

Hoofdstuk 2. Anatomie en ligging van de organen.

MOTIVATIE:

Bij het aanduiden van lichaamsdelen van het dier waar mogelijk sprake is van een aandoening, een bijzonder kenmerk of waar een behandeling uitgevoerd moet worden, moeten dierenarts, -assistente en dierverzorger/ -eigenaar dezelfde taal spreken.

Wanneer er gesproken wordt van een wond ter hoogte van de kootholte bij het paard moeten we uiteraard wél weten waar die kootholte is.

Hetzelfde geldt voor de ligging van de verschillende organen in de buik en in de borst; om deze delen te kunnen onderzoeken is een goede kennis van de ligging van de organen essentieel.

Bijvoorbeeld: om na te gaan of er pensbewegingen zijn, zullen we moeten weten waar de pens ligt en waar je hem kunt voelen. ..

Bedenk je overigens goed bij het bestuderen van dit hoofdstuk, dat een kaal skelet veel makkelijker in afzonderlijke stukjes te verdelen en te benoemen is dan een levend en intact dier! Het skelet en de organen zijn als het ware bedekt met diverse lagen spieren, vet, huid en een vacht.



2.1. Het Skelet

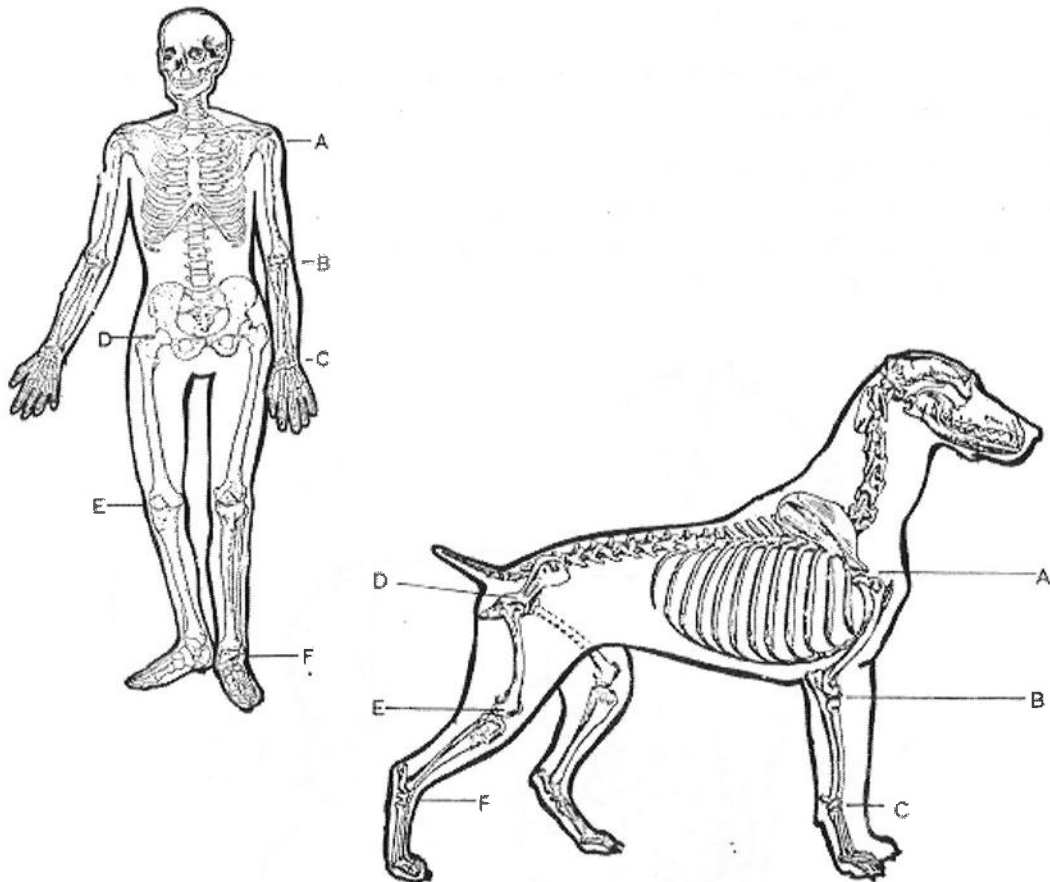
2.1.1. Introductie

We beginnen met de anatomie van het skelet.

Om de bouw van een hond, een kat, een paard of een rund beter te kunnen begrijpen, gaan we hieronder het skelet van een mens vergelijken met dat van een hond.

WERKBLAD Vergelijkende anatomie HOND/MENS.

OPDRACHT: Benoem onderstaande gewrichten, welke dus bij mens en hond 'hetzelfde' zijn.



