripet muskelatur som kan trekke seg sammen. Muskelceller er samlet i fiberbunter omgitt av en bindevevshinne (*muskelfascie*). Skjelettmusklene er formet som en mus med hode (*caput*) fra et origo på beinet, i midten en tykkere bud (*venter*) og bakerst en tynnere hale (*cauda*) som ender i et feste til beinet (*insertio*). Hos dyr er nakkemusklene viktige for å kunne bevege hodet. Hos store plantespisere er nakkesenen velutviklet, remmusklen (*musculus splenius*) ligger rundt nakkevirvlene, og langs ryggen ligger en lang ryggmuskel (*musculus longissimus dorsi*). Kappemusklene (*musculus trapezius*) dekker som en kappe nakke, skulder og en del av ryggen.

Hode og hals

En oppreist gange hos primatene setter store krav til balanse og muskelkoordinering. Hodet har foran en **pannemuskel** som styrer rynker og heving av øyebryn, og bak en **bakhodemuskel**. Små **minespillmuskler** styrer ansiktsuttrykk og blir kontrollert av ansiktsnerven (*nervus facialis*). **Kinnmuskel** (*musculus buccinator*) i kinnnet og tyggemusklene bl.a. **store tyggemuskel** (*musculus masseter*) deltar ved spising og tygging. **Tinningmuskelen** (*musculus temporalis*) ved tinningen. I halsen ligger tungebeinmuskler festet til tungebeinet, den store **skrå halsmuskelen** (*musculus sternocleidomastoideus*) og fra nakken mot skulderen ligger **kappemusklene** (*musculus trapezius*). Når man dreier hodet til siden og ser litt oppover kommer det fram en stor hard muskel på halsen, den store skrå halsmuskelen (*sternocleidomastoid*). Når hodet dreies tilbake blir denne muskelen slapp. **Overleppeløfter** er en muskel som brukes til å blottlegge tennene. Rundt munnen ligger det en ringmuskel. Platysma (gr. *platysma* - flatt stykke) er en bred flat muskel på siden av halsen.

Overkropp

Foran på overkroppen ligger **store brystmuskel** (*musculus pectoralis major*) utenpå den lille brystmuskelen (*musculus pectoralis minor*). Den lille brystmuskelen er stor hos klovdyr og liten hos primatene. Over skulderen ligger **deltamuskelen** (*musculus deltoideus*) som kan løfte armen og deltar i kastebevegelser. Bak ligger den **brede ryggmuskel** (*musculus latissimus dorsi*) som går fra forbeina ned mot brystet, ribbein til korsryggen. **Rombemusklen** (*musculus romboideus*) binder sammen skulderbladene, og er delvis dekket av kappemusklene. **Dype ryggmuskler** ligger på hver side av virvelsøylen. Fra armhulen mot brystet ligger **fremre sagmuskel** (*musculus serratus anterior*) festet mellom de fremste ribbeina og skulderbladet, som deltar når armen heves over skulderen. Bakre sagmuskel er festet til de bakre ribbeina og skulderbladet. **Fremre skulderbladmuskel** (*musculus supraspinatus*) ligger mellom skulderbladene, og **bakre skulderbladmuskel** (*musculus infraspinatus*) ligger mellom bakre del av skulderbladene. **Mellomribbemusklerne** (*musculus intercostales externi/interni*) går fra ribbein til ribbein, og deltar ved pustingen sammen med **mellomgulvet** (*diafragma*) som skiller bryst- og bukhule. Bukveggen dannes av **rett bukmuskel** (*musculus rectus abdominis*), **rectusskjeden** og **brede bukmuskler**. Den **hvite linje** (*linea alba*) går foran på kroppen. Disse musklene holder innvollene på plass i buken. Over **lyskebandet** (*ligamentum inguinale*) er det en skrå spalte kalt **lyskekanalen** (*canalis inguinalis*). Både lyskekanalen og lårringen er svake punkter hvor innvollene kan komme ut og danne brokk, henholdsvis lyskebrokk (*hernia inguinalis*) og lårbrokk (*hernia femoralis*).

Armer og bein

Tohodet armbøyer (*musculus biceps*) fra ravnenebbet på skulderbladet og **trehodet armstrekker** (*musculus triceps*) ligger henholdsvis på forsiden og baksiden av overarmen. *Biceps* er en muskel med to hoder og sitter den på låret kalles den *biceps femoris* og sitter den i armen heter den *biceps brachii*. I underarmen er det mange muskler bl.a. de **lange fingerbøyerne** som går som sener gjennom håndrotkanalen og senekanalene i fingrene, begge omgitt av **seneskjeder**. Senene fra **de lange fingerstrekkere** er også omgitt av seneskjeder og holdes på plass håndrotens tverrbånd. Musklene som beveger fingrene våre sitter altså i underarmen og bevegelsene styres av sener. I hånden beveger **tommelfingerballen** (*thenar*) både tommel og første finger. **Tarmbein-lendemuskelen** (*musculus iliopsoas*) er en bøyemuskel i hofteleddet. Den **store setemuskel** (*musculus gluteus maximus*) er den største av de tre setemusklene som danner **seteballene** (rumpeballene) (*nates*) hos mennesker. På siden av denne sitter *gluteus medius*. Tre lange knebøyer ligger bak på låret. Adduktorer ligger på innsiden av låret. Den **firhodete knestrekker** (*musculus quadriceps femoris*) er en stor og kraftig muskel som ligger på forsiden av låret. Fra hoftebeinet kommer den **rette lårmuskel** (*musculus rectus femoris*). Kneleddet er godt stabilisert av sener. På baksiden av kneleddet hos mennesker, hasene, kan man kjenne to kraftige sener. På den tykkeste delen av leggen finnes den **store trehodete tykkleggsmuskel** (*musculus triceps surae*) som er festet med **akillessenen** til hælen. Akillessenen kan man kjenne tydelig bak på hælen. Under tykkleggsmuskelen ligger **bakre skinnebeinmuskel** (*musculus tibialis posterior*). *Tibialis anterior* og *posterior* virker på ankel og tarsalledd. Kneet bøyes av *musculus gastrocnemius*. *Soleus* er en

flat muskel nedenfor *gastrocnemius* på leggen. *Sartorius* er en lårmuskel fra hofte ned mot kneet og gjør at leggen kan bøyes innover, og hjelper til å bøye hofte og kne. *Gracilis* er en slank muskel på innsiden av låret.

Hjernen og ryggmarg

Sammenlignet med krypdyrene er spesielt forhjernen velutviklet hos pattedyr og kalles **storehjernen** (*cerebrum*). *Cerebrum* deles i to hjernehalvdel (**hemisfærer**) som dekker mellomhjernen slik at thalami ligger inne i forhjernen. Hemisfærene kan også strekke seg over bakhjernen, og de er koblet sammen i en nervetrakt kalt *corpus callosum*. Den dominerende *cerebrum* deltar i læring, korrelasjon og assosiasjon, og mottar informasjon fra thalamus. Fra *cerebrum* går det nervefibre til **ryggmargen** (*medulla spinalis*) i virvelkanalen med neuroner til musklene, og kalt den **pyramidale trakt**. Hemisfærene er delt i 4 lobes: foran (frontal), på toppen (parietal), under (temporal) og bak (occipital). Mesteparten av neural aktivitet skjer i det ytre laget kalt hjernebark (**cerebral cortex**) med grå materie. Motorikk styres av bakre del av frontalloben, og forskjellige deler av denne går til forskjellige deler av kroppen. I parietalloben ligger sensorisk cortex som behandler smak og fingertuppfølelse. Forskjellige deler av *occipital* tilsvarer forskjellige deler av retina i øyet. Forskjellige deler av temporal tilsvarer forskjellige svingninger per sekund av lydølgerne. Bare en liten del av hjernen er opptatt med motorikk og sensorikk, men mesteparten av cortex er opptatt med assosiasjoner. Høyere hemisfære dekker venstre side. Hos høyrehendte er talesenteret på venstre side. Det er flere forskjellige talesentere. Et senter gjør at man taler haltende, men riktig; ett hvor talen er flytende grammatisk, men meningsløs; og et hvor taleevnen mistes. Skader på venstre hjernehalvdel påvirker evnen til å lese, skrive og regne. Skader på høyre hjernehalvdel påvirker evnen til å se tredimensjonalt og gjenkjenne mønstre, og musikalitet. **Lukthjernen** (*pallium*) mottar lukktrykk hos laverestående virveldyr, men dette er hos pattedyrene redusert og erstattet av et **neopallium** som er dekket av en tykk **hjernebark** (*neocortex*), altså en **grå substans** bestående av nerveceller. Hjernebarken er det styrende sentrum i nervesystemet. I hjernebarken er det pyramideceller med **dendritter** forgreinet i barken og med lange **axoner** som går ned i **ryggmargen** og er her forbundet med motoriske nerveceller. Hos små primitive pattedyr er yttersiden av hemisfærene glatt, mens den hos mer avanserte pattedyr er **fur** (*sulci*) omgitt av fortykkete **vindinger** (*gyri*). Antall folder og furer er korrelert med evner. **Pannelappen** er et assosiasjonssenter. Motoriske og sensoriske funksjoner er lokalisert til spesielle områder av hjernebarken. Den dypeste furen kalles **den Sylviske spalte** (*fissura sylvii*) og går skrått bakover. **Tinninglappen** ligger under denne spalten. Bak isselappen og tinningslappen ligger bakhodelappen. De to hjernehalvdelenes er atskilt av en dyp spalte fylt med bindevev som går inn til forveggen av forhjernen (*lamina terminalis*). Fisk har en kommisur i denne forveggen, lungefisk har to bestående av tverrgående nervetråder som forbinder de to sidene av forhjernen. Den dorsale kommisur kalles *commissura pallii* og den ventrale *commissura anterior*. Hos krypdyr og kloakkyr er den dorsale kommisur liten, men hos pattedyrene blir den stor og danner **hjernebjelken** (*corpus callosum*). I embryoutviklingen gjennomgår hjernebjelken forstadier tilsvarende det man finner hos laverestående pattedyr. Nedenfor hjernebjelken er de mediale veggene i hemisfærene

tynne (*septum pellucidum*) og nedenfor dette er veggen tykk hvor de to hjernehalvdelenene er forbundet (*fornix*). Bakenfor (kaudalt) for hjernebjelken er den mediale veggen i hemisfærene foldt inn i ventrikkelen hvor det på undersiden er en kam **hippocampus** (Ammonshornet). **Hippocampus** er rester av den primitive luktbarken (*archipallium*) og rester av en ventral del av hemisfæren kalt *lobus pyriformis* (*palaeopallium*). Den mediale delen av bunnen av hemisfærene går inn i ventrikkelen som *corpus striatum* (basalganglier)

De fortykkete sideveggene (*thalami*) i mellom hjernen er bundet sammen av den bløte kommisur (*commisura mollis*), men den inneholder ikke tverrgående nervetråder. Dorsalt er en **epifyse** dekket av forhjernen. Parietalorgan mangler. **Hypofysen** er festet til **hjernetrakten** (*infundibulum*). Dorsalt på **midthjernen** er den en lengdefure og tverrfure som deler den i 4 høyder (*corpora quadrigemina*). **Bakhjernen/lillehjernen** (*cerebellum*) er velutviklet hos pattedyr, og er dekket av **grå substans** som hos storehjernen. Det går lengdefurer gjennom lillehjernen. Den hvite substans (nervetrådene) går ut i foldene i lillehjernen, og i tverrsnitt er den formet som et tre (*arbor vitae*) livstre. I barken finnes greinete nerveceller kalt **Purkinjeceller**. Lillehjernen er sentrum for likevekt og bevegelse av kroppen. Den styrer reflekser og atferd som er instiktiv. Hos krypdyr, fisk og fugler utgjør *cerebellum* en stor del av hjernen sammenlignet med pattedyr. **Hjernestammen** består av den **forlengede marg** (*medulla oblongata*) som er en fortsettelse fra ryggmargen. Bak delvis dekket av lillehjernen. Mellom midthjernen (*mesencephalon*) og etterhjernen (den forlengete marg), over medulla, er det på ventralsiden tverrgående nervetråder kalt **broen** (*pons varolii*) som kobler den til lillehjernen. Resten av hjernestammen utgjøres av midthjerne og mellomhjerne (*diencephalon*). På samme måte som hjernen er ryggmargen hul og væskefylt, og henger sammen med de væskefylte hulrom (ventrikler) i hjernen og væsken kalles **cerbrospinalvæske**. Hulrommet i den forlengete marg kalles 4. ventrikkel. Ryggmargen (*medulla spinalis*) har hvit materie ytterst og grå materie innerst, sammenlignet med hjernen som har hvit materie innerst og grå ytterst. Ryggmargen ligger i virvelkanalen omgitt av bindevevshinner. Sentralnervesystemet er omgitt av 3 bindevevshinner (hjernehinner/meningene). **Senehinnen** (*dura mater*) ligger ytterst og er tykk. Innenfor denne ligger de tynne spindelnevshinnen (*arachnoidea*) og **årehinnen** (*pia mater*).

Til ryggmargen er det festet 31 par med **spinalnerver/ryggmargsnerver**. Alle har en ventral motorisk rot som fører efferente signaler til muskler og kjertler. Dessuten en dorsal sensorisk rot med afferente nervefibre.

a) 8 cervicalnerver. Motoriske nerver til hals og diafragma. Armnervefletningen (*plexus brachialis*). *Nervus radialis*, *nervus medianus* og *nervus ulnaris* går ut i forlemmene (armene).

b) 12 thoracalnerver. Intercostalnerver. Lumbalnervefletningen (*plexus lumbalis*). *Nervus femoralis*.

c) 5 lumbalnerver

d) 5 sacralnerver

e) 1 halenerve

Spinalnervene kommer ut gjennom hull i virvelkanalen. Ryggmargen består av bunter med aksoner og dendritter og er hvitfarget pga. myelinskjedene.

Pattedyr har et velutviklet sanseapparat, spesielt hørsel, lukt og syn.

Fra hjernen utgår 12 par hjernenerver (sansenerver og bevegelsesnerver).

1) Luktnervene (*nervi olfactorii*) leder lukteimpulser fra luktepitelet øverst i nesehulen til luktlappene på undersiden av pannelappene i hjernen.

2) Synsnervene (*nervi optici*) som krysser hverandre leder synsimpulser til synsbarken i bakhodelappen.

3) *Nervus oculomotorius* er en motorisk nerve fra midthjernen.

4) *Nervus trochlearis* er en motorisk nerve fra midthjernen. 3) og 4) går til øyemuskulene.

5) Trillingnerven (*nervus trigeminus*) som er ansiktsnerve, sansenerve i munnhule og for tyggemuskulene. Den deler seg i *ramus ophthalmicus*, *maxillaris* og *mandibularis*.

6) *Nervus abducens* fra etterhjernen.

7) *Nervus facialis* går til ansiktsmuskulene.

8) *Nervus stato-acusticus* går til sanseorganer (hørsel/likevekt) i det indre øret (labyrinten) og leder til hørebarken i tinninglappen.

9) *Nervus glossopharyngeus* til 1. gjellebue, svelgmuskler og smaksorganer på tungen.

10) *Nervus vagus* går til 2. gjellebue og til indre organer. Hos fisk går sidelinjenerven *nervus lateralis* til *nervus vagus*.

11) *Nervus accessorius* er en del av *nervus vagus* hos fisk og amfibier, men blir selvstendig hos høyerestående dyr og går til muskulene i forlemmene.

12) *Nervus hypoglossus* går til tungemuskulene.

Diencephalon med 3. ventrikkel er omgitt av **thalamus** (grå substans), og under denne **hypothalamus** forbundet med **hypofysen**. **Hypothalamus** styrer det **viscerale system** (Innvolssystemet) som styrer termoregulering, metabolisme/respirasjon, hjerteslag og væskemengde. Hypothalamus styrer også sekresjon fra den viktige hormonproduserende kjertelen **hypofysen**. Thalamus står for sensorisk integrering av lyd og syn, og signalene sendes videre til overflaten av hjernen. Hypothalamus er koblet til *cerebral cortex* med et nettverk av neuroner. Dette nettverket inkludert hypothalamus kalles det **limbiske system** og styrer følelser som smerte, behag, sinne, tørst og sex. Det limbiske system er evolusjonsmessig gammelt. Langtidshukommelsen er koblet til strukturendringer i hjernen med nye koblinger. Derfor blir utvikling av storehjernen (*cerebrum*) så viktig hos pattedyr, som får mulighet til å lære og assosiere og får økt hukommelse.

Kropsstemperatur

Pattedyr har i rektum en konstant temperatur ca. 37-38°C. Temperaturen svinger med døgnet og er høyest i den perioden hvor dyrene er mest aktive. Produksjonen av varme kan øke ved muskelaktivitet og skjelvinger eller ved spising. Varme avgis ved fordampning av vann fra svettekjertler, eller fra munnhule, tunge eller utåndingsluft. Pinnsvin, bjerkemus, hasselmus og alle flaggermusene går i **vinterdvale**. Hvis vintertemperaturen går ned mot 1°C våkner det og starter ved muskelskjelvinger. Arter med vinterdvale har redusert puls, stoffskifte og åndedrett. Endringene av stoffskifte under vinterdvalen styres av hormoner fra skjoldbruskkjertelen (*thyreoidea*) og binyrene. Grevling og bjørn har ikke ekte vinterdvale siden deres kroppstemperatur synker ikke på samme måte, og kalles derfor **vintersøvn**.

Øye og syn

Øynene er små hos jordgravende former, og spesielt store hos nattaktige dyr bl.a. halvaper. Noen har rettet øyene framover så synsfeltene dekker hverandre og gir binokulært syn tilpasset avstandsbedømmelse som hos rovdyr. Et objekt ses med forskjellig vinkel og parallakse gir et stereoskopisk syn som kan brukes til avstandsbedømmelse. Hos klovdyr og hovdyr øynene sidestilt slik at de lett skal oppdage predatorer. Byttedyr har øynene plassert mer ut til siden for å få større synsfelt. Predatorene har øyne som peker framover for å få best mulig stereoskopisk syn. Retningen på hårene i øyenbrynene er plassert slik hos mennesket at de leder regnvann og svette vekk fra øyet. Øyet ligger beskyttet av en øyehule i kraniet, og er dekket av et nedre og øvre **øyelokk** med stive hår. Overflaten av øyet holdes fuktig og bakteriefritt av en tårefilm som skiller ut av tårekjertler. I øyekroken ligger et lite membranformet tredje øyelokk (*nictitans membrane*). **Øyeeplet** (*bulbus oculi*) ligger i øyehulen (*orbita*), og kan beveges vha. ytre øyemusklær. Øyeeplet er omgitt av en **senehinne** (*sclera*), det hvite i øyet hos oss inneholdende blodkar, som foran danner en tykk velvet gjennomsiktig **hornhinne** (*cornea*) som dekker iris. Hos terrestre pattedyr er hornhinnen velvet og bryter lyset, men hos sjøpattedyr er den flat. Hos kloakkdirene inneholder **senehinnen** (*sclera*) brus som hos krypdyrene. Hos de andre er senehinnen dannet av bindevev. Hval har en svært tykk senehinne. Årelaget innenfor senehinnen består ytterst av **årehinnen** (*chorioidea*). Foran blir årehinnen tykkere og danner *corpus ciliare*. **Regnbuehinnen** (*iris*) ligger mellom hornhinnen og linsen og har hos rovdyr og primater en rund åpning foran kalt **pupillen**. Hos katter står pupillen vertikalt, og hos hovdyr og klovdyr horisontalt. I iris ligger det to lag med muskelceller kalt *musculus sphincter pupillae* og *musculus dilatator pupilla*, og mellom disse kan det ligge pigment som gir brun farge. Uten pigment blir fargen blå. På innsiden av *chorioidea* ligger **netthinnen** (*retina*). Årehinnen (*chorioidea*) kan inneholde et **tapetlag** (*tapetum lucidum*) som reflekterer lyset. Lyset kan bli kastet tilbake av lysbrytende krystaller og av bindevevsfibriller. Lyset går gjennom en gjennomsiktig *cornea* som fokuserer lyset i den bakre delen hvor lysreceptorene sitter. Det indre av øyeeplet bak linsen kalles **glasslegemet** (*corpus vitreum*) og er geléaktig. Hulrommet mellom cornea og iris, og iris og linsen kalles henholdsvis fremre kammer (*camera anterior*) og bakre kammer (*camera posterior*) og begge er fylt med kammervann. Linsen er festet til ciliære muskler. Muskelsammentrekninger kan endre formen på linsen, og endringer i krumningen kalles **akkomodasjon**. Når de radiære musklene trekker seg sammen blir linsen flatere. Evnen til akkomodasjon minsker hos oss med alderen. Nærpunktet som er den minste avstand man kan lese en tekst uten briller blir lengre etterhvert som man blir eldre. Til slutt kan man bare lese overskriftene i avisene som må holdes på en armlengdes avstand.

Fisk og amfibier har en linse med fast form, men som kan flyttes.

Hørsel og likevekt

Labyrintorganet består av en dorsal *utricle* med 3 hule **bueganger** oppsvulmet (**ampuller**) i den ene enden. Labyrinten består av hulrom og kanaler i tinningbeinet fylt med en hinnete labyrint og en væske kalt **perilymfe**. Hos pattedyrene er *lagena* lang og danner en spiralformet **sneglegang** (*ductus cochlearis*). Hos kloakkdyrene er den lite spiralformet, men hos pattedyr kan den ha opptil 5 vindinger, 2 3/4 hos mennesker. Det finnes en tilsvarende beinformet labyrint som hinnerlabyrinten, men sneglegangen fyller bare delvis ut hulrommet slik at det over og under sneglegangen er en spiralkanal fylt med perilymfe. Ventralt under *utricle* er det avsnørt en mindre *sacculus* som kan ha en utposning (*lagena*). *Lagena* er kort, men et langt og spiralformet rør hos pattedyrene kalt **sneglegangen** (*ductus cochlearis*), og denne blir til høreorgan hos høyere pattedyr. Veggen i labyrintorganet er innerst dekket av epitel og omgitt av tynt bindevev. Fisk har **otolitter** (statolitter) i *utricle* og disse virker som et statisk organ. *Sacculus* og *lagena* er i kontakt med veggen (sansepelet, *macula*) med sansehår. *Lagena*, *sacculus* og otolitter reagerer på lyd. Likevektssansen i labyrinten skyldes sanseceller i kontakt med endolymfe i *utricle*, *sacculus* og bueganger som står i berøring med kalsiumkarbonatpartikler.

Reproduksjon og reproduksjonssyklus

Pattedyrene har atskilte kjønn. Hannen har en penis og ett par testikler vanligvis en pung (*scrotum*). Hunnen har eggstokker, eggledere og livmor. Parring/kopulering skjer i forbindelse med en kort **brunstperiode** (brunstsyklus/brunstid). Brunsten skjer samtidig med periodiske forandringer i kjønnsorganene. Før brunsten vokser eggfolliklene. Omtrent samtidig med parringen sprekker eggfolliklene og frigjør egget som deretter blir befruktet. Egget implanterer seg selv i livmorveggen. Noen dyr har bare en brunstperiode i løpet av året. Andre har flere brunstperioder i året f.eks. mus. Brunsten kan komme samtidig hos hanner og hunner. Hos noen arter er hannen i konstant brunst og hunnen bare i en kort periode. Hunder og katter har flere brunsttider i løpet av året. Hos den gamle verdens aper og mennesker slutter postovuleringen med en månedlig blødning (menstruasjon) hvor det indre laget av livmoren (endometrium) nedbrytes og skilles ut sammen med noe blod.

Det er indre befruktning. Hos mange pattedyr blir drektighetsperioden forlenget hvor blastocysten går inn i et hvilestadium som kan vare fra uker til måneder før det blir implantert i livmorveggen. Denne forlengelsen gjør at avkommet fødes på den tiden av året som gir best overlevelsesmulighet. Hos placentadyr er egget festet i veggen på livmoren, og en navlestreng forbinder fosteret med livmorveggen. Her er det en forgreining av fosterets blodårer og det skjer gass- og næringsutveksling via **placenta** (morkake). Placenta utvikles fra fosterhinnene hos embryo, bl.a. chorion, og fra morens livmorslimhinner. Hos pungdyr (marsupialer) er placenta rudimentær, og placenta mangler hos kloakkdyr (monotremater). Det er 3 fosterhinner: amnion, chorion og allantois. Fosteret, som ligger beskyttet i en sårbare periode av utviklingen, har eget blodomløp og blodet til hunnen går ikke over i fosteret. Ungene kan være selvhjulpne etter fødsel, men noen er blinde, nakne og hjelpeløse.

Embryo og placenta er genetisk forskjellig fra moren og de inneholder forskjellige histokompatibilitetsproteiner. Embryo må beskyttes mot morens immunsystem, for at embryo ikke skal bli betraktet som et fremmedlegeme.

Utvikling

Hos pattedyrene er det bare kloakkdirene som legger egg. Disse eggene ligner på krypdyrenes egg. Eggene har et lite lag med eggehvite og omgitt av et pergamentformet skall laget av keratin. Analogt med krypdyrene er kløyvningen partiell (discoidal). Alle andre pattedyr er vivipare. Eggcellen er liten og har liten plomme. **Kløyvningen** er total, og den kan være ækval, adækval eller inækval. Kløyvingen atskiller seg imidlertid fra andre virveldyr med total kløyving. Pattedyrene stammer fra krypdyr med egg med stor plomme og partiell kløyving. Den totale kløyvingen er en sekundær karakter. Ved kløyvingen dannes det en masse med celler kalt **morula** bestående av et ytre lag med kubiske celler som omgir de indre cellene. Det oppstår et hulrom mellom det ytre cellelaget og det indre og hulrommet fylles av væske fra egglederen. Fosteret kalles nå en blastocyst hvor de indre cellene danner en klump (embryonalknuten) som henger sammen med ytterveggen i blæren. Embryonalknuten blir til foster, mens det ytre cellelaget (**trofoblasten**) virker i næringsopptak. Trofoblasten som opprinnelig er dekket av follikelceller, vil når follikelcellene forsvinner feste egget til slimhuden i livmoren (uterus). Trofoblasten skiller ut **choriongonadotropin** som gjør at det gule legemet (*corpus luteum*) opprettholder hormonproduksjon. I den indre delen av cellemassen i egget som er implantert i livmorveggen vil det dannes to hulrom kalt amnionhule og plommesekk, atskilt av anlegget til foster. Amnionhulen blir større og i denne blir fosteret liggende festet til trofoblasten med en navlestreng. Fosterhinnen amnion som dekker veggen i amnionhulen dannes på forskjellig vis. En del av trofoblasten vokser ned i livmorslimhuden og danner placenta (morkake). Den andre delen av trofoblasten mot hulen i livmoren blir tynn fosterhinne og kalles **chorion**. Etterhvert som fosteret vokser i størrelse blir hulrommet mellom amnion og chorion mindre. Pungdyr og kloakkdyr har egg omgitt av eggehvite og et skall.

Egget forblir i uterus og de omgivende lag reabsorberes. Egget ernæres fra uterus. Ungen er embryonale ved fødslen. De er blinde og tas opp i pungen. De tilpasser seg livet i pungen med å ha klør på forbeina. Strupehodet går over nesesvelget slik at de kan puste og suge melk samtidig. De henger fast i melkevorten. Hos pungrotter er de i pungen i ca. 3 måneder og hos kenguru 8 måneder.

Parring skjer ved at penis føres inn i hunnens skjede, og kopulasjonen kan være gjennomført i løpet av sekunder til timer. Tidspunkt for parring kan bestemmes av daglengden som påvirker epifysen i hjernen. Hos noen typer flaggermus kan hunnen lagre spermene til en gunstig årstid for å føde unger. Grevling, noen mårdyr f.eks. røyskatt og rådyr er eksempler på dyr med **implantasjon** hvor det skjer en stopp på eggets vandring gjennom egglederen til livmora eller hvor blastocysten kan være i et hvilestadium i livmora. Hos noen må kopulasjonen forlenges fordi eggøsningen skal skje samtidig, til hjelp har hannen et penisbein (*baculum*) som gir lenger ereksjon. Forsinket implantasjon skyldes lavt nivå av progesteron.

Placentale pattedyr har ikke eggehvite og eggeskall. Den reproduktive investeringen gjøres i forlenget drektighetstid. Egget setter seg fast i uterusveggen og ernæres av sekret fra kjertler i uterus. Blastocysten hos noen hovdyr er en lang sekk opptil 1 m ?. Etter at fosterhinnene er dannet utvikles det på overflaten av **chorion** blodårefylte trevler som passer inn i tilsvarende fordypninger på uterusveggen. Disse trevlene kalles **placenta** (morkaken). Chorion dannes ved sammenvoksing av seros og allantois.

Placenta er forskjellig utformet hos de forskjellige pattedyrene. Hos aper og mennesker er choriontrevlene omgitt av morens blod. Ved fødslen løsnes en slimhinne (*decidua*) i uterus og blir hengende fast til fosterhinnene. Dette følges av blødning. Uterusslimhinnen regenereres etter fødselen. **Etterbyrden** inneholder fosterhinner med decidua og placenta. Når fosteret blir eldre utspilles amnion og legger seg inntil allantois. Mellom buksiden av fosteret og amnion er det en skjedeformet forbindelse som omgir plommesekken og den stilkformete forbindelsen fra allantois til fosteret. Alle disse delene kalles tilsammen **navlestrengen**. Luft kommer til fosteret via placenta. I fosteret blandes arterielt og venøst blod. Blodløpet i fosteret. Arterieblod fra placenta blandes med veneblod i bakerste del av legement og går inn i høyre forkammer som også mottar veneblod fra den forreste delen av legement. Deler av blodet i høyre forkammer går inn i lungearterien til lungene og dels gjennom den Botalliske gang inn i aorta. Resten av blodet i høyre forkammer går igjennom åpningen i forkammerveggen (*foramen ovale*) og inn i venstre forkammer og videre inn i venstre hjertekammer og ut i aorta.

Drektighetsperioden er hos markmus 20 dager, kanin ca. 30 dager, hund 2 måneder, menneske 9 måneder og elefant ca. 21 måneder. Når det fødes flere unger er alle eggene befruktet samtidig og fødes etterhverandre. Eneggete tvillinger hos menneske fra et egg som tidlig deles i to. Hos hovdyrene kan ungene straks bevege seg, i andre tilfeller er de helt hjelpeløse. Pattedyrene viser ekstrem tilpasning til alle miljøer. Konstant temperatur, varmeisolerende og vannskyende lag, konstant indre miljø. Vivipare (levendefødende).

Pattedyrenes biologiske evolusjon

Pattedyrene nedstammer fra en gruppe krypdyr kalt therapsider (*Therapsida*), som levde i Perm og Trias. Therapsidene hadde utviklet seg fra pelycosaurene (*Pelycosauria*) som hadde tinningtak med en åpning (synapsid). Først i Jura har vi skjeletter som tilskrives pattedyr. De første pattedyrene hadde stort kranium og var på størrelse med mus. De hadde kjever og bitt tilpasset skjæring og tennene ble bare erstattet en gang (difyodonte; gr. *diphyes* - to ganger; *odous* - tann). Hos pattedyrene er munnhulrommet atskilt fra nesehulrommet med et ganetak. Taket i munnhulen kommer utvekster fra over- og mellomkjevebein, samt ganebein, og danner en sekundær beingane kalt **ganetak**. Et slikt ganetak manglet hos pelycosaurene slik at disse hadde problem med å puste og tygge samtidig. Underkjeven bestod av flere bein, hvorav dentale var størst og fremst. Angulare i underkjeven blir hos pelycosaurene modifisert i retning av øreknoklene som finnes hos pattedyrene. Det bakre skalletaket blir smalere og musklene som hever underkjeven og gir mer kraftig tygging blir større. Therapsidene var både herbivore og karnivore og er plassert i *Anomodontia*, *Biarmosuchia*, *Dinocephalia* og *Eotitanosuchia*. Karnivore therapsider kalt cynodonter (*Cynodontia*) hadde lemmene under kroppen og hadde pattedyrlignende bevegelser. Avanserte therapsider finnes i gruppene *Gorgonopsida*, *Therocephalia* og *Cynodontia*, samlet kalt *Theriodontia*. *Therocephalia* og *Cynodontia* danner til sammen *Eutheriodontia*. Cynodontene får i sein Perm pattedyr som undergruppe Ryggsøylen blir delt i brystvirvler og lumbalvirvler. Jekslene får ekstra tyggeforhøyninger. *Procynosuchus* var vanlig i Europa og Afrika. *Thrinaxodon* fra tidlig Trias har fullstendig ganetak. De eldste fossile pattedyrene vi kjenner er *Adelobasileus* fra N-Amerika som levde fra sein Trias,

Sinoconodon fra tidlige Jura i Kina, og *Morganucodon* i Europa. Trommebeinet (*tympanicum*), hammeren (*malleus*) fra *articulare* i underkjeven, ambolten (*incus*) fra leddbeinet (*quadratum*), og stigbøylen (*stapes*) blir holdt sammen i en embryostruktur kalt Meckels bruske. Under utviklingen forsvinner brusken og beina inkorporeres i øret. Stigbøylen, det tredje midtørebeinet, er homologt med hyomandibularbeinet i tungebuen hos fisk. De første pattedyrene var endoterme med en isolerende pels. Det er få fossiler fra pattedyr fra Kritt-tiden, opprinnelige små dyr. I sein Kritt og begynnelsen av Tertiær skjer det en stor utvikling av pattedyr, spesielt i Eocen for ca. 54 millioner år siden. Selv om mange pattedyrlinjer døde ut i Tertiær, ble det linjer som førte fram til vår tid. En hypotese går ut på at de første spissmuslignende pattedyrene var nattdyr som utnyttet at de var varmlodige, og kunne være i høy aktivitet uavhengig av ytre temperaturforhold. En av hypotesene som forklarer hvorfor dinosaurene forsvant var et kometnedslag ved Yucatan-halvøya som skapte en støvsky som sperret for sola og derved frøs de vekselvarme dyrene ihjel. Shoemaker-Levi var en komet som kræsjet med Jupiter i 1994, noe som viser at slike kollisjoner kan skje. I Cenozoikum kunne pattedyrene spre seg og innta ledige habitater. Både marsupialene (pungdyrene), monotrematene (kloakkdyrene) og placentale pattedyr kommer fra samme utviklingslinje. Morsmelk kunne gi rask vekst av ungene

†Underklasse *Allotheria*

Underklasse Ovipare pattedyr (*Prototheria*)

(gr. *protos* - først; *ther* - vilt dyr)

Ovipare (eggleggende) pattedyr ligner på krypdyrene. Har kloakk og legger egg med skall. Finnes bare i Australia, Tasmania og på Ny-Guinea. Dyr fra Kritt-tiden. Alle utdødd, unntatt kloakkdyrene.

Infraklasse *Ornithodelphia* (gr. *ornis* - fugl; *delphys* - livmor)

Monotremate pattedyr.

Orden Kloakkdyr (*Monotremata*)

(gr. *monos* - eneste; *trema* - hull)

Kloakkdyrene legger egg med mykt skall. De mangler melkekjertler, og har pattedyrtrekk ved at huden er dekket av hår med svette- og fettkjertler. Kloakkdyrene har pungbein som hos pungdyrene. Kloakkdyrene har pattedyrtrekk med en knokkel i underkjeven, 3 hørebein i øret og er varmlodige. Tennene er redusert og omdannet hos voksne. Det er en nebb lignende hornskjede rundt kjeven. Tarmen og urogenitalkanal har felles utløp i en **kloakk**. Hanndyrene har testiklene i buken. Hunnen har to atskilte livmorer, og det venstre ovariet avgir egg til egglederen hvor det blir blir befruktet, og omgitt av eggehvite og et læraktig eggeskall. Eggene med stor eggeplomme legges i et nedgravd reir hvor de klekkes etter ca. 12 dager. Eggeplommen gir næring til fosteret. Kloakkdyrene mangler spener og ungene suger melk som siver ut i hårene på buken omkring åpningene av melkekjertlene. Kloakkdyrene har ingen drektighetsperiode.

Familien Maurpiggsvin (*Tachyglossidae*) (eng. spiny anteater)

Lange pigger omgitt med pels. Giftkjertelen tilbakedannet. Maurpiggsvin (*Echidna aculeata*) i Osceania. Tynn sylindrisk naken snute. Liten munn med lang klebrig tunge som brukes til å fange maur og termitter. Mangler tenner. Lang tunge med klebrig sekret. Kort hale. Beina har klør til graving. Hunnen legger egg som tas opp en hudsekk/pung på buken hvor egget ruges ut. Slekten *Proechidna*. Australsk maurpiggsvin (*Tachyglossus aculeatus*).

Familien Nebbdyr (*Ornithorhynchidae*) (eng. duck-billed platypus)

Nebbdyr (*Ornithorhynchus anatinus*) med nebbformet flat bred snute med bløt naken hud. Mangler tenner, men nebbdyrungene har tenner. Lever i vann. Små øyne. Flat svømmehale. Gift produseres gjennom en spore på baksiden av foten. For- og bakbein med klør og svømmehud. Hunnen graver eggleggingshule i jord langs elvebredder. Lever i Australia og Tasmania.

Underklasse Marsupialer og placentale pattedyr (*Theria*)

(gr. *ther* - vilt dyr)

Vivipare dyr. Marsupialer (pungdyr) og placentale pattedyr

†Infraklasse *Trituberculata*

Infraklasse Marsupiale pattedyr (*Metatheria*)

(gr. *meta* - etter; *thera* - vilt dyr)

Marsupiale pattedyr.

Orden Pungdyr (Marsupialia)

(gr. *marsypion* - liten pung)

Pungdyrene kan være plantespisere, insektspisere eller rovdyr, de er vivipare, og finnes i Australia og S-Amerika. Begge ovariene lager egg som fraktes til livmora. Pungdyrene har en primitiv placenta kalt **plommesekkplacenta** (choriovitellin placenta).

Hunnen har en ventralt plassert pung (*marsupium*) dannet av sammenvokste hudfolder. Embryoutviklingen er kort, og embryo (blastocysten) omgis av en skallmembran og flyter først i livmorvæsken hvor det etterhvert legger seg inntil livmorveggen, hvor ungen får næring fra plommesekken og fra kjertler i veggen til livmora. Den lille ikke ferdig utviklete ungen vandrer fra kjønnsåpning til pungen ved pattene, og utviklingen fullføres i en marsupialpung. Forbeina er utviklet og ungen må komme opp i pungen ved egen hjelp, hvor den suger seg fast i spenene. Tannsettet er spesielt, og forskjellig fra pattedyr. Etter fødselen blir moren gravid på nytt, men blastocysten går inn i hvile (**embryonal diapause**), og utvikles først når forrige unge forlater pungen. Underkjevehjørnet (*processus angularis*) er innbøyd. Pungdyrene har dobbel vagina og uterus. Det er et pungbein ved forkanten av bekkenet.

Alle pungdyrene finnes i Australia, men opossum/pungrotte (*Didelphidae*) finnes i Amerika. Den Australske kontinentalplaten inkludert syddelen av Ny-Guinea har vært

isolert og drev nordover inntil dagens plassering. Dette har gitt mulighet for utvikling av pungdyrene med liten konkurranse fra placentale pattedyr. 260 arter.

†**Familien Punghyener (*Borhyaenidae*)**

Fossile. Punghyener. Sabeltanntigere.

†**Familien Pungløver (*Thylacoleonidae*)**

Fossile.

†**Familien Diprotodontier (*Diprotodontidae*)**

Fossile svært store pungdyr.

Underorden Flerfortannete (*Polyprotodonta*)

Pungdyr med minst 4 fortenner i underkjeven.

Familien Pungrotter/opossumer (*Didelphidae*)

Rottelignende primitive pungdyr som er flinke til å klatre. Nordamerikansk opossum (*Didelphis marsupialis*). Pungoter (*Chironectes*) med svømmehud mellom tærne på bakfoten.

Familien Inkaspissmus (*Caenolestidae*)

Mangler pung. Lever i Andesfjellene. *Caenolestes*.

Familien Chilopungrotte (*Microbiotheriidae*)

Familien Pungharer (*Thylacomyidae*)

Familien Maurpungdyr (*Myrmecobiidae*)

Numbat/maurpungdyr (*Myrmecobius fasciatus*) spiser termitter.

Familien Pungulv (*Thylacinidae*)

Pungulv (*Thylacirus cynocephalus*).

Familien Rovpungdyr/pungmår (*Dasyuridae*)

Lever på jorda eler i trær. Rovdyr/insektspisere. Hårkledt halle som ikke virker som gripehale. Pungdjevel (*Sarcophilus harrisi*). Vanlig pungmår (*Dasyurus quoll*).

Familien Pungmoldvarper (*Notoryctidae*)

Molvarplignende tilpasset graving. 3. og 4. finger på forlemmene har kraftige graveklør. Mangler ytre øre og øynene er rudimentære. Pungmoldvarp (*Notoryctus*).

Familien Punggrevlinger (*Peramelidae*)

Spiss, smal nese, og graver i jord. Punggrevlinger (*Perameles*; *Thylacis*).

Underorden Fåfortannete (*Diprotodonta*)

Pungdyr med 2 store framoverrettede fortenner i underkjeven.

Familien Kuskuser/pungrever (*Phalangeridae*)

Pungrev (*Trichosurus*).

Familien Koala/pungbjørn (*Phascolarctidae*)

Koala (*Phascolarctos cinereus*) lever i Ø-Australia. Spiser kun skudd fra *Eucalyptus*.

Familien Flygepungekorn (*Petauridae*)

Flyvepungekorn (*Petaurus*).

Familien Snabelpungdyr (*Tarsipedidae*)

Snabelpungdyr/honningpungmus (*Tarsipes rostratus*).

Familien Dvergpungsovere (*Burramyidae*)

Familien Snohalepungekorn (*Pseudocheiridae*)

Familien Rottekenguruer (*Potoroidae*)

Familien Vombater (*Phascolomidae*)

Jordlevende gnager med graveklør. Framtenner uten emalje på baksiden. Nakenneset vombat (*Vombatus ursinus*).

Familien Kengurudyr (*Macropodidae*)

Kengurudyr har kraftig bygget bakbein og hale, og hopper på en energiøkonomisk måte ved at noe av den mekaniske energien lagres i beina. Pungen er velutviklet. Kenguruene tygger bakfra og fram, i motsetning til drøvtyggerene som tygger fra side til side. Både kenguru og elefanter får lett nedslitte tenner, men de kan erstattes av nye fra en rekke med kinntenner.

Rød kjempekenguru (*Macropus rufus*). Rødhalsset Wallaby (*Protemnodon rufogrisea*). Kan deles i underfamiliene Egentlige kenguruer, moskuskenguruer, rottekenguruer, og trekenguruer.

Infraklasse Høyerestående placentale pattedyr (*Eutheria*)

(gr. *eu* - ekte; *ther* - vilt dyr)

Placentale pattedyr er vivipare dyr som har placenta (morkake) og er uten marsupium. Kalles også morkakedyr med navle. Morkaken sørger for utveksling av næring, avfallstoffer og respirasjon mellom mordyret og ungene, noe som kan gi lenger drektighetsperiode og hindrer at immunsystemet frastøter ungen som et fremmedlegeme. Hodet til ungen må ikke være større enn at det kan komme igjennom bekkenåpningen ved fødselen. Ungene får morsmelk i en kortere eller lenger ammeperiode. Placentale pattedyr har tannskifte med fortenner (incisiver), hjørnetenner (caniner), forjeksler (premolarer) og jeksler (molarer), med opprinnelig tannformel $3\ 1\ 4\ 3/3\ 1\ 4\ 3 = 44$.

Pattedyrene har ikke kloakk, unntatt vannspissmus. De har ikke innbøyd underkjevehjørne (*processus angularis*) som hos pungdyrene. Skjeden er enkel. Drektighetsperioden varierer: mus (ca. 21 dager), hare (ca. 33 dager), katt og hund (ca. 60 dager), og elefant (ca. 22 måneder). Nyfødte mus er blinde, nakne og hjelpeløse.

Hjortedyrene føder fullt utviklede unger som snart reiser seg opp og kan følge foreldrene.

Pattedyrene har ofte **territorier** (revir) som de forsvarer, og hvor størrelsen avhenger av type ernæring dyrene har. Territoriegrensene markes med lukt fra luktkjertler. På utsiden av territoriet har de et hjemmeområde som ikke forsvares like sterkt som territoriet.

Man antar at det er minst 5 forskjellige evolusjonære linjer med placentale pattedyr:

- 1) Insektetende pattedyr (*Insectivora*) og flaggermus (*Chiroptera*).
- 2) Gomlere (*Edentata*).
- 3) Haredyr (*Lagomorpha*), upartåete hovdyr (*Perissodactyla*); partåete hovdyr (*Artiodactyla*), elefanter (*Proboscidea*), sel (*Pinnipedia*), sjøkuer (*Sirenia*), og hvaler (*Cetacea*).
- 4) Rovdyr (*Carnivora*).
- 5) Enkelttannete gnagere (*Rodentia*) og Primater (*Primates*).

Orden Insektetende pattedyr (*Insectivora*)

(l. *insectum* - insekt; *vorare* - spise/sluke)

Små insektspisende primitive pattedyr med lang snute. De har 5 tær med klør og er sålegjengere (plantigrade). Har spisse uspesialiserte tenner. Noen har fullt tannsett med ialt 44 tenner. Øyne og ører er små. Har sannsynligvis gitt opphav til dagens pattedyr. Noen har blindtarm (primitivt trekk) ved starten av tykktarmen bl.a. trespissmus og skjermflygere. Testiklene flyttes ikke ned i pungen. De har liten hjerne. Kjønnsganer, tarm og nyrer har utløp til en kloakk (l. *cloaca* - avløp). 419 arter.

Familien Furespissmus/Snabelskjedemus (*Solenodontidae*)

Furespissmus har hode med kort hals og snabel, halen er lang, og de har graveklør. Finnes i India. Snabelskjedemus (*Solenodon*)

Familien Tanreker/børstesvin (*Tenrecidae*)

Pinnsvinlignende med stive hår og børsteformete tagger. Tanrek (*Tanrec ecaudatus*). Kan deles i underfamiliene Børstepinnsvin og Ristanreker.

Familien Oterspissmus (*Potamogalidae*)

Oterspissmus lever i vann, halen sammentrykt fra siden, og 2. og 3. tå på baklemmene er sammenvokst. De mangler nøklebein, og lever i Afrika.

Familien Gullmoldvarper (*Chrysochloridae*)

Gullmoldvarper har glinsende pels, er gravende, og 3. finger på forlemmene med stor hakeformet klo. Lever i S-Afrika.

Familien Pinnsvindyr (*Erinaceidae*)

Pinnsvindyr har ryggsiden dekket av pigger og undersiden av hår. De kan rulle seg sammen i en kuleform. Fortennene i underkjeven er store. Bakre kinntenner i overkjeven er formet som W og er brede. Pinnsvin (*Erinaceus europaeus*) hibernerer om vinteren. Rottepinnsvin (*Gymnura*) mangler pigger. Kan deles i underfamiliene Pinnsvin og Rottepinnsvin.

Tannformel $3\ 1\ 3\ 3/2\ 1\ 2\ 3 = 36$

Familien Spissmus (*Soricidae*)

Spissmus er små dyr med lang spiss snute. Tennene har rødbrune spisse takker, og de fødes med endelig tannsett. Spiser bare animalsk føde. Koprofage. Vanlig spissmus med varierende kromosomtall (Robertsonsk kromosommutasjon), og flere kjønnskromosomer hvor hannen har XYY, og hunnen XX. Dvergspissmus (*Sorex minutus*) er Norges minste pattedyr. Vanlig spissmus (*Sorex araneus*) med moskuskjertler og tannformel $3\ 1\ 3\ 3/1\ 1\ 1\ 3 = 32$. Vannspissmus (*Neomys fodiens*) med tannformel $3\ 1\ 2\ 3/1\ 1\ 1\ 3 = 30$

Familien Moldvarpdyr (*Talpidae*)

Moldvarpdyr har graveføtter med klør. Kan deles i underfamiliene Egentlige moldvarper, Nordamerikanske moldvarper, Moskumus og stjernemoldvarper.

Orden Kaguanger/skjermflyvere (*Dermoptera*)

(gr. *derma* - hud; *pteron* - vinge; eng. flying lemurs/colugos)

Dyr som har svevehud mellom frambein og bakbein og langs kropp og hender fram til halen. De har sveveflukt, er nattaktive, og planteetere.

Familien Kaguanger (*Cynocephalidae*)

Plantespisere. Asia/Malaysia. Malyaskjermflyger (*Cynocephalus/Galeopithecus variegatus*). Filippinerskjermflyger (*Cynocephalus volans*).

Orden Flaggermus (*Chiroptera*)

(gr. *cheir* - hånd; *pteron* - vinge; eng. bats)

Flaggermus er tilpasset flyging ved å ha vinger med tynn flyvehud. Eneste pattedyr som kan fly, i motsetning til flyveekorn og skjermflygere som bare kan seilfly/sveve. Flyvehuden (skinnfold) er utspent mellom fire forlengede fingre, kroppen og beina. Underarmen (*radius*) har velutviklet spolbein og redusert albuebein, og er mye lenger enn overarmen (*humerus*). Henger i tommelen med klo, og makronegl på 2. finger. Tommelen gir feste for flyvehuden som ligger foran underarmen, og brukes til forflytning. Flyvehund med meget velutviklet tommel. Nattlige nisjer og spiser nattflyvende insekter. Noen er predatorer som kan suge blod fra pattedyr (vampyrer). Flaggermus benytter ekkolokalisasjon ved 30-200 kHz. Prinsippet er lydempning og tidsforskyvning. Når de flyr sender de ut korte pulser fra hodet med millisekunders varighet. Hver puls er frekvensmodulert dvs. starter ved f.eks. 100 kHz og synker raskt til 30 kHz. Mens de er på næringsøk sendes det f.eks. ut 10 pulser per sekund hvor antall pulser øker raskt når de identifiserer og nærmer seg et bytte. Avstanden mellom pulsene gjør at ekkot fra hver puls kan registreres. Flaggermus har store ytre ører. Flaggermus som spiser frukt bruker syn og lukt istedet for sonar. I tropene er det mange nektarispisende flaggermus som pollinerer nattåpne blomster (chiropterofile planter).

Flaggermus har parring om høsten og befruktning om våren. Noen flaggermus har trekkvandring. Noen har vintersøvn i huler, grotter, gruveganger hvor det er høy luftfuktighet. 925 arter.

Underorden Storflaggermus (*Macrochiroptera*)

Australia, Malaysia og New Zealand. Fruktspisere. Langt kranium. Store øyne og små ører. Pekefingeren har klo.

Familien Flyvende hunder/kalong (*Pteropidae*)

Flyvende hund/kalong (*Pteropus vampyrus*). Bandulen (*Pteropus giganteus*).

Underorden Småflaggermus (*Microchiroptera*)

Hode med kort nese, små øyne og store ører. Pekefinger mangler klo. Kinntenner med spisse takker.

Familien Langhalete flaggermus/klaffneser (*Rhinopomatidae*)

Halen lang og fri. Egypt og India.

Familien Frihalete flaggermus/gravflaggermus (*Emballonuridae*)

Halen kort og fri.

Familien Haremunflaggermus/fiskerflaggermus (*Noctilionidae*)

Framtenner i midten av forkjeven er store. Fanger fisk.

Familien Hullneser/striflaggermus (*Nycteridae*)

Lang hale. *Nycteris thebaica* på Korfu.

Familien Storøreflaggermus/falske vampyrer (*Megadermatidae*)

Storøreflaggermus har store ører sammenvokst ved basis, og oppovervendt vedheng på nesen. De har kraftige hjørnetenner, og kort hale.

Familien Ekte hesteskoneser (*Rhinolophidae*)

Hesteskoneser har hestekoformet hudvedheng på nesen, kort hale, og mangler ørelukk. *Rhinolophus*.

Familien Bladhaker (*Mormoopidae*)

Familien Korthaleflaggermus (*Mystacinidae*)

Familien Rundbladneser/falske hesteskoneser (*Hipposideridae*)

Hudvedheng på nesen.

Familien Bladneser (*Phyllostomatidae*)

Bladformet vedheng på nesen. Har ørelukk. Stor spydnese (*Vampyrum spectrum*) spiser insekter og frukt. Kan deles i underfamiliene Kortnesede bladneser, Langtungede bladneser og Spydneseade bladneser.

Familien Tryneflaggermus (*Craseonycteridae*)

Familien Langbeinflaggermus (*Natalidae*)

Familien Furieflaggermus (*Furipteridae*)

Familien Skiveflaggermus (*Thyropteridae*)

Familien Sugeskålflaggermus (*Myzopodidae*)

Familien Egentlige vampyrer (*Desmodontidae*)

Egentlige vampyrer har kort nese med trekantet nesevedheng, store skarpe øvre fortenner. Egenlig vampyr (*Desmodus rotundus*) er blodsugende og kan overføre sykdommer som rabies og Chagas sykdom (trypanosomer). Knivskarpe fortenner lager kutt i epidermis og blottlegger blodkapillarer. Antikoagulerende middel hindrer blodet å levre seg, og flaggermusen kan leppe i seg blodet som deretter lagres i en modifisert mage.

Familien Glattneseflaggermus (*Vespertilionidae*)

Glattneseflaggermus er uten nesevedheng, har velutviklet hale og haleflyhud, og er insektspisere. Børsteflaggermus (*Myotis mattereri*). Dvergflaggermus (*Pipistrellus pipistrellus*) med tannformel $2\ 1\ 2\ 3/3\ 1\ 2\ 3 = 34$. Gråskimlet flaggermus (*Vespertilio discolor*) med tannformel $2\ 1\ 1\ 3/3\ 1\ 2\ 3 = 32$. Langøret flaggermus (*Plecotus auritus*). Nordisk flaggermus (*Eptesicus nilssonii*). Skjeggflaggermus (*Myotis mystacinus*). Storflaggermus (*Nyctalus noctula*). Vannflaggermus (*Myotis daubentonii*).

Familien Bulldoggflaggermus/foldeleppede flaggermus (*Molossidae*)

Bulldoggflaggermus har foldet og bøyeelig overleppe, flat nese, store ører, velutviklede bein, og kan bevege seg på bakken. *Tadarida*.

Orden Gomlere (*Xenarthra/Edentata/Pholidota*)

(gr. *xenos* - inntrengende; *arthron* - ledd; eng. pangolins)

Mangler tenner (maurslukere) eller har reduserte og tilbakedannede tenner uten emalje og røtter. Første brystvirvel og lendevirvel har **xenarthral leddforbindelse**, en ekstra leddforbindelse mellom lendevirvlene. Dette gir mer styrke i korsryggen som kan være en fordel ved graving. De har enkelt kranium uten fortenner og hjørnetenner. Livmoren er primitiv og delt, en utvikling fra dobbelt livmor hos pungdyr. Kjønn- og endetarmkanal har felles åpning. Analkjertler inneholder duftsektret. Testiklene ligger i buken, og penis er liten. Klørne er velutviklede. Skjelldyr hører hjemme ordenen *Pholidota*. Gomlere har utviklet seg i to linjer: underorden *Palaenodonta* uten panser og underorden *Xenarthra* som har utviklet seg til dagens gomlere. 29 arter.

†Familien Grottedovendyr (*Mylodontidae*)

Utdødde.

†Familien Kjempedovendyr (*Megatheriidae*)

Utdødde.

† *Glyptodontidae*

Utdødde.

Familien Maurslukere (*Myrmecophagidae*)

Maurslukere har lang rørformet snute, lang kropp med velutviklet skjelldekket hale. De har liten rund munn uten tenner, med lang klebrig tunge, og klebrig spytt. Stor

maursluker (*Myrmecophaga jubata*) i S-Amerika. Tamandua (*Tamandua*).

Familien Dovendyr (*Bradypodidae/Megalonychidae*)

Dovendyr lever i trær, har trege bevegelser, flatt ansikt, og henger med ryggen ned i krokformete klør. Det er en reduksjon i antall tær. Hårene er rettet mot ryggside slik at vannet lettere renner vekk. Grønn farge på hårene i fuktig vær skyldes blågrønnbakterier. Fem og fire jeksler henholdsvis i over- og underkjeve. Tretået dovendyr (*Bradypus tridactylus*). Totåete dovendyr (*Choloepus*).

Familien Beltedyr (*Dasypodidae*)

Beltedyr har belter bestående av tre harde skjold/plater som dekker hode, forkropp og bakkropp, og mellom disse mindre plater. Lemmenes ytre sider er dekket av plater. De har gravebein. Nibåndet beltedyr/armadillo (*Dasypus novemcinctus*) hører med til langsnotebeltedyr. Armadillo føder 4 eneggete unger. Børstebeltedyr (*Chaetophractus*). Kappelbeldedyr (*Chlamyphorus*). Seksbåndbeldedyr (*Euphractus; Priodontes; Zaedyus*) Trebåndbeldedyr (*Tolypeutes*).

Orden Skjelldyr (Pholidota)

(gr. *pholis* - hornskjell; eng. pangolins)

Familien Skjelldyr/pangoliner (*Manidae*)

Skjelldyr har kroppen dekket av hornaktige taklagte skjell, unntatt deler av ansiktet, buk og innsiden av lemmene. Forbeina har lange klør brukt til klatring og graving. De har lang snute med små nesebor, og lang tunge og stor spyttkjertel som skiller ut klebrig spytt. Ørene er reduserte, og kraniet er uten tenner og tyggemusklene. De piser termitter og maur, som males opp i hornaktig magesekk. Lever i Afrika og SØ-Asia. Skjelldyr/Kinesisk pangolin (*Manis pentadactyla*).

Orden Haredyr/Dobbelttannede gnagere (Lagomorpha)

(gr. *lagos* - hare; *morphe* - form)

Haredyr har egen utviklingslinje fra gnagere. Bakbeina er lenger enn forbeina, og tilpasset løping og hopping. Tågjengere. Halen lite utviklet. Tannformel er $2\ 0\ 3\ 2/1\ 0\ x\ x$ dvs. to framtenner, 3 uekte og 2-3 ekte kinntenner i hver overkjevehalvdel. Hver underkjevehalvdel har en fortann, 0-1 uekte kinntenner og 2-3 ekte kinntenner. Fortennene er helt dekket av emalje. Det er ekstra stifttenner i overkjeven. Overleppen er kløvet og bevegelig. Neseborene er som smale sprekker. Halen er redusert. Urinrør og endetarm ender i felles kloakk. Haredyr har dobbel fordøyelse, samt koprofagi hvor flytende ekskrement spises fra tarmåpningen. Det er en stor blindtarm mellom tynntarm og tykktarm til nedbrytning av cellulose. 80 arter.

Familien Harer og kaniner (*Leporidae*)

Bakbeina lange. Lange ytre ører. Behåring på fotsålene. Forbein med 5 tær og bakbein med 4 tær. Harer med bein tilpasset løping og kaniner til graving. Hareunger mer

utviklet enn kaninunger ved fødsel. Tre ekte kinn tenner. Slektene Bustkanin (*Caprolagus*); Buskmanhare (*Bunolagus*); Duskhalekaniner (*Sylvilagus*); Egentlige harer (*Lepus*); Rødkaniner (*Pronolagus*).

Nordisk hare (*Lepus timidus*) med opptil 3 ungekull per år. Tannformel $2\ 0\ 3\ 3/1\ 0\ 2\ 3 = 28$. Hannen kalles ramler og hunnen kalles sette. Villkanin (*Oryctolagus cuniculus*). Myxomatosevirus ble brukt til å holde bestanden av kanin i Australia. Sørhare/felthare (*Lepus europaeus*).

Orden Pipharer (Hyracoidea/Ochotonidae)

(gr. *hyrax* - skrue)

Ørene korte og brede. Pipende lyd. Små dyr hvor bakbein ikke er spesielt lange. En mindre jeksel i hver overkjevehalvdel enn harer. Lever i Afrika og Syria.

Orden Springspissmus/elefantspissmus (Macroscelidae)

(gr. *makros* - stor; *skelos* - bein; eng. elephant shrews)

Hoppende med lange bein. Lang snute. Lever i Afrika. Felles opphav med haredyr. *Elephantulus*; *Rhynchocyon*

Orden Enkelttannede gnagere (Rodentia)

(l. *rodere* - gnage; eng. rodents)

Lever i alle typer biotoper. Fortenner som vokser kontinuerlig. Tannformel $1\ 0\ x\ x/1\ 0\ x\ x$, med vanligvis 22 tenner. Dvs. i hver overkjevehalvdel 1 knivskarp fortann med åpen rot, 0-2 uekte kinn tenner og 2-3 ekte kinn tenner. I hver underkjevehalvdel 1 fortann, 0-1 uekte kinn tenner og 2-3 ekte kinn tenner. Kinn tenner har foldete eller knudrete tyggeflater. Fortenner uten emalje på baksiden. Fortennene slipes mot hverandre. Motsatt lagomorfene plasseres overtennene innenfor undertennene. Leppene kan plasseres bak fortennene for å hindre uønsket gnagemateriale inn i munnen. Fem tær. Sålegjengere (primitiv egenskap). Vanligvis korte bein. Forbeina kortere enn bakbeina. Forskjellig utforming av halen. Bever bruker halen til svømming. Forøvrig kan halen være utformet som balanse- eller gripeorgan. Dobbelt livmor. Stor formeringskapasitet, med bestandsvariasjoner. Delt i underordnet etter bygningen av kjevemusklene, hvor tyggemuskelen utformet til gnaging og tygging. Vanligvis stor blindtarm for bakteriell nedbrytning av cellulose. Hamstere, kengurumus og kinnposerotter med kinnposer. Lager lyd fra 20-40 kHz. Mange skadedyr. 1935 arter.

Underorden Ekornlignende gangere (*Sciuromorpha*)

I hver overkjevehalvdel 5 kinn tenner og underkjevehalvdel med 4 kinn tenner. 5 tær på forbein og bakbein. Tyggemuskelen strekkes foran øyet til nesebeinet.

Familien Beverekorn/fjellbevere (*Aplodontidae*)

Klumpet kropp med tykt hode og kort hale. Beverekorn (*Aplodontia rufa*) lever i USA/Canada.

Familien Ekorndyr (*Sciuridae*)

Lever i trær. Lange tær med klør. Korte forbein med 4 tær og rudimentær tommel, som imidlertid kan være utformet som klo hos præriehunder eller som negl hos murmeldyr. Bakfot med 4 eller 5 tær. Lang busket hale som styreorgan. Alpemurmeldyr (*Marmota marmota*) med vintersøvn. Ekorn (*Sciurus vulgaris*) med tannformel $1\ 0\ 2\ 3/1\ 0\ 1\ 3 = 22$. Gråekorn (*Sciurus carolinensis*). Flyveekorn (*Pteromys volans*) med utspent hudfold mellom forbein og bakbein. Kjempeflygeekorn (*Petaurista*). Murmeldyr (*Marmota*). Sisel (*Citellus/Spermophilus citellus*). Østlig chipmunk (*Tamias striatus*). Praktekorn (*Callosciurus*). Præriehunder (*Cynomys*). Treekorn (*Sciurus*). Jordekorn (*Spermophilus*).

Familien Kinnposerotter (*Geomyidae*)

Klumpete dyr med graveføtter som lever i jordhuler. Kinnposer. Små øyne og ører. Præriekinnposerotte (*Geomys bursarius*).

Familien Kengurumus/taskemus (*Heteromyidae*)

Kinnposer. Stort hode med lang nese og store øyne. Lange bakbein. Dvergekengurumus (*Microdipodops*). Egentlige kengurumus (*Dipodomys*). Graspiggsspringmus (*Liomys*). Lommespringmus (*Perognathus*). Piggkengurumus (*Heteromys*).

Familien Bevere (*Castoridae*)

Bevere lever i vann, er klosset på land, og har skjelldekket bred og sammentrykket hale. Klørne på bakføttene har svømmehud. Ytre kjønnsorganer og analåpning er omgitt av hudfold som tilpasning til liv i vann. Bevere bygger demninger som gir dammer, og de kan felle store trær. Hannen og hunnen lever monogamt. Menneske og bever er de dyrene som mest påvirker sine omgivelser med sin adferd. Duftsekret (bevergjel) fra analkjertler. Bever (*Castor fiber*) med tannformel $1\ 0\ 1\ 3/1\ 0\ 1\ 3 = 20$. Nordamerikansk bever (*Castor canadensis*).

Familien Pigghaleekorn/skjegghaleekorn/tornhaleekorn (*Anomaluridae*)

Pigghaleekorn har taklagte hornskjell ved basis av halen gir støtte ved klatring. To ekstra ribbein. Tornhaleekorn med glideflukt. Egentlige tornhaleekorn (*Anomalurus*). Dvergtornhaleekorn (*Idiurus*).

Familien Springharer (*Pedetidae*)

Springharer har kraftige bakbein med 4 hovdyrlignende klør. Mangler stortå. Øyne og ører er store. S-Afrika. Springhare (*Pedetes capensis*).

Underorden Rottelignende gnagere/musedyr (*Myomorpha*)

Ytre og dyp tyggemuskel vendt forover tilpasset gnaging. De fleste med 3 kinntenner.

Familien Hamsterlignende gnagere (*Cricetidae*)

Kort hale ikke skjellkledd, men håret. Ørene skjult i pelsen.

Hver kjevehalvdel med 3 kinntenner. Tenner med åpne eller lukkede røtter. Bisamrotte (*Ondaira zibethicus*?). Europeisk hamster (*Cricetus cricetus*). Fjellrotte (*Microtus ratticeps*). Halsbandlemen (*Dicrostonyx*). Lemen (*Lemmus lemmus*) med masseforkomst i sykluser. Sist i Sør-Norge 2001. Skoglemen (*Myopus schisticolor*)

Gråsidemus (*Clethrionomys rufocanus*). Hvitfotrotte (*Peromyscus*). Klatremus (*Clethrionomys glareolus*). Markmus (*Microtus agrestis*). Rødmus (*Clethrionomys rutilus*). Vånd (*Arvicola terrestris*). Ørkenmus/Gerbiler (*Gerbillus*).

Familien Blindrotter (*Spalacidae*)

Tilpasset graving. Rudimentære øyne.

Familien Rotrotter (*Rhizomyidae*)

Tilpasset graving.

Familien Mus/rottedyr (*Muridae*)

Lang hale med hornskjell og stive hår mellom skjellene. Store ører og øyne. Altetende. Relativt spiss nese. Kinntenner knudrete med lukkede røtter. Deles i underfamiliene: Australske vannrotter (*Hydromyinae*); Blindmus (*Spalacinae*); Den nye verdens rottedyr/amerikanske rottedyr (*Hesperonyinae*); Hamstere (*Cricetinae*); Hamsterrotter (*Cricetomyinae*); Lemen og korthalemus (*Microtinae*); Madagaskarrotter (*Nesomyinae*); Mankerotter (*Lophiomyinae*); Muldvarprotter (*Myospalacinae*); Piggsvysovere (*Platacanthomyinae*); Rotrotter/bambusrotter (*Rhizomyinae*); Rotter og mus (*Murinae*); Tremus (*Dendromurinae*); Ørerotter (*Otomyinae*); Ørkenrotter (*Gerbellinae*). Brun rotte (*Rattus norvegicus*). Husmus (*Mus musculus*). Lemen (*Lemmus*). Liten skogmus (*Apodemus sylvaticus*). Markmus (*Microtus agrestis*). Sort rotte (*Rattus rattus*). Stor skogmus (*Apodemus flavicollis*).

Familien Sovemus/syvsovere (*Gliridae*)

Klatrende. Vintersovere. Tommelfinger med liten flat negl. Hver kjevehalvdel med 1 uekte kinntann og 3 ekte kinntenner. Mangler blindtarm. Hasselmus (*Muscardinius avellanarius*). Syvsover (*Glis glis*).

Familien Kasakhsyvsovere/ørkensovere (*Seleviniidae*)

Kasakhsyvsover (*Selevinia betpakdalensis*).

Familien Steppemus/Hoppemus (*Zapodidae*)

Overkjevehalvdel med 1 uekte kinntann og 3 ekte kinntenner. Underkjevehalvdel med 3 ekte kinntenner. Bjørkemus (*Sicista betulina*) har vintersøvn, og tannformel 1 0 1 3/1 0 0 3. Steppemus (*Sicista subtilis*).

Familien Springrotter/springmus (*Dipodidae*)

Korte forlemmer og lange bakbein. Ørkenspringrotte/Jerboa (*Jaculus jaculus*).

Underorden Marsvinlignende gangere (*Hystricomorpha/Caviomorpha*)

Dyp tyggemuskel for gnaging går fra underkjeve fram via åpning i kjevebeinsbuen med feste i snuten. Ytre tyggemuskel lukker kjevenerne. Lang drektighetstid.

Familien Jordpinnsvin/hulepiggsvin (*Hystricidae*)

Dyrene er dekket av lange pigger, og har bein med graveklør. Børstehalepiggsvin/kvastpiggsvin (*Atherurus*). Indonesisk hulepiggsvin (*Thecurus*). Mankehulepiggsvin/korthalepiggsvin (*Hystrix*). Hulepiggsvin (*Hystrix crustata*).

Familien Beverrotter/sumpbever (*Myocastoridae/Capromyidae*)

Lang hale. Kinntenner med dype emaljefoldinger. Beverrotte/nutria/sumpbever (*Myocastor coypus*).

Familien Marsvin (*Caviidae*)

Marsvin har forlemmer med 4 tær og baklemmer med 3 lange tær. Kinntennene har åpne røtter. Dyrene mangler hale. Egentlige marssvin (*Cavia*). Klippemarsvin (*Kerodon*). Maraer (*Dolichotis*). Ørkenmarsvin (*Microcavia*). Vilt marsvin (*Cavia cutleri*) i Peru. Tamt marsvin (*Cavia porcellus*).

Familien Flodsvin (*Hydrochoeridae*)

Flodsvin har tær med svømmehud, og klørne er hovlignende. Bakerste kinntann i overkjeven er forstørret. Flodsvin/kapybara (*Hydrochoerus capybara*) er den største nålevende gnager, og lever i S-Amerika.

Familien Agutier/gullharer (*Dasyproctidae*)

Agutier har kort hale, lange bein, og hovlignende klør tilpasset løping. Paca (*Cuniculus paca*).

Familien Chinchillarotter (*Abrocomidae*)

Familien Haremus/chinchillaer (*Chinchillidae*)

Ekte chinchilla (*Chinchilla chinchilla*).

Familien Kamfingerrotter/gundimus (*Ctenodactylidae*)

Kamfingerrotter lever i Afrika på ørkenklipper, har korte bein og hale, samt store øyne.

Familien Klipperotter (*Petromyidae*)

Familien Pakaranaer (*Dinomyidae*)

Pakaranja (*Dinomys branickii*)

Familien Pakaer (*Agoutidae*)

Lange bein.

Familien Trepiggsvin (*Erethizonidae*)

Trepiggsvin er klatrende med krokete klør, fotsålene har vorter, og dyrene er piggete. Snohalepiggsvin (*Coendu; Sphiggurus*). Nordamerikansk trepiggsvin (*Erethizon dorsatum*).

Familien Trompetrotter (*Octodontidae*)

Familien Piggrotter (*Echimyidae*)

Familien Kamrotter/tuco-tucoer (*Ctenomyidae*)

Kamrotter har børster ved basis av klørne.

Familien Rørrotter/sivrotter (*Thryonomyidae*)

Lever i Afrika.

Underorden Moldvarpagnagere (*Bathyergoidea*)

Usikker plassering.

Familien Moldvarpagnagere/sandgravere (*Bathyergidae*)

Moldvarpagnagere har framoverrettede fortenner til gnaging i jord. De har kort hale, og rudimentære øyne. Leppene er foldet og hindrer jord å komme inn i munnen. Lever i sydlige Afrika. Nakenrotte (*Heterocephalus glaber*) med naken kropp. Strandgraver (*Bathyergus*).

Orden Rovdyr (*Carnivora*)

(l. *caro* - kjøtt; *vorare* - sluke/spise; eng. *carnivores*)

Rovdyr har modifisert mage med kort tarmkanal. Tennene er modifisert med skarpe hjørnetenner, og molarer for skjæring, med tannformel 3 1 4 2/3 1 4 3. Tredje molar i overkjeven mangler. **Rovtenner** av fjerde premolar i overkjeven og første molar i underkjeven. De har høyt utviklet hjerne og sanseapparat, og er tå- eller sålegjengere. De har to sett med kraftige kjevemuskler (tinningmuskler og tyggemuskler). Nøkkelbeinet (*clavicula*) er redusert sammenlignet med andre pattedyr, og håndleddsbein er sammenvokst. Omfatter også sjøpattedyrene sel, sjøløver og hvalross). 280 arter.

†Underorden Creodonter (*Creodonta*)

Fossile. Første øvre og andre nedre ekte kinnant utformet som rovtann.

Underorden Landrovdyr (*Fissipedia*)

Hjørnetenner utformet som hoggtenner. Velutviklet rovtann med skjærende krone. Kort tarmkanal sammenlignet med herbivore.

Familien Hundedyr (*Canidae*)

Tågjengere. Lang hale. Tannformel 3 1 4 2/3 1 4 3 = 42

P4/4 M 2/3 = S3/4 R 1/1 K 2/2 (S - sagtenner, R - rovtenner, K - knutetenner). Hunnen kalles tise, og ungen valp. Penis svulmer opp under parring og i tillegg til penisbein gjør dette at hunn og hann kan bli hengende sammen for en periode. Hunden var et av de første dyrene som ble domestisert av menneskene. Hunderasen er genetisk meget variabel, er meget tilpasningsdyktig og er sterkt sosial. Dhol (*Cuon alpinus*). Dingo (*Canis dingo*) i Australia. Fjellrev (*Alopex lagopus*) er gråsvart om sommeren og hvit om vinteren. Blårev er blåfarget hele året Gullsjakal (*Canis aureus*). Hyenehund (*Lycan pictus*). Mankeulv (*Chrysocyon brachyurus*). Mårhund (*Nyctereutes procyonides*). Prærieulv/coyote (*Canis latrans*) i N-Amerika. Rødrev (*Vulpes vulpes*). Sølvrev er en varietet med sorte hår med sølvfarge i spissen. Sjakal (*Canis adustus*). Tamhund (*Canis familiaris*). Ulv (*Canis lupus*). Ørkenrev/fennek (*Fennecus zerda*).

Familien Bjørner (*Ursidae*)

Grovbygget hvor forkroppen er kraftigere enn bakkroppen. Halen er kort. Helgjengere med 5 tær og velutviklede klør. Kraftige knutetenner og mindre utviklede sagtenner.

Tannformel $3\ 1\ 3\ 2/3\ 1\ 3\ 3 = 38$ (P $3/3$ M $2/3 = S\ 2/3$ R $1/1$ K $2/2$). Hunnen kalles binne. Brunbjørn (*Ursus arctos*). Grizzlybjørn er en type brunbjørn. Isbjørn (*Ursus/Thalarctos maritimus*). Svartbjørn (*Ursus americanus*). Noen bjørner med mindre størrelse: Brillebjørn (*Tremarctos ornatus*). Kragebjørn (*Selenarctos thibetanus*). Leppebjørn (*Melursus ursinus*). Malayabjørn (*Helarctos malayanus*).

Familien Halvbjørner (*Procyonidae*)

Lang kroppsform med lengre hale og føtter enn bjørn. Ekte kinntenner redusert til 2. Helgjenger. 5 tær. Liten panda (*Ailurus fulgens*). Kakomistler (*Bassaricyon*). Kjempepanda/bambusbjørn (*Ailuropoda melanoeluca*). Nesebjørner (*Nasua/Nasuella*). Olingo (*Bassaricyon*). Vaskebjørn (*Procyon lotor*).

Familien Mårdyr (*Mustelidae*)

Kroppen langstrakt med korte bein. Rovdyr. Antallet ekte kinntenner er redusert. Tannformel for ilder, mink og snømus: $3\ 1\ 3\ 1/3\ 1\ 3\ 2 = 34$ (P $3 = S\ 2$ R 1 i overkjeven). Tannformel for mår: $3\ 1\ 4\ 1/3\ 1\ 4\ 2 = 38$ (P $4 = S\ 3$ R 1 i overkjeven). Såle-/tågjengere. Moskuslukt fra sekret fra analkjertler. Skunk med analkjertler til forsvar. Penisbein (baculum) gir langvarig kopulasjon. Blastocysten kan ha forsinklet implantasjon i livmorveggen. Frett (*Mustela furo*). Grevling (*Meles meles*). Havoter (*Enhydra lutris*) har tykk pels som inneholder mye luft. Ilder (*Mustela putorius*). Jerv (*Gulo gulo*). Mink (*Mustela vison*). Mår (*Martes martes*). Oter (*Lutra lutra*). Røyskatt/hermelin (*Mustela erminea*). Snømus (*Mustela nivalis*). Stripet skunk (*Mephitis mephitis*). Zobel (*Martes zibellina*).

Overfamilie Kattelignende rovdyr (*Feloidea*)

Rovdyr med lange bein hvor klørne kan trekkes tilbake.

Familien Viverrider/snikekattfamilien (*Viverridae*)

Ligner mårdyr med lang hale og smal nese. Sibetkatt og genetter kan trekke inn klørne. Civett/viverra/afrikansk civetkatt (*Viverra civetta*) i Afrika. Europeisk genett (*Genetta genetta*). Mungo (*Herpestes edwardsi*). Surikat (*Suricata suricatta*). Underfamiliene manguster (*Herpestinae*)m båndpalmemårer (*Hemigalinae*) og palmemårer (*Paradoxurinae*).

Familien Hyener (*Hyaenidae*)

Kraftig forkropp og lange forbein. Kort hale og lang nese. Tågjenger med 4 tær. Åtseleter. Velutviklede kinntenner og kjever. Stripet hyene (*Hyaena hyaena*). Flekkhyene (*Crocuta crocuta*). Hos flekkhyene kan høyt innhold av testosteron i placenta gir aggressive hunner med penisformet klitoris, og kjønnsleppe som ligner scrotum.

Familien Kattedyr (*Felidae*)

Grasiøse tågjengere med godt nattsyn. Stor rovtann. Kjøttetere som spiser andre virveldyr. Tannformel $3\ 1\ 3\ 1/3\ 1\ 2\ 1 = 30$. Klørne kan trekkes inn. Gaupe med 28 tenner. Europeisk villkatt (*Felis silvestris*). Gaupe (*Lynx lynx*). Jaguar (*Panthera onca*). Gepard/ Cheeta/Jakleopard (*Acinonyx jubatus*). Leopard/panter (*Panthera pardus*). Løve (*Panthera leo*). Ozelot (*Felis pardalis*). Puma (*Felis concolor*). Serval (*Felis serval*). Snøleopard (*Panthera uncia*). Tiger (*Panthera tigris*). † Sabeltanntigere (*Eusmilus; Machardous; Smilodon*). Svart panter er ikke en egen art, men en svart leopard.

Underorden Sel (*Pinnipedia*)

Finnes i alle havområder fra arktis til antarktis og lever både i sjø og ferskvann. Føding av unger og diing skjer på land eller isflak. Ungene kan ligge i huler under snøen. Avhengig av luftehull i isen. ca. 30 arter. Noen har vandringer (grønlandssel og klappmys) og andre er stasjonære. Lever av animalsk mat, vesentlig fisk. Har små spisse tenner. Har skinn med tett kort hårbekledning. Har på tidlig stadium som foster eller ved fødsel ullhår. Disse røyter og erstattes med dekkhår. Klappmys har ullhår som foster, men fødes med dekkhår ("Blueback"). Hos grønlandssel fødes ungene med ullhår (kvitunger). Baklemmene minner om en hale og er effektivt tilpasset svømming. Beveger seg dårlig på land sammenlignet med sjøløvende, og bruker buktende bevegelser eller kan skli på is eller snø. Både øresel og hvalross har baklemmene under seg. Luffer hos sel (sveiver hos hval) er analogt bygget opp med albueledd pluss kneledd innenfor kroppskonturen. Har klør på fingrene. Både sel og hval har spesielle blodkarsystemer som spiller stor rolle under dykking for å unngå dykkersyke. Spesielt høyt innhold av hemoglobin i blodet. Muskler med høyt innhold av myoglobin som binder oksygen. Varmetapet fra sveivene blir minimalt pga. spesiell blodtilførsel (arteriovenøse anastomoser). Store øyne. Ekte sel mangler ytre øre. Velutviklete værår.

Familie Øresel (*Otariidae*)

Kort pels og ungene fødes med lite ullhår. Lite ytre øre. Forlemmene brukes skiftevis i sjøen, mens både for- og baklemmer brukes på land. Testiklene i scrotum. Ilium svakt bøyd. Underfamilie Pelssel (*Arctocephalinae*) og underfamilien Sjøløver (*Otarlinae*). Nordlig pelsseler (*Callorhinus ursinus*). Sørlige pelsseler (*Arctocephalus*). Søramerikansk pelssel (*Arcetocephalus australis*). Guadalupepelssel (*Arcetocephalus townsendi*). Amsterdamsk pelssel (*Arcetocephalus tropicalis*). Juan Fernandezpelssel (*Arcetocephalus philippi*). Kapp-pelssel (*Arcetocephalus pusillus*). Kerguelenpelssel (*Arcetocephalus gazella*). New Zealandpelssel (*Arcetocephalus forsteri*). Galapagospelssel (*Arcetocephalus galapagoensis*). Kaliforniasjøløve (*Zalophus californianus*). Galapagossjøløve (*Zalophus wolfebaeki*). Japansk sjøløve (*Zalophus japonicus*). Australsk sjøløve (*Neophoca cinera*). Stellers sjøløve (*Eumetopias jubatus*). Søramerikansk sjøløve (*Otaria flavescens*).

Familie Ekte sel/øreløse sel (*Phocidae*)

Har ikke ytre øre. Hårdekt kropp. Ungene med ullhår som røyter før fødselen hos klappmys og etter fødselen hos grønlandssel. Bruker baklemmene til svømming og forlemmene til styring. På land vrikkes kroppen med baklemmene strekt bakover. Sterkt ilium bøyet i en knekk utover.

Underfamilie *Phocinae* (Nordlige sel)

Grønlandssel (*Phoca groenlandica*). Havert (*Halichoerus grypus*). Klappmys (*Cystophora cristata*). Ringsel (*Phoca/Pusa hispida*). Steinkobbe (*Phoca vitulina*). Havert (*Halichoerus grypus*). Storkobbe (*Erignathus barbatus*). Baikalsel (*Pusa sibirica*). Kaspisel (*Pusa caspica*). Largasel (*Phoca largha*).

Underfamilie *Monachinae*

Krabbeetersel (*Lobodon carcinophaga*). Leopardssel (*Hydrurga leptonyx*). Ross sel (*Ommatophoca rossii*). Weddel sel (*Leptonchotes weddelli*). Nordlig elefantssel

(*Mirounga angustirostris*). Sørlig elefantseel (*Mirounga leonina*). Middelhavsmunkesel (*Monachus monachus*). Hawaiiimunkesel (*Monachus schauinslandi*). Amerikansk munkesel (*Monachus tropicalis*).

Familie Hvalross (*Odobenidae*)

Stor hjørnetann særlig hos hannene hvor de er parallelt plassert og mer sprikende hos hunnen. Mangler ytre øre. Baklemmene kan snus innunder kroppen. Svømmer med forlemmene skiftvis og bruker baklemmene som fisk og ekte sel. Finnes i Nordishavet. Hvalross (*Odobenus rosmarus*).

Overorden Urhovdyr (*Protoungulata*)

†*Astrapotheria*

Utdødd.

†*Condylarthra*

Utdødde hovdyr fra Paleocen.

†*Litopterna*

Utdødd.

†*Notungulata*

Utdødd.

Overorden *Protoungulata*

Orden Jordsvin (Tubulidentata)

(l. *tubulus* - rør; *dens* - tann; eng. aardvark)

Primitive hovdyr. Tågjengere. Hovlignende klør. Lang snute Pilarformete tenner uten emalje (rørtannet), og mangler fortenner. Spiser termitter og maur. Nattaktive. Jordsvin (*Orycteropus afer*) i mellom- og syd-Afrika.

Overorden Primitive hovdyr (*Paenungulata*)

Opprinnelse fra Afrika og ga opphav til sjøkuer, elefanter og klippegrevlinger. Mangler kravebein. Klør utformet som hovlignende negler, med 3 tær på bakbeina og 4 på forbeina. Fortennene omdannet, hos elefanten til støttenner. Riller på tvers av tyggeflaten på tennene.

†*Orden Dinocerater (Dinocerata)*

Utdødd. Lignet elefantdyr. Kraftige hjørnetenner.

Orden Elefanter/snabeldyr (Proboscidea)

(gr. *proboskis* - snabel; eng. elephants)

Primitive hovdyr. Lange muskulære stammeformete bein. Tykk og løs hud.

†Familien *Deinotheriidae*

Utdødd. Manglet støttenner i overkjeven.

†Familien Mastodonter (*Gomphotheriidae*)

Utdødde.

†Familien *Moeritheriidae*

Utdødde.

Familien Elefanter (*Elephantidae*)

Øvre fortenner forlenget til støttenner. Tannformel 1 0 3 3/0 0 3 3. Kort og kraftig hals. Overleppe og nesens sammenvokst og forlenget til følsom snabel som rekker ned til bakken. Gode luktesans med nesebor i spissen av snabelen. Store ører brukes bl.a. til avkjøling. Overgang mellom såle- og tågjenger. Tygger ikke drøv. Sosiale flokkdyr. Afrikansk elefant (*Loxodonta africana*) med underartene savanneelefant (*africana*) og skogelefant (*cyclotis*). Indisk elefant (*Elaphus maximus*). †Ullhåret mammut (*Mammuthus primigenius*).

†Orden *Embrithopoda*

Utdødde.

Orden Klippegrevlinger/fjellgrevlinger (*Procaviidae/Hyracoidea*)

Står nær hovdyrene. Hovlignende føtter. Negllignende klør. Kinn tenner brukes til beiting. Lever i nærheten av klipper og steinblokker. Tygger ikke drøv. Effektive nyrer gir god utnyttelse av vann. Slektene flekkklippegrevlinger (*Heterohyrax*), treklippegrevlinger (*Dendrohyrax*) og klippegrevlinger (*Procavia*).

Orden Upartåete hovdyr (*Perissodactyla*)

(gr. *perissos* - upar; *dactylos* - tå; eng. odd-toed hoofed mammals)

Plantetere (herbivore). Kroppen tønneformet med 4 like lange bein. Hovdyrene deles i upartåete og partåete etter antall tær. Tågjengere. Har hover (omdannete negler eller klør) med odde antall tær på hver fot. Hos upartåete har tå nummer 1 og 5 forsvunnet. Tå nummer 3 beholdes og er kraftig utviklet. De andre tærene forkortet. Mangler kragebein. Fortenner i overkjeven. Vanligvis åpent område i tannrekken (diastema). Herbivore. Livmoren tohornet.

†Familien Titanotherer (*Titanotheridae*)

Utdødde.

Familien Hestedyr (*Equidae*)

Tilpasset løping. Kinn tenner med åpne røtter. Hannhesten kalles hingst, hunnen hoppe

og ungen føll. Vallak/gjeldhingst er en kastrert hingst. Bergzebra (*Equus zebra*). Grevysebra (*Equus grevyi*). Andre zebratyper i Afrika: *E. burchelli* og *E. quagga*. Ekte villesel (*Equus africanus*). Halvesel (*Equus hemionus*). Vanlig sebra (*Equus burchelli*). Tarpan (*Equus caballus*). Przewalskiihest (*E. przewalski*). Onager (*E. onager*). *E. asinus*. *E. kiang*.

Familien Tapirer (*Tapiridae*)

Primitive pattedyr med kort snabel dannet fra sammenvoksing av nese og overleppe. Fire tær foran og tre tær bak. Sydamerikansk lavlandstapir (*Tapirus terrestris*).

Familien Nesehorn (*Rhinocerotidae*)

Nese med horn fra epidermis. Klumpet med naken hud og pilarformete bein. Tre tær foran og bak. Horn av keratin uvettig ettertraktet bl.a. brukt til afrodisiakum og skaft i jambiadolker. Indisk nesehorn/pansernesehorn (*Rhinoceros unicornis*). Svart nesehorn/spissnesehorn (*Diceros bicornis*). †Ullhåret nesehorn (*Coelodonta antiquitatis*). †*Daluchitherium grangeri*).

Orden Partåede hovdyr/klauvdyr (*Artiodactyla*)

(gr. *artios* - like; *daktylos* - tå)

Klover symmetriske mellom 3. og 4. tå. 2. og 5. tå er korte, og 1. tå mangler. Mellomhåndsbein/mellomfotsbein er lange og vokst sammen til kanonbein. Fortenner i overkjeven kan mangle hos noen. Skallen er lang.

Underorden Svindyr (*Suiformes*)

Familien Svin (*Suidae*)

Trynet er flatt. Tett stiv pels. Nedre og øvre kinntenner utformet som støttenner. Fot med 4 tær. Stort antall patter. Deles i underfamiliene svin og navlesvin. Dvergsvin (*Sus salvanius*). Penselsvin (*Potamochoerus porcus*). Villsvin (*Sus scrofa*) hvor hannen kalles råne, hunnen purke og kastrert hann galte. Vortesvin (*Phacochoerus aethiopicus*). Hjortesvin (*Babyrussa babyrussa*).

Familien Flodhester (*Hippopotamidae*)

Lever i Afrika. Klumpet kropp tilpasset liv i vann. Dvergflodhest (*Choeropsis liberiensis*). Vanlig flodhest (*Hippopotamus amphibius*).

Familien Navlesvin (*Tayassuidae*)

Flokkdyr i Mellom- og S-Amerika.

Underorden Kameldyr (*Tylopoda*)

Familien Kameldyr (*Camelidae*)

Tåggjengere med flate negler istedet for hover. Mangler begge sidetær. Overleppen kløyvet. Alpakka (*Lama pacos*). Dromedar/Enpuklet kamel (*Camelus dromedarius*). Guanako (*Lama guanicoe*). Topuklet kamel (*Camelus ferus*). Vikunja (*Lama vicugna*). Tam lama (*Lama glama*).

Familien Moskusdyr/moskushjorter (*Moschidae*)

Lever i Ø-Asia. Moskus fra kjertel brukes i parfymeindustri.

Underorden Egentlige drøvtyggere (*Ruminantia*)

Høye kinntenner. Omfattende mage- og tarmsystem. Små sidehøver. Mangler fortenner i overkjeven. Kan deles i hornløse (*Tragulia*) som omfatter dvergmoskusdyr, og de med horn (*Pecora*).

†Familien Hypertragulider (*Hypertragulidae*)

Utdødde

†Familien Firehornshjort (*Protoceratidae*)

Utdødde.

Familien Dvergmoskusdyr (*Tragulidae*)

Små dyr uten moskuskjertel. Øvre hjørnetenner hos hannen utviklet til støttenner. Mangler horn. Kinntenner lave. Forbein uten kanonbein. Primitive drøvtyggere. Vannmoskusdyr (*Hyemoschus aquaticus*).

Familien Hjortedyr (*Cervidae*)

Sky og vaksomme dyr. Drøvtyggere. Store øyne på siden av hodet. Hjørnetann sammen med fortennene. Fortennene redusert i overkjeven, og tennene i underkjeven presses mot overkjevens plate. Muntjak og vannrådyr har fortenner i overkjeven utformet som støttenner. Hode med hårkledde hornstilk (rosenstokker) hvor det hvert år hos hannen vokser ut stenger (*os cornu*) som danner et gevir av beinvev som felles årlig. I starten av vekstperioden av geviret er det dekket av hud (bast) som feies av ved å gni det mot busker og trær. Hornformen varierer: ugreinet stenger, greinete eller plateformete fjørhorn. Trekantete ører høyt plassert. Grå til brunrød pels, noen med lyst akterspeil. Elg (*Alces alces*) med tannformel $0\ 0\ 3\ 3/3\ 1\ 3\ 3 = 32$. Hannen kalles okse og hunnen ku. Hjort (*Cervus elaphus*) med tannformel $0\ 1\ 3\ 3/3\ 1\ 3\ 3 = 34$, hvor hunnen kalles kolle/hind, hannen hjort (kronhjort hvis den har "krone" på geviret). 1 1/2 åring kalles spissbukk. En hannkalv er større ved fødsel enn en hunnkalv, et resultat av lenger drektighetsperiode, og seinere vil hannkalven suge mer melk enn en hunnkalv og representerer en større belastning på mora. Rådyr (*Capreolus capreolus*) hvor hannen kalles råbukk og hunnen rå.

Rein (*Rangifer tarandus*) hvor begge kjønn har gevir. Hannen kalles reinsbukk og hunnen simle. Aksishjort (*Axis axis*). Andeshjort (*Hippocamelus*). Dådyr/dåhjort (*Cervus dama*). Indisk muntjak (*Muntiacus muntjak*). Pudu (*Pudu*). Sikahjort (*Cervus nippon*). Spydhjort (*Mazama*). Virginiahjort (*Odocoileus virginianus*). Wapiti (*Cervus canadensis*) †Irsk kjempehjort (*Megaloceros giganteus*).

Familien Giraffdyr (*Giraffidae*)

Lang hals med 7 forlengete virvler, og blodkar med klaffer som hindrer blodtrykksfall når hodet endrer plassering. Lange forbein. Småklovene mangler. Hale med dusk. Hannsjiraff med beinavleiringer på hodet, men begge kjønn har horn. Lang tunge. Okapi (*Okapia johnstoni*). Tscadgiraff/sjiraff (*Giraffa camelopardis*).

Familien Gaffelantiloper (*Antilocapridae*)

Ved basis av hornet en rosenkrans. Forbeinet horn. Hornsliren felles. Gaffelantilope/gaffelbuk (*Antilocapra americana*).

Familien Slirehornsdyr/skjedehornete/oksedyr/kveg (*Bovidae*)

Hornsliren/hornskjeden som dekker en beintapp felles ikke og hornet er ugreinet og bevares hele livet. Hunnen kan også ha horn. Overkjeven uten fortenner.

Underfamilien Oksedyr (*Bovinae*)

Firehornantiloper/nailgauantiloper (*Boselaphini*): Firehornantilope (*Tetracerus quadricornis*). Nilgauantilope (*Boselaphus tragocamelus*).

Kveg (*Bovini*): Afrikabøffel (*Syncerus caffer*). Banteng (*Bos javanicus*). Bison (*Bison bison*). Gaur (*Bos gaurus*). Jak (*Bos mutus*). Vannbøffel (*Bubalus arnee*). Visent (*Bison bonasus*). Storfe/tamfe (*Bos taurus*). Hannen kalles okse, hunnen kalles ku, og kvige er en hunn som ennå ikke har fått kalv. Kua må ha en kalv i året for å kunne gi melk.

Skruehornantiloper (*Strepsicerotini*): Korkertrekkersnodde horn. Bongo (*Tragelaphus eurycerus*). Eland (*Taurotragus oryx*). Fjellnyala (*Tragelaphus buxtoni*). Stor kudu (*Tragelaphus strepsiceros*). Sitatunga (*Tragelaphus spekei*).

Underfamilien Duikere/dykkere (*Cephalophinae*)

Lever i Afrika sør for Sahara. Buskduiker (*Sylvicapra grimmia*). Skogduikere (*Cephalophus*).

Underfamilien Gaseller og dvergantiloper (*Antilopinae*)

Dvergantiloper (*Neotragini*): Batesdverganilope (*Neotragus batesi*). Kirkdik-di (*Madoqua kirkii*). Klippespringer (*Oreotragus oreotragus*). Kongeantilope (*Neotragus pygmaeus*).

Gaseller (*Antilopini*): Dibatag (*Ammodorcas clarkei*). Gerenuk (*Litocranius walleri*). Hjorteantilope (*Antilope cervicapra*). Springbuk (*Antidorcas masupialis*). Thomsongaselle (*Gazella thomsoni*).

Underfamilien Geiteantiloper, geiter og sauer (*Caprinae*)

Gemsedyr (*Rupicaprini*): Gemse (*Rupicapra rupicapra*). Goral (*Nemorhaedus goral*). Servogeit (*Capricornis sumatraensis*). Snøgeit (*Oreamnos americanus*). Ullserovgeit (*Capricornis cripus*).

Moskusfe (*Ovibovini*): Moskusfe (*Ovibos moschatus*). Takin (*Budorcas taxicolor*).

Saigaantiloper (*Saigini*): Chiru (*Pantholops hodgsoni*). Saiga (*Saiga tatarica*).

Sauer og geiter (*Caprini*): Argalisau (*Ovis ammon*). Blåsau (*Pseudois nayaur*). Geit (*Capra hircus*). Hannen kalles geitebuk og ungen kje. Mankesau (*Ammotragus lervia*). Mufflon (*Ovis musimon*). Sau (*Ovis aries*). Hunnen kalles søye, hannen vær og ungen lam. Steinbuk (*Capra ibex*). Tahrgeit (*Hemitragus jemlahicus*).

Underfamilien Grasetende antiloper (*Hippotraginae*)

Hesteantiloper (*Hippotragini*): Arabiaoryx (*Oryx leucoryx*). Blåbuk (*Hippotragus*).

leucophaeus). Mendesantilope (*Addax nasomaculatus*). Oryx (*Oryx gazella*). Sabelantilope (*Hippotragus niger*).

Lyreantiloper, kuantiloper, gnuer (Alcelaphini): Dorcasantilope (*Damaliscus dorcas*). Gnu (*Connochaetes gnou*). Halvmåneantilope (*Camaliscus lunatus*). Hunterantilope (*Alcelaphus buselaphus*). Impala (*Aepyceros melampus*). Kuantilope (*Alcelaphus buselaphus*).

Vannbukker og rørbukker (Reduncini): Rørbukk (*Redunca*). Kob (*Kobus kob*). Rådyrantilope (*Pelea capreolus*). Letjevannbukk (*Kobus leche*). Stor rørbukk (*Redunca arundium*).

Sjøpattedyr

Flere pattedyr har under evolusjonen sekundært vendt tilbake til vann. Ekte sel og hvalross har utviklet seg fra karnivore dyr i bjørnefamilien. Sjøkuer er grasetere i slekt med elefantene, og hval har partåete hovdyr lignende flodhest som stamform.

Orden Hvaler (Cetacea)

(l. *cetus* - hval, eng. *whales*)

Finnes i alle havområder fra arktis til antarktis og lever både i hav og ferskvann. Noen har lange vandringer, men krysser ikke ekvator. Ca. 80 arter. Lever vesentlig av animalsk mat. Strømlinjeformet som en fisk og uten hår med glatt hud, eventuelt med riller, som gir lite turbulens i vannmassene når den beveger seg (energiøkonomisk framdrift). Noen har en ryggfinne som er en hudfold, gir stabilisering av kroppen i vannmassene. Halefinnen er uten knokler og er stilt vannrett, den beveges opp og ned, i motsetning til hos fisk, og sørger for framdriften. Blåsehullet (nesebor) kan åpnes og er parret eller uparret. Kommer opp til overflaten for å puste. Små lunger og unngår dykkersyke. Skifter ut mesteparten av lufta i lungene ved en utblåsning. Muskler med mye myoglobin som binder oksygen fra lufta. Har padlelignende forlemmer (sveiver) som brukes til styring. Mangler ytre baklemmer, men rester av baklemmene finnes inne i kroppen. Skulderbein, overarmsbein og et stivnet albueledd inngår i styreorganet (sveiv). Tykt lag med isolerende spekk inn til muskulaturen som holder på varmen og en tynn overhud. Fettrik lever. Har ikke ytre ører, men har velutviklet hørsel. Bardehval kommuniserer over lange avstander med lavfrekvent lyd ca. 25 kHz. Ultralyd (0.2-200 kHz) kan også brukes som sonar. Føding av unger (kasting) og diing skjer i vann. Det finnes rester av knokler som er reminiscenser fra hoftene fra landlevende forfedre. Dievorte i en hudfoldsprekk på begge sider av kjønnsorganet. Penis dekket av hudfold. Elvedelfiner, finnhvaler og narhvaler med bøyelig hals (frie halsvirvler). De andre har fra 2-7 sammenvokste halsvirvler. Hannhvalen kalles okse og hunnhvalen ku.

Tidligere har mennesket drevet omfattende hvalfangst. Det minoiske templet Knossos (Herakleion på Kreta) har murfresker av delfiner. Svend Foyn konstruerte i 1868 en harpункanon. 78 arter.

Underorden Bardehval (Mysticeti)

(eng. baleen whales)

Få arter og store dyr, hunnen større enn hannen. Blåhvalen det største dyr på jorda. Underbitt, og parret neseåpning (dobbel åpning) i symmetrisk kranium. De har barder istedet for tenner, og har en stor tunge som brukes til å presse vannet ut gjennom bardene. Tenner kan finnes på fosterstadiet. Spiser plankton. Baklemmene er sterkt redusert.

Familien Retthvalene (*Balaenidae*) (eng. right whales)

Klumpet kroppsbygning og flyter i sjøen etter harpunering. Har ikke ryggfinne og er uten bukfurer. Stort hode og kjevene sterkt buet. Lange og spisse barder (inntil 4 m). Sammenvokste halsvirvler. Sveivene er brede og avrundet. Halen slås mot vannflaten før de dykker. Lang penis. Parringsritual hvor flere hanner kurtiserer hunnen.

Grønlandshval (*Balaena mysticetus*). Dvergretthval (*Caperea marginata*). Nordkaper (*Eubalaena glacialis*).

Familien Gråhvalene (*Eschrichtidae*) (eng. grey whales)

Gråhval (*Eschrichtius robustus*). Mangler ryggfinne, men pukler på den bakerste delen av ryggen. Huden med rur og hvallus.

Familien Finnhvalene (*Balaenopteridae*) (eng. rorquals)

Størmlinjeformet med ryggfinne og bukfurer. Hodet middels stort med rette kjever, og korte og brede barder. Sveivene er lange og spisse. Halsvirvlene er ikke sammenvokst. Hunnen større enn hannen.

Blåhval (*Balaenoptera musculus*). Brydehval (*Balaenoptera edeni*). Finnhval (*Balaenoptera physalus*). Seiwhval (*Balaenoptera borealis*). Vågehval (*Balaenoptera acutorostrata*). Antarktisivågehval (*Balaenoptera bonaerensis*). Knølhval (*Megaptera novaeangliae*) med avansert lydtryk. Lyden går raskere i vann enn i luft. Brydehval (*Balaenoptera brydei*). Edens brydehval (*Balaenoptera edeni*).

Underorden Tannhvaler (*Odontoceti*)

(eng. toothed whales)

Mange arter og mindre dyr. Hannen (okse) er større enn hunnen (ku). Likt bitt og uparret neseåpning i usymmetrisk kranium. De to neseborene samles til et halvmåneformet blåsehull dekket av et lokk. Kjevene nebbformet. De har tenner og liten tunge. Tennene er koniske og udifferensierte. Små hval har vanskeligere for å holde på varmen enn store og må ha tykt spekklag. Kjønnsmodne ved 3-4 års alder. Tannhvalene lager klikkelyder som gir et ekko som kan brukes som biosonar på lignende måte som ekkolokalisering hos flaggermus og ekkolodd. Lyden (100-200 kHz) og skapes ved at luft presses forbi hudfolder i nærheten av åndehullet (blindsekker i nesegangene). Lyden forsterkes via et fettfylt organ foran åndehullet. Lyden mottas ved at underkjeven leder lyden tilbake til det indre øre. Små tenner gjør at maten må slukes. Har atskilt luft- og spiserør.

Familien Ferskvannsdelfiner/elvedelfiner (*Platanistidae*) (eng. river dolphins)

Lange kjever (spisst nebb) med koniske tenner. Store ikke sammenvokste halsvirvler som gir bøyelig hals. 8 par ribbein. Dårlig syn med redusert øye og synsnerve. Bruker ekkolokalisasjon. Primitive hvaler med relativt liten hjerne. Slekter *Inia*; *Lipodes*; *Platanista*; og *Stenodelphis*. Gangesdelfin (*Platanista gangetica*) mangler øyne, noe den

ikke trenger i det grumsete vannet. Flere gangesdelfiner bruker sonar og samarbeider om å jage fisk på land som de deretter spiser. Indusdelfin (*Platanista minor*). Amazonasdelfin/boto (*Inia geoffrensis*). Kinesisk elvedelfin/baiji (*Lipotes vexillifer*). LaPlata delfin (*Pontoporia blainvillei*).

Familien Nebbhvaler (*Ziphiidae*) (eng. beaked whales)

Lang snute/kjever. Har ikke kløft i halefinnen. Ett par synlige tenner i underkjeven. Spiser blekksprut. Arnouxs nebbhval (*Berardius arnuxii*). Bairds nebbhval (*Berardius bairdii*). Nordlig nebbhval (*Hyperoodon ampullatus*). Sørlig nebbhval (*Hyperoodon planifrons*). Longmans nebbhval (*Indopacetus pacificus*). Shepherds nebbhval (*Tasmacetus shepherdi*). Cuviers nebbhval (*Ziphius cavirostris*). Spisshval/nebbhval (*Mesoplodon*). Grays spisshval (*Mesoplodon grayi*). Gingotannet spisshval (*Mesoplodon ginkgodens*). Bahamondes spisshval (*Mesoplodon bahamondii*). Hectors spisshval (*Mesoplodon hectori*). Layards spisshval (*Mesoplodon layardii*). Peruspisshval (*Mesoplodon peruvianus*). Stejnegers spisshval (*Mesoplodon stejnegeri*). Trues spisshval (*Mesoplodon mirus*). Gervais spisshval (*Mesoplodon europaeus*). Blainvilles spisshval (*Mesoplodon densirostris*). Hubbs spisshval (*Mesoplodon carlhubbsi*). Andrews spisshval (*Mesoplodon bowdoini*). Sowerbys spisshval (*Mesoplodon bidens*).

Familien Niser (*Phocaenidae*) (eng. porpoises)

Spadeformete tenner og ikke markert snuteparti. Triangulær ryggfinne. Ligner delfiner. Nise (*Phocoena phocoena*). Slekter: *Neomeris*; *Phocoenoides*; *Neophocoena*; *Australophocoena*.

Familien Delfiner (*Delphinidae*)

Blåsehullet formet som halvmåne med konkav side forovervendt. 4-5 par ribbein og med de to første halsvirvlene sammenvokst. Springere med markert snuteparti. Begge kjever med tenner. Velutviklet hjerne og høy intelligens. Spekkhoggere samarbeider i velutviklet jaktteknikk på stimer med fisk. *Cephalorhynchus*. Delfin (*Delphinus delphis*). *Feresa*. Grindhval (*Globicephala melaena/melas*). Rissodelfin (*Grampus griseus*). Kvitnos (*Lagenorhynchus albirostris*). Kvitskjeving (*Lagenorhynchus acutus*). *Lagenodelphis*. *Orcaella*. Spekkhogger (*Orcinus orca*). *Pseudorca*. Stripedelfin (*Stenella coeruleoalba*). Nebbdelfin (*Steno bredanensis*). Tumler (*Tursiops truncatus*). Halvspekkhogger (*Pseudorca crassidens*).

Familien Spermasetthvalene (*Physeteridae*) (eng. sperm whales)

Blåsehullet foran på siden. Underkjeve med funksjonelle tenner. Spermasettorgan. Stort hode. Spiser blekksprut. Spermhvalen er størst av tannhvalene. Slekter: *Kogia* (med ryggfinne); *Physeter*. Spermasetthval/kaskelott (*Physeter catodon*) i boka *Moby Dick* av Herman Melville. Spermhvalen har stort hode med blåst framover mot venstre. Dvergspermhval (*Kogia sima*). Pygmespermhval (*Kogia breviceps*).

Familien Narhval (*Monodontidae*)

Finnes i Arktis (Narhval og hvithval). Har ikke ryggfinne og halsvirvlene er fri. Ribbein og blåsehull som hos delfiner. Hannen større enn hunnen. Narhvalhannens venstre tann utvokst til et spyd. Hvithval/beluga (*Delphinapterus leucas*). Narhval (*Monodon monocerus*).

Familien *Stenidae*

Vesentlig i ferskvann. Snuten er markert og blåsehull, halsvirvler og ribbein som hos delfiner. Kronen på tennene er furet og ru. Sleakter: *Sousa*; *Sotalia*; *Steno*.

†Underorden *Achaeoceti*

Utdødde. Arter fra Paleocen bl.a. zeuglodonter (*Zeuglodon*).

Orden *Sjøkuer/sirenedyr/manater (Sirenia)*

(gr. *Seiren* - sjønymfe; eng. sea cows/manatees)

Lever langs kysten, i elver og elvemunninger i det Indiske hav, østkysten av S-Amerika og V-Afrika. Ca. 5 arter. Trege og hårløse. Halefennene står vannrett. Føding av unger og diing skjer i vannet. Herbivore (planteetere), men ikke drøvtyggere. Lang tarmkanal. Stasjonære arter.

Familien Manater (*Tricheidhidae*)

Kinntennene fornyes. Amazonasmanat (*Trichechus inunguis*). Amerikamanat (*Trichechus manatus*). Senegalmanat (*Trichechus senegalensis*).

Familien Dugonger (*Dugong*)

Dugong (*Dugong dugon*). Akvatiske herbivore. Ingen baklemmer. Stellers sjøku (*Hydrodamalis gigas*).

Orden *Trespissmus (Scandentia)*

(l. *scandentis* - klatring; eng. tree shrews)

Familien Trespissmus (*Tupaioidea*)

Ekornlignende insektetere som danner overgang til høyerestående primater. Lever i tropisk SØ-Asia. Torhornet livmor (*uterus bicornis*). Lang snute og hale. Har klør. Vanlig trespissmus (*Tupaia glis*). Sleakter: *Anathana*; *Ptilocercus*; *Urogale*.

Orden *Primater/herredyr (Primates)*

(l. *prima* - først)

Primatene har to armer og to bein, istedet for fire bein som hos de fleste pattedyr, og har hender og føtter istedet for poter. Lemmene hos primatene er opprinnelig utviklet for å leve i trær med gripehånd og gripefot med motstilt tommel. Hudputer på hender og føtter gir økt friksjon og bedre grep, inneholder også ekrine kjertler. Syn og hørsel er dominerende sanser, med øyne rettet forover slik at synsfeltene overlapper hverandre og blir velegnet til avstandsbedømmelse (binokulært syn). Det er god koordinering mellom øyne og hender. Øynene ligger beskyttet i en beinhule (postorbitalbro, l. *post-*etter; *orbis* - øyehule). De har velutviklet hjernebark (*cerebral cortex*) som er sterkt foldet, og områder for syn og hørsel er forstørret. Luktsenteret er mindre utviklet, idet synet får større betydning. Er vanligvis altetende (omnivore). Levde opprinnelig som små nattaktive dyr i trær og minnet om trespissmus. Disse var insektetere, hadde 44 tenner, men etterhvert færre tenner (18-36) med større tyggeflate. Primatene har ti tær og fingre med flate negler, istedet for klør. Friksjonsriller i huden danner

individspesifikke fingeravtrykk. Arter som inntok mer oppreist stilling istedet for å bevege seg på alle fire, fikk kortere ryggrad og bekkenet ble mer velutviklet. For de som beveger seg på alle fire blir for- og baklemmer like lange, og tommelen blir liten og lite bevegelig. Menneskeapene som har armgang får forholdsvis lenger armer enn bein. For aper som lever i trær blir tommelen redusert fordi den sannsynligvis kan komme i veien når apene beveger seg fra grein til grein. Artene i sosiale grupper som kan ha territorier. Hannen med ytre hengende penis, vanligvis med penisbein. Nattaktive lever i mindre grupper og alene, sammenlignet med dagaktive. Vanligvis fødes en unge som får melk fra brystkjertler. Ungene er i en lang periode avhengig av de voksne og har stor hjerne i forhold til kroppsstørrelsen. For ca. 40 millioner år siden utviklet det seg to grupper: prosomier/halvaper (*Prosimii*) og antropoider/ekte aper (*Anthropoidea*).

Prosomier/halvaper (*Prosimii*)

Primitive primater. Prosomier er nattaktive dyr med store øyne og lang hale. Små klatrende nattdyr med lang nese og velutviklet luktesans. Har gripehånd og gripefot. Tær og fingre har negler, unntatt andre tå som har klo. Har lang hale som ikke fungerer som gripehale. Har tohornet livmor (*uterus bicornis*). Øyehulen er ikke lukket som hos menneskeaper. Noen er insektetere. Det er to underordner: Dobbeltnesete halvaper (*Strepsirrhini*) og Enkeltnesete halvaper (*Haplorhini*).

Underorden Dobbeltnesete halvaper(*Strepsirrhini*)

(gr. *strepso* - vende, vri; *rhinos* - nese).

Har våt nese som har fusjonert med overleppen. Har lang eller snute. Makier og lemurer hører med til de dobbeltnesete som har nese med rhinarium (snute, gr. *rhis* - nese). Synsnervene i kryss forbundet med hver sin hjernehalvdel. Bak retina er det et skinnende refleksjonslag kalt *taptum lucidum cellulosum*.

Alle har tokamret livmor (uterus) formet som en Y. Under graviditeten er blodkarene mellom mor og barn fullstendig atskilt (epteliokorial placentasjon). Får kull med unger. Har parringssesong.

Infraorden Lemuriformes

Omfatter familiene *Lemuridae*, *Cherogaleidae*, *Indridae* og *Megaladapidae*. Har lang snute.

Overfamilie Makier (*Lemuroidea*)

Hode med lang snute. Dagaktive i sosiale grupper.

Familien Lemurer/makier (*Lemuridae*)

Beveger seg på fire bein. Lever på Madagaskar. Madagaskar har vært atskilt fra Afrika i 150 millioner år og har utviklet seg i en selvstendig adaptiv radiasjon, på linje med Galapagos øyene. Brunmaki (*Lemur fulvus*). Katta/ringhalemaki (*Lemur catta*) er nattdyr med god hørsel. Halvmakier (*Haplemur*). Tofargemakier (*Eulemur*) hvor hannen kan være svart og hunnen brun. Svartmaki (*Eulemur macaco*). Varier/broketmakier (*Varecia*). Vari (*Varecia variegata*)

Familien Indrier (*Indriidae*)

Lever på Madagaskar. Kort hale. Har mer redusert tannsett med tannformel $2\ 1\ 2\ 3\ /2\ 0\ 2\ 3$. Indri (*Indri indri*). Sifakaer (*Propithecus*). Ullmakier (*Avahi*).

Familien Dverg- og musemakier (*Cheirogaleidae*)

Små nattaktive dyr som lever i trær. Alle lever på Madagaskar. Hunnene har 3 par patter. Tannformel $2\ 1\ 3\ 3\ /2\ 1\ 3\ 3$. Dvergmakier (*Cheirogaleus*). Gaffelstripedvergmakier (*Phaner*). Musemakier (*Microcebus*). Penseløredvergmakier (*Allocebus*). Rottemakier (*Mirza*).

Familien Bjørnemakier (*Megaladapidae*)

Røyskattmakier (*Lepilemur*).

Infraorden *Chiromyiformes*

Omfatter familien Daubentoniidae

Overfamilie Fingerdyr (*Daubentoniidea*)

Familien Fingerdyr (*Daubentoniidae*)

Lange smale fingre, spesielt 2. og 3. finger. Kloformete negler, unntatt stortåen med negl. Kraftige fortenner med emalje på forsiden og åpen vekst. Tannformel $1\ 0\ 1\ 3\ /1\ 0\ 0\ 3$. Lever på Madagaskar. Fingerdyr/aye-aye (*Daubentonia madagascariensis*). Spiser insektlarver, frukt, blomster, blad, nøtter og frø, og kan gnage i bark for å finne larver.

Infraorden Loriliknende halvaper (*Lorisiformes*)

Kort snute.

Familien Lorier (*Lorisidea/Loridae*)

Har *uterus bicornis*. Pekefinger rudimentær. Kort hale, eller halen kan mangle. Fire patter. Nattaktive dyr med store øyne og små ører. Beinring rundt øyet. Velutviklet tommel og stortå. Små fortenner i overkjeven. Fortenner og hjørnetenner i underkjeven rettet forover som en kam. Lever i tropisk Asia og Afrika. Egentlige lorier er langsomme klatrere og lever i Asia. Markerer med urin. Dovenlorier (*Nycticebus*). Potto (*Perodicticus potto*) lever i Afrika og spiser frukt og insekter. Slanklorier (*Loris*). *Arctocebus*.

Familien Galagoer (*Galagonidae/Galagidae*)

Arter med effektiv sprang- og hoppeteknikk. Har tykk lang hale. Nattaktive. Lever i Afrika. Har urinmarkering. Dverggalagoer (*Galagoides*). Galagoer (*Galago*). Klogalagoer (*Euoticus*). Storgalagoer (*Otolemur*).

Underorden Enkeltnesete halvaper (*Haplorhini*)

(gr. *haploos* - enslig, enkel; *rhinos* - nese)

Nese mangler rhinarium. Tørrneser ikke fusjonert med overleppen, noe som gir muligheter for flere ansiktsuttrykk. Kort snute, og mangler tydelige ører. Usplittede nesebor. Delvis kryssing av synsnerven. Er fysiologisk mer avanserte enn dobbeltnese

halvaper. Spøkelsesaper og ekte aper hører med til de enkeltnesete. Bare delvis kryssing av synsnervene til hver hjernehalvdel. Har store øyne, og øyeeplet ligger i en beinhule. De fleste er dagaktive (unntatt *Tarsius* og *Aotus*). Uterus med ett kammer (unntatt *Tarsius*), noe som er forskjellig fra tokamret uterus hos prosimiene, og gir fødsel av en unge som er relativt stor. Morens blod er i direkte kontakt med fosteret (hemikorial placentasjon).

Infraorden *Tarsiiformes*

Familien Spøkelsesaper (*Tarsiidae*)

Rottelignende, nattaktive, karnivore trelevende insektspisere. Lever i SØ-Asia og Filippinene. Rundt hode som kan snus rundt. Store fremadrettede øyne. Mangler *tapetum lucidum*. Forlengete ankelknokler (langt tarsalbein). Hopper langt. Har nesten hårløs hale. Holder seg fast i trestammer. Har to klør som brukes til stelling av pelsen. Har månedlig seksualsyklus og svelling av huden rundt genitalia ved ovuleringen. Hemokorial placenta. Kan bære ungene i munnen som er et trekk fra prosimiene, men ungene kan også klenge seg til moren og bære som hos aper. Spøkelsesaper (*Tarsius*).

Antropoider/Egentlige aper/Menneskeaper (*Anthropoidea*)

Avanserte primater. Redusert behåring i ansiktet, og kort snute. Velutviklet hjerne. Dagaktive dyr med stereoskopisk syn. Velutviklet styring av ansiktsmuskelatur. Alle tær og fingre med negler. Helgjengere. Ett par melkekjertler. Lever i trær (arborikole) og svinger seg fra grein til grein vha. armene. Fot og arm som griperedskaper. Kranium med velutviklet øyebrynsbue. De ekte apene deles i to hovedgrupper:

1) Vestaper/Breneser/Flatneser (*Platyrrhinae*) med brede vidåpne nesebor som sitter langt fra hverandre og rettet forover. Større arter med gripehale. Ikke motstilt tommel. Lever i regnskog i S- og Mellom-Amerika. Den nye verdens aper. Hver kjevehalvdel med tre premolarer og tre molarer. Omfatter gruppene kloaper og kapusineraper/den nye verdens aper. Har ingen tydelig svelling rundt genitalia under eggøsningen (ovulering).

2) Østaper/Smalneser (*Catarrhinae*) med smale nedovervendte tettsittende nesebor. Brede sitteputer. Mangler gripehale. Motstilt tommel. Den gamle verdens aper. Hver kjevehalvdel med to premolarer.

Infraorden Vestaper/Flatneser (*Platyrrhinae*)

Familien Kapusineraper (*Cebidae*)

Nye verdens aper fra tropisk Amerika. Hjernehemisfærene ufoldet. Vanligvis frugivore. Bare stortåen har negl, de andre har klolignende negler. Har ikke motsatt tommel. Ekornaper (*Saimiri*) lever i store grupper og har en parringsperiode; kapusinere (*Cebus*) lever i tretoppene. *Callimico*. Hvit silkeape/marmosett (*Callitrix jacchus*) er små kloaper/silkeaper med lang hale og bløt pels, ofte med krager, frynser og barter rundt hodet. Løveape (*Callithrix leontopithecus*) med løveaktig utseende. Tamarin (*Saguinus*).

Leontopithecus.. Ugleape/nattape (*Aotus*)

Familien Nattaper (*Nyctipithecidae*)

Nattaper med store øyne. Mangler tapetum lucidum cellulosum. Lever i små grupper. Nattaper/ugleaper (*Aotus*).

Familien *Pitheciidae*

Sakier (*Pithecia*) har tenner som kan åpne nøtter. Uakarier (*Cacajao*) lever i trærne i store grupper. Springaper (*Callicebus*) lever lavere ned i vegetasjonen i små grupper. *Chiropotes*.

Familien Klamreaper (*Atelidae*)

Gripehale som kan brukes til å gripe, holde, klatre og henge. Brøleper (*Alouatta*) med stort tungebein. Klamreaper (*Ateles*) er frugivore. Edderkoppaper (*Brachyteles*) er folivore. Ullaper (*Lagothrix*). Rød uakari (*Cacajao rubicundus*). *Oreonax*.

Østaper/Smalneser (*Catarrhini*)

Familien Gibboner (*Hylobatidae*)

Forlemmene mye lenger enn baklemmene. Underarm med pelshår rettet mot albuen. Motstilt tommel plassert vekk fra de andre fingrene. Har ikke hale. Har sittepute. Lever i monogame par og har liten genital svelling ved ovulering. Tilpasset liv i tretoppene. Lager lyd som går over lange avstander. Lever i SØ-Asia. Siamang (*Hylobates syndactylus*). *Bunopithecus*. *Nomascus*.

Familien Dyreaper (*Cercopithecidae*)

Den gamle verdens aper fra tropisk Asia og Afrika. 131 arter. Seteputen hos hunnener farget under brunsten. Ansiktet kan ha farge. Jeksler med 4 store knuter. Halen lang eller kort.

Underfamilie *Cercopithecinae*

Har enkel mage og kinnposer, samt læraktig sittepute. Armer og bein er like lange. *Allenopithecus*. Marekatter (*Cercopithecus*) med 25 arter er omnivore og lever i Afrika. Har varierte fargemønstre og farge. Har ingen fast parringssesong og har ikke svelling av genitalia ved eggløsningen (ovulering). *Chlorocebus* lever på tredekte savanner. Husarape (*Erythrocebus patas*). Mangabeer (*Cercocebus*) og *Lophocebus* er store slanke aper som lever i regnskogen i Afrika, har store kinnposer og kraftig lyd. Makaker (*Macaca*) er spredd over store områder i Afrika, Asia, Kina og Japan. Svømmer, lever i trær eller på bakken og får en unge. Bavianer (*Papio*). Kappebavian (*Papio hamadryas*). Mandriller (*Mandrillus*) har sesuell dimorfi og er fargerike. Rhesusape (*Macaca fuscata*) brukt i medisinsk forskning. Berberaper (*Macaca sylvana*) lever på Gibraltar. Neseaper (*Nasalis*). Proboskisape (*Nasalis larvatus*) lever lange elvebredder på Borneo, og hannen har meget lang nese. *Miopithecus* er små og lever i store grupper, kan svømme. *Theropithecus*.

Underfamilie *Colobinae*

Bladpisere som mangler kinnpose. Har sittepute. Mage med 3 kammere. Beina er

kortere enn armene. Hender og armer brukes som kroker til å henge seg fast i trærne. Har ikke svelling av genitalia under ovuleringen og har ingen spesiell parringssesong. De nyfødte er hvite. Kolobusaper (*Colobus*) er svarte og hvite. Gguereza (*Colobus guereza*) med svart-hvit vakker pels og 4 fingre. Langurer (*Presbytis*). Stumpneseaper (*Pygathrix*). *Ptilocolobus* er noe rødfarget, har 4-kamret mage og svelling av genitalia under ovulering. *Procolobus* er olivenfarget. *Rhinopithecus*. *Semnopithecus*. *Simias*. *Trachypithecus*.

Familien Menneskeaper (Hominidae)

Store aper. Armlengde kortere enn hos gibboner, men lengre enn hos mennesker. Kort tommelfinger. Stor motstilt stortå. Luke (apeluke) mellom hjørnetenner og fortenner i underkjeven. Øvre hjørnetann får plass i luken. Går mest på fotens ytterkant og mindre på fotsålen. Har ikke hale. Lever i tropisk Asia og Afrika. Gorilla og sjimpanser har øyenbrynsbuer. Inkluderer moderne menneske (*Homo sapiens*). Alle primater har kravebein som gir økt bevegelse i skulderleddet. Blindtarm (*cecum*) i overgangen mellom tynntarm og tykktarm danner en lomme for nedbrytning av cellulose. *H. sapiens* har en appendiks fra *cecum*. Hannen har hengende penis og scrotum. Tannformel 2 1 2 3. Flate finger og tånegler istedet for klør beskytter de følsomme fingerspissene og kan brukes til å skrape, åpne gjenstander, rense og plukke opp gjenstander. Lever i sosiale grupper som gir beskyttelse mot predatorer og det blir lettere å skaffe seg partnere. Stelling av pels virker sosialt og har en hygienisk faktor. Gorilla har seksuell syklus på ca. 30 dager og kopulerer 1-2 dager i syklusen. Orangutan, bavian og menneske har samleie i alle faser av den seksuelle syklus (ca. 30 dager) og kopuleringen foregår også ansikt til ansikt. I motsetning til sjimpansen hvor kjønnsorganene sveller under eggøsningen og inviterer til parring, er det ingen ytre synlige tegn når eggøsningen skjer hos orangutan, bavian og menneske. SIV ("Simian immunodeficiency virus) er et lentivirus hos primatene som tilsynelatende ikke gir sykdom hos apene. HIV infiserer celler med CD4+ hos *H. sapiens* og kan gi opphav til AIDS. *Plasmodium falciparum*, *P. malariae*, *P. ovale* og *P. vivax* gir malaria hos mennesker. *P. simium* og *P. brasilianum* gir malaria hos aper.

Gorilla

Vestgorilla (*Gorilla gorilla*) finnes i tropisk regnskog i Sentral-Afrika/Ekvatorialafrika med rasene fjellgorilla fra Rwanda og lavlandsgorilla. Østgorilla (*Gorilla beringei*). Gorillaer lever i polygame familiegrupper med en hann med et harem av hunner. Spiser frukt, urter, bambus og blad. Lever på bakken, men kan lage nattleie i trær. Atferden undersøkt til gorialler nøye undersøkt av Dian Fossey. Lever langs elver i sekundærskog med tett buskvegetasjon. De lever stabilt biseksuelt og eldre hanner har sølvfarget rygg ("silverback"). Selvførsterkende seksuell seleksjon ved at hanner konkurrerer med hverandre og hunner velger partner gir seksuell dimorfi på hanner og hunner, Gorillaer viser lite aggresjon innen en familiegruppe. Både hunner og hanner kan forlate gruppen.

Sjimpanse

Sjimpanse (*Pan troglodytes*) lever i Vest- og Sentral-Afrika. Dvergsjimpanse (*Pan paniscus*) lever i Kongo og Zaire i regnskog og på savanne. 20-100 individer lever i

samfunn bestående av grupper på 2-6 medlemmer. Maten består av frukt, frø, blomster, nøtter, insekter og små dyr. En flokk hanner, 2-6 stykker; kan jakte på antiloper og andre aper. Jakten består i at noen hanner posisjonerer seg og stopper rømningsveier og på et signal starter jakten. Atferden er studert bl.a. Jane Goodall i Tanzania. Dominante hanner får mest mat og gir til de som tigger mest, men kan også gi mat til hunner etter kopulering. Sjimpanseer kan lage enkle redskap f.eks. en kvist uten blad som brukes til å fiske ut termitter. Blad som tygges kan brukes som en svamp til å suge opp vann. Greiner og stein kan brukes som hammer. Greiner brukes til å grave opp røtter. Sjimpansehunnene har en menstrasjonssyklus på 36 dager og 16 dager for ovulering sveller kjønnsorganene og blir rosafarget. Alfahannen er aggressiv og kopulerer flere hunner, men kan inngå i koalisasjon og allianse med andre hanner. Hannene beskytter alle ungene i flokken, men dreper fremmede unger fra andre flokker. Ved seksuell seleksjon er hannen blitt større enn hunnen. Hannen har store hjørnetenner og ved å reise hårene ser den større og mer imponerende ut. Hannene kontrollerer grensene for territoriet, men kan gå inn på naboflokkens område å drepe enslige hanner og eldre hunner. Unge hunner fra den andre flokken kan bli tatt med. Hunner med høy sosial rang får unger som arver den høye sosiale rangen.

Orangutan (orangutang)

Borneoorangutan/maias (*Pongo pygmaeus*) lever i regnskogen på Borneo og sumatraorangutang (*Pongo abelli*) lever på Sumatra. Lever i trekronene og bruker armer og bein til å bevege seg. De spiser frukt, frø, blader, bark og insekter som maur og termitter. Hannene er mer enn to ganger så store som hunnene, som resultat av seksuell seleksjon og hunnene fortar valg. Orangutaner er dagaktive og lever stort sett alene, eller tilfeldig i små grupper. En hann kan parre seg med flere hunner, og en hunn parrer seg med mer enn en hann. I parringsperioden utstøtter hannene kraftige lyder, og viser aggressiv atferd ved bøying og knekking av busker og trær. Noen hanner er mindre av størrelse, lager mindre lyd, er bevegelig og kan parre seg voldelig.

Dvergsjimpanse

Dvergsjimpanse/bonoboape (*Pan paniscus*) lever i regnskogen i S-Afrika og langs Kongoelven. De er mindre enn sjimpanser og har lengre bein. Spiser frukt, blad, skudd, og slyngplanter. Kopulerer ofte og har også ansikt til ansikt kopulering, i motsetning til sjimpansene. Ovuleringen er skjult som hos mennesker, men i motsetning til sjimpanser. Mye av kopuleringen er uten reproduktiv funksjon og hindrer aggresjon. Klitoris er stor og ventralt plassert. Dvergsjimpanse har mindre seksuell dimorfi mellom hanner og hunner. Dvergsjimpanser og sjimpanser skilte utviklingsveier for 1.5 - 3 millioner år siden.

Moderne menneske (*Homo sapiens*)

Alle nålevende tilhører samme art *Homo sapiens*. Kosmopolitter. Meget velutviklet hjerne og stor hjernekasse (1300-1600 cm³). Lange bein og opprett gang. Baklemmene er derfor utformet til å bære kroppen i oppreist stilling. Apene har smalt og langt bekken, mens mennesket har bredt og flatt bekken. Mangler hale. Har seteputer. Korte tær og stortåen er ikke motstilt. Kraftige fotrotsknokler og hælbein. Kort bekken. Mangler "apeluke" i underkjeven. Apene har store utoverpekende premolarer i underkjeven. Endringene i tennene kom som resultat av endrete matvaner. Tannformel 2 1 2 3/2 1 2

3 hvor hjørnetennene er små og ligner fortennene. Apene har store fortenner og hjørnetenner. Det er mange morfologiske likheter mellom østapene/menneskeapene og mennesker, spesielt gorilla og sjimpanse. Utviklingslinjen for mennesker og menneskeaper atskilte seg for 6-10 millioner år siden. Hominidene begynte å gå på to bein. Ryggsøylen ble mer bøydd og ryggmargen kom fra bunnen av skallen, ikke lenger bak som hos firbeinte. *Homo sapiens* levde allerede for 300.000 år siden.

I boka *The Naked Ape* spekulerte zoologen og antropologen Desmond Morris hvorfor mennesket ikke har pels. Fossilene sier ingenting om når i utviklingen mennesket ble relativt hårløst. Det har vært presentert mange teorier: Fra et liv i vann, men mange sjøpattedyr har pels. Har det noe med seksualitet å gjøre, at hårløse var mer seksuelt attraktive? Eller skyldes det at de første menneskene på slettene i Afrika brukte en taktikk med å løpe etter byttedyrene til de døde av varmesjokk. En naken hud gjør at det blir lettere å kvitte seg med varmen under harde fysiske anstrengelser slik at man unngår "varmedøden".

Menneskets avstamning

Mekanismene bak menneskets evolusjon skiller seg ikke fra hvordan andre organismer har utviklet seg. Imidlertid er mennesket en art som har mange spesielle egenskaper i forhold til andre dyr. Noen, spesielt i sterkt religiøse kretser, har ment at vi er så spesielle at de har forsøkt å fornekte vår biologiske fortid, og heller satset på en utviklingshistorie basert på guder og mystikk. Mennesket er et ledd i en ubrutt linje fra de første levende organismene på jorda, i slektskap med andre pattedyr og hører hjemme i gruppen primatene. Sjimpanse, gorilla, orangutan og bavianer er våre nærmeste slektninger, og alle befinner seg i spissen av utviklingsgreiner akkurat som oss, men vi nedstammer ikke fra disse nålevende apene. Primatene har som oss rettet øynene framover og har stereoskopsyn med overlappende synsfelt, motsatt tommel og gripehånd. Armer som roterer i skulderleddet kan brukes til å klatre og svømme og det blir mulig å heve armen over hodet. Våre apeslektinger mangler som oss en hale, og molarene har riller som ligner våre. Vårt DNA viser 98.4% likhet med det som finnes hos sjimpanser, og de to utviklingslinjene ble skilt for ca. 6-8 millioner år siden. Det er mindre forskjell i genomet mellom menneske og sjimpanse enn mellom to arter med gibboner.

For omtrent 8 millioner år siden i tidsperioden Miocen ble skogen i Øst-Afrika erstattet av grassletter. For aper i det åpne landskapet ga det fordeler å kunne stå oppreist. Det ble lettere å obsere fiender og bytte, og forlemmene kunne frigis til andre oppgaver. Oppreist gange med hode på en hals fra en rett rygg krevde en tilpasning av skjelett og muskelfester. Bekkenet ble skålformet og ga støtte for innvoller. Det skjedde en endring i hvilken mat som ble utnyttet og hjernen ble større og bedre tilpasset individer som levde i store sosiale grupper. For 5 - 6 millioner år siden ble det dannet et utviklingsgrein som førte fram til organgutangene.

Etter Darwins *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex* (1871), ble det lett etter det manglende mellomledd ("the missing link") mellom aper og mennesker. Darwin baserte seg på sammenligning i anatomi mellom mennesker og aper, og på den tiden hadde man ikke funnet fossiler som kunne indikere slektskap. Eugene Dubois lette på Java og fant i 1891 rester etter Javamannen (*Homo erectus*). Hjernevolumet var ca. 1.000 cm³ og den hadde lange bein. I 1920 ble det nær Peking (Beijing) i Kina funnet

rester av Pekingmannen. Begge disse mener man tilhører *Homo ergaster* (gr. *ergaster* - arbeidsmann). *Australopithecus* gikk oppreist på bakbeina.

I 1925 fant Raymond Dart i S-Afrika fossilrester fra en art som levde for ca. 2.8 millioner år siden, og denne fikk navnet *Australopithecus africanus* ((l. *australo* - sørlig; gr. *pithecus* - ape, dvs. sydape). Bekkenet hadde form som hos menneske, noe som tyder på at den hadde gått oppreist. Skallen hadde trekk fra både menneske og ape. I 1938 fant man i S-Afrika *Australopithecus robustus* som hadde kraftige tenner og kjever. Mary Leakey oppdaget i Øst-Afrika i 1959 rester etter *Australopithecus boisei* (navn etter C. Boise som bidro økonomisk til ekspedisjonen). I 1978 fant Mary Leakey i vulkansk aske fra Laetoli i Tanzania avtrykk av fottrinn fra to individer som hadde gått sammen for 3.5 millioner år siden. *Australopithecus afarensis* ble funnet i ørkenen Afar i Etiopia. Den var ca. 3 millioner år gammel. *A. afarensis* var kort, og et kneledd indikerte at det måtte ha gått på to bein, og hadde en hjerne ca. 400 cm³ med ansikt som en sjimpanse. Det ble funnet flere fossiler av denne arten, og i 1974 fant Donald Johanson et relativt komplett skjelett, og siden det var et kvinneskjelett ble arten også kalt "Lucy". Oppkalt etter Beatleslåten "Lucy in the Sky with Diamonds. I Hadar i Etiopia ble det funnet rester etter en hel familie som var mer enn 3 millioner år gamle. *A. afarensis* fra Afar i Etiopia levde i perioden 3.7 til 3.0 millioner år siden. I Laetoli i Tanzania ble det funnet fottrinn i vulkansk aske etter *Australopithecus afarensis*. *Australopithecus* hadde korte bein, store kjever med molarer dekket av emalje og hjørnetenne var redusert i størrelse. Hjernen var av størrelse som hos apene. Hannen var betydelig større enn hunnen. Man antar at både *Homo* og *Australopithecus* levde i Afrika for 3 millioner år siden. Hjernen hos *Homo* var større enn 600 cm³. Roten til utviklingstreet som førte fram til hominidene er usikker. De eldste fossilene fra hominider som man kjenner bestående av tenner og beinrester er 4.4 millioner år gamle, og ble funnet av Tim White i Etiopia i 1994, den sjimpanselignende *Ardipithecus ramidus*. Dette var en art som hadde brukt steinverktøy. Utviklingslinjen kan ha fulgt *Australopithecus anamensis* (anam er et Turkansk ord for sjø) som ble funnet i Rift Valley i Kenya i 1995 av Meave Leakey. Rift Valley der de to kontinentalplatene glir fra hverandre går fra Rødehavet gjennom Kenya, Uganda, Rwanda, Burundi, Tanzania, Mozambique og ender i det Indiske hav ved Madagaskar. I 2001 fant Meave Leakey rester av *Kenyanthropus platyops* i Øst-Afrika anslått til 3.3 til 3.5 millioner gammel, og Michel Brunet fant rester av *Australopithecus bahrelghazali* i Tsjad som ble anslått til å være 3.5 - 3 millioner år gamle. *Australopithecus anamensis* kan ha vært et bindeledd mellom *A. ramidus* og *A. afarensis*. For ca. 3 millioner år siden var det flere linjer med hominider som levde sammen i minst 2 million år. En av linjene var slekten *Homo*, en annen linje var australopitheciner med afrikansk sydape, *Australopithecus africanus*, ble funnet av Raymond Dart i 1925 i kalkgruver i S-Afrika, 2.8 - 2.3 millioner år gamle. En annen linje australopitheciner var gorillalignende *Paranthropus robustus*. I 1998 fant man enda et fossil i Etiopia, *Australopithecus garhi*, datert 2.5 millioner år gammelt, en mulig stamform for linjen *Homo*. Det fantes minst 3 linjer med *Homo* i Afrika sammen med australopitheciner. Richard Leakey fant ved Lake Rudolf i N-Kenya et fossil som ble kalt *Homo rudolfensis*, det var 1.9 millioner år gammelt og hadde et hjernevolum på 750 cm³. Den lignet på *Homo habilis*, en art som brukte verktøy av stein og bein, og kunne knuse margbein og kjøtt. *Homo habilis* beveget seg aldri ut fra Afrika. I 1976 ble det funnet i Ø-Afrika et komplett 1.5 millioner år gammelt fossilskjelett av *Homo erectus*. *H. erectus* som levde i sosiale grupper fra 1.8 millioner år siden til de forsvant fra Afrika for ca. 200.000 år siden. *Homo erectus* kunne bruke håndøks og kunne koke mat. En av de viktigste grunnlagene for den videre

utviklingen av slekten *Homo* var evnen til å beherske ild, som ga mulighet til å steke og koke mat. Maten ble ved denne prosessen lettere fordøyelig og andre mattyper kunne tas i bruk. Flere arter av *Homo* er funnet bl.a. *Homo heidelbergensis* som levde i Etiopia for ca. 600.000 år siden. *Homo habilis* og *Homo rudolfensis* regnes som de tidligste menneskene og som levde for 2.4 - 1.6 millioner år siden. Det kan ha gått en utviklingslinje fra *Homo rudolfensis* via *Homo eragaster*, *Homo heidelbergensis*, og derfra to utviklingslinjer til *Homo neanderthalensis* og *Homo sapiens*. Ved Neanderthal i Tyskland fant man i 1856 rester av *Homo neanderthalensis* som hadde beinbuer over øynene (øyebrynsbuer). Neanderthalene gikk fremoverlutende på krumme bein, hadde lav panne og kraftige tenner, men manglet hake. *H. neanderthalensis* brukte verktøy og levde i huler, men forsvart for ca. 34.000 år siden. Neanderthalene, huleboere som var jegere og brukte verktøy, var en parallell evolusjonær linje med Cro-Magnon mennesket (navn etter en dal i Frankrike). Cro-Magnon har blitt betraktet som det eldste fossil av den moderne *Homo sapiens*. Cro-Magnon viste også kunstneiske talenter med hulemalerier av fargete dyr kjent fra La Scaux i Frankrike og Altamira i Spania.

Alle mennesker er et avkom, men ikke alle får avkom til neste generasjon. Mennesker har to foreldre, 4 besteforeldre, 8 oldeforeldre og 16 tippoldeforeldre. $1/16$ av dine gener kommer fra dine tippoldeforeldre $(1/2)^n$, hvis $n=4$ generasjoner. Mitokondrielt DNA derimot nedarves maternale fra en av de 8 tippoldemødrene. Mitokondrielt DNA er lettere å påvise siden det finnes i mange kopier i hver celle, og det snakkes om den mitokondrielle Eva.

Vi har mange trekk som viser vår biologiske fortid. Tidlig i fosterutviklingen finnes hale, pels og gjellespalter. Tidlig i fosterstadiet er neseborene i kontakt med munnen ved spalter, og hvis disse ikke tettes igjen oppstår "haremun/hareskår" (Jfr. Inger i Hamsuns *Markens grøde*). Nyfødte barn kan henge med armene, til og med med bare en hånd til de er ca. 1 måned gamle, en tilpasning til å kunne holde seg fast i morens pels. Et apefoster og menneskefoster ligner mer på hverandre enn de voksne.

Den menneskelige sivilisasjonen startet i Afrika, og mennesket spredde seg deretter til den Arabiske halvøy, Europa og SØ-Asia og via Behringstredet til N-Amerika og S-Amerika. Den genetiske variasjonen blant mennesker i Afrika er større enn i andre deler av verden. Hos mennesker ble øyebrynsbuene og kjevene mindre, men nese og hake ble større. Kroppen hadde mindre og kortere hår. Hos dagens mennesker er hårbekledningen rudimentær, men vi har muskler som får hårene til å reise seg ("gåsehud"), noe som er viktig for dyr i kulde. På overarmen peker hårene nedover for å kunne lede vekk vann. Noen kan vifte med ørene, jfr. hjortedyr og hare. Visdomstennene er rudimentære og kan bli liggende i kjeven og kommer ut ved 20-årsalderen. En fold i øyekroken mellom tårekanalene er halvmåneformet, rester av et tidligere 3. øyelokk. Mennesket hadde mindre hjørnetenner, stortåen ble mindre, men tommelen og haken ble stor. Vi fikk rettere bein og ryggen krummet annerledes.

Atferd hos primitive dyr er basert mye på reflekser. En sjimpanse har reflekser, instinkter, men kan også lære ved erfaring. Imidlertid sier fossiler ingenting om atferd og sosial evolusjon, men vi antar at den har vært lik det vi finnes hos menneskeapene. Det finnes flere dyr som er lærenemme og tilsynelatende intelligente. Overlegen ble imidlertid *Homo sapiens* som hadde stor hjerne og et avansert språk og symbolbruk. Dette muliggjorde en ikke-genetisk **kulturell evolusjon** hvor tilegnet kunnskap kunne muntlig overføres til neste generasjon. At den språklige utviklingen kan skje raskt viser fransk, italiensk og spansk som har utviklet seg fra latin. Man har således et evolusjonstre også for språk. Skriftlig overføring av kunnskap og erfaring til neste

generasjon ga utviklingsspiralen en ny fart. Alle nålevende mennesker kan krysses med hverandre og gi fertilt avkom. Basert på hudfargen har enkelte forsøkt å inndele mennesket i raser, men forskjellene er vesentlig kulturelle og psykologisk betinget. Imidlertid er det mulig å dele menneskepopulasjonen i grupper. Eskimoer og mongoler er ikke hvite i huden siden de får nok D-vitamin via kosten. Mennesker i nordlige områder trenger sollys for å danne vitamin D og er hvite i huden, mens nærmere ekvator dannes det permanente mørkefarget melaniner i huden som beskyttelse mot sollyset.

Med høygjennomstrømningssekvensering er det mulig å sekvensere lange gensekvenser. Dette gir muligheter for å oppdage enkeltbasepolymorfier som danner grunnlag for variasjon. Miljøet kan gi **epigenetisk variasjon** via metylering/demetylering av cytosin i DNA. Epigenetisk variasjon er ikke arvelig, men påvirker enkeltindividet. DNA er et meget stabilt molekyl. Mitokondriene inneholder mange kopier av sirkulært DNA per mitokondrium. Dette gir store mengder DNA. Mitokondriene nedarves maternalt (via moren) slik at det er mulig å følge nedarving. Mitokondrie DNA reisolert fra fossile bein har blitt brukt til å sekvensere gener fra bl.a. neanderthalere og ullhåret mammut. Mennesket og sjimpanse fikk forskjellige utviklingslinjer for 6 millioner år siden, men det er nå blitt mulig å se forskjeller og likheter mellom neanderthalere og mennesker. Nyere data viser at disse to artene sannsynligvis ikke krysset seg med hverandre. De nye sekvenseringsteknikkene genererer enorme mengder data, som krever gode algoritmer og stor datakraft, innen et eget fagområde (bioinformatikk).

Ved siste istid for ca. 10.000 år siden regner man med at det var ca. 5 millioner mennesker på jorda, og inntil år 1800 var det sakte økning i befolkningstallet. Hund, kveg og hest ble domestisert. Reinsdyr er domestisert bare på den måten at det er noen som eier dem. Katten er mindre sosial enn hunden, men har en funksjon ved å holde bestanden av mus og rotter nede, dyr som ødelegger matlagre.

Hvorfor en hårløs ape? Levde den i tilknytning til vann? Var hårløshet seksuelt attraktivt? Manglende hår gjorde at hardt arbeid kunne utføres uten å få et varmesjokk. Håret på hodet kan være til pryd og beskyttelse. Kjønnshår og hår i armhuler kan ha en funksjon i luktproduksjon ifm. partnervalg.

Menneskene utvandret fra Afrika ("Ut av Afrika-hypotesen") for ca. 100.000 år siden.

Litteratur

Aschehough og Gyldendals store norske leksikon. 1968

Bjärvall, A. & Ullström, S.: *Pattedyr*. J.W. Cappelens Forlag AS (1997).

Boas, J.E.V., Thomson, M. & Normann, T.: *Zoologi*. Gyldendal KBH. 1968.

Campbell, N.A., Reece, J.B. & Mitchell, L.G.: *Biology*. Addison-Wesley 1999.

Hickman, C.P., Roberts, L.S. & Larson, A.: *Integrated Principles of Zoology*. 11/E McGraw Hill 2001.

Hickman, C.P., Roberts, L.S. & Larson, A.: *Animal Diversity*. 3/E. McGraw Hill 2003.

Henderson, I.F.: *A Dictionary of Biological Terms*. Oliver and Boyd 1963.

Solomon, E.P., Berg, L.R. & Martin, D.W.: *Biology*. 7E. Books/Cole 2005.

Verdens dyr. J.W. Cappelens Forlag 1987.