- A:
- B:
- C:
- D:
- E:
- F:

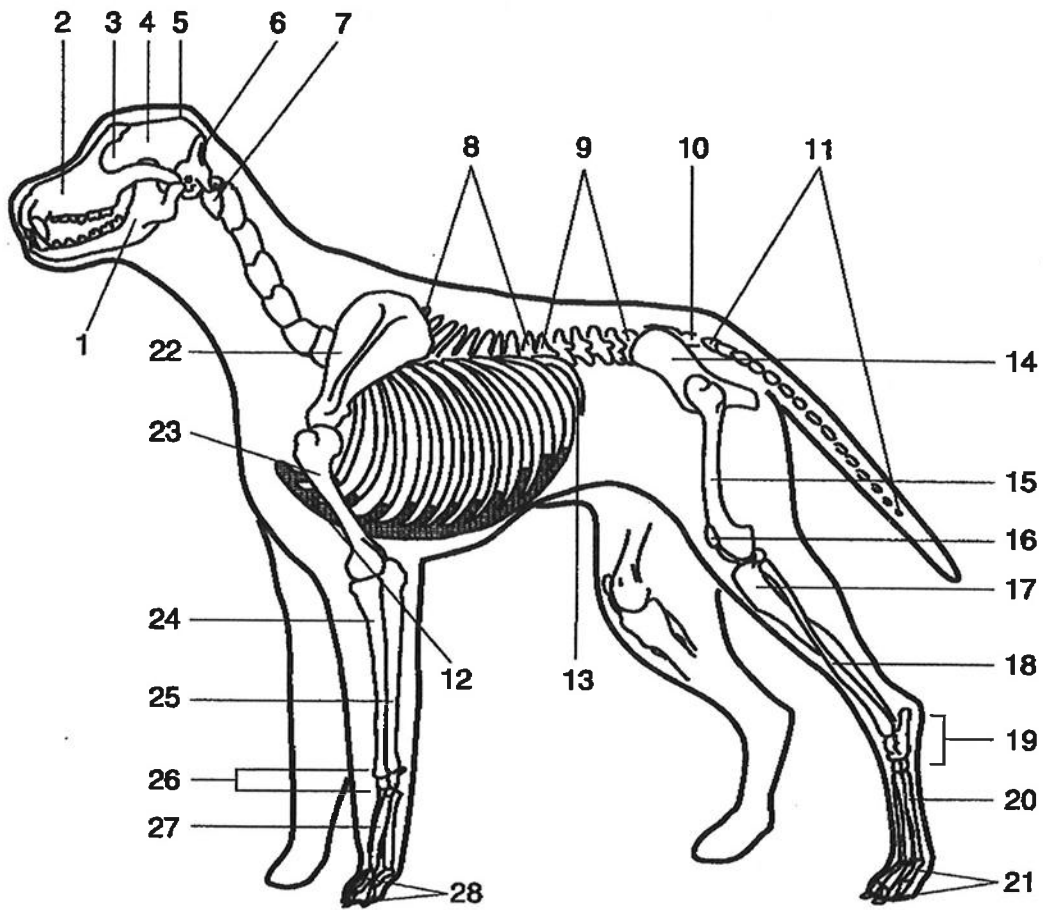
2.1.2. Onderdelenkennis

Nu echt aan de slag!

Met het computerprogramma 'onderdelenkennis' in lokaal 113 wel te verstaan. Aan de hand van dit programma kunnen jullie nu zelf de volgende werkbladen invullen. Het betreft achtereenvolgens het skelet van een hond, een paard en een rund.

Werkblad Anatomie:

Skelet hond

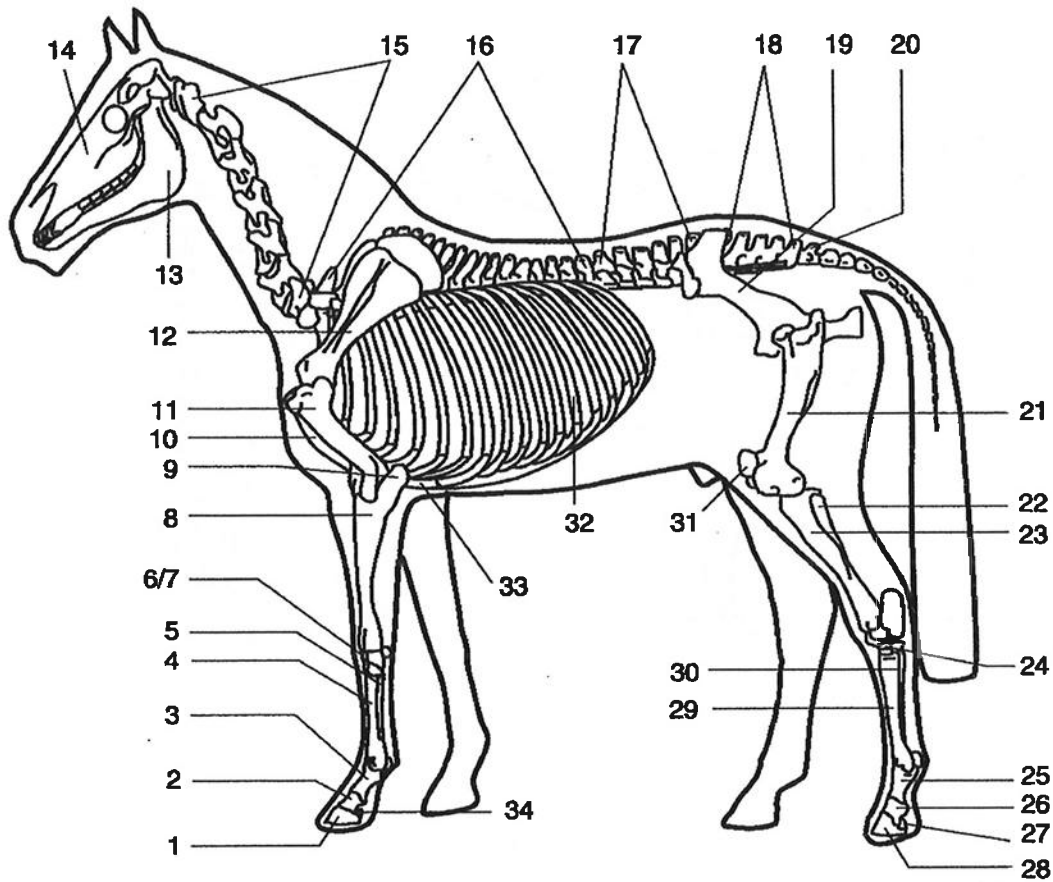


1 =
2 =
3 =
4 =
5 =
6 =
7 =
8 =
9 =
10 =

11 =
12 =
13 =
14 =
15 =
16 =
17 =
18 =
19 =

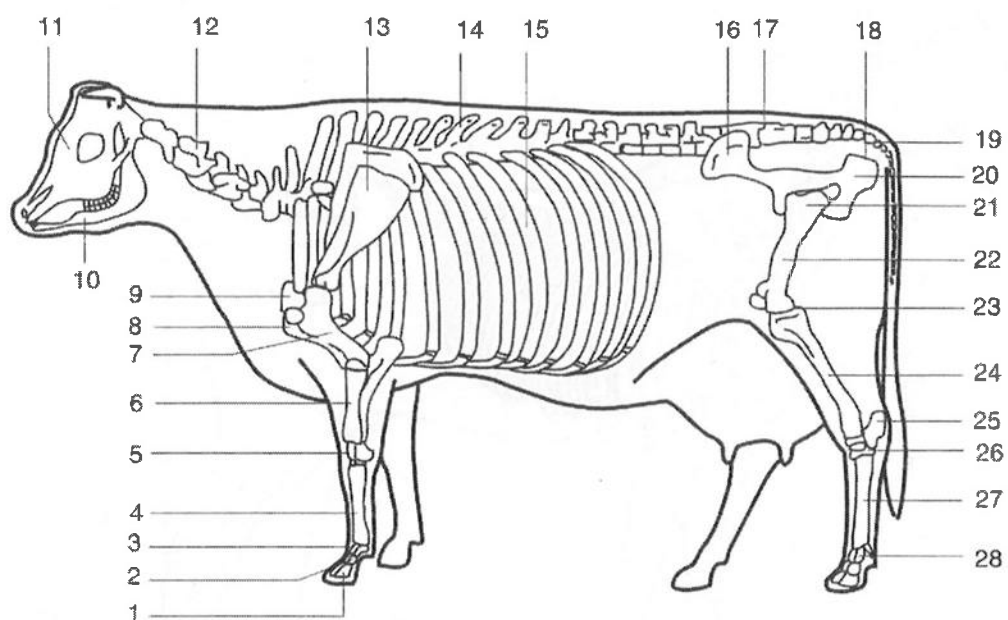
20 =
21 =
22 =
23 =
24 =
25 =
26 =
27 =
28 =

Skelet paard



- | | | |
|------|------|------|
| 1 = | 13 = | 24 = |
| 2 = | 14 = | 25 = |
| 3 = | 15 = | 26 = |
| 4 = | 16 = | 27 = |
| 5 = | 17 = | 28 = |
| 6 = | 18 = | 29 = |
| 7 = | 19 = | 30 = |
| 8 = | 20 = | 31 = |
| 9 = | 21 = | 32 = |
| 10 = | 22 = | 33 = |
| 11 = | 23 = | 34 = |
| 12 = | | |

Skelet rund



- | | |
|------|------|
| 1 = | 15 = |
| 2 = | 16 = |
| 3 = | 17 = |
| 4 = | 18 = |
| 5 = | 19 = |
| 6 = | 20 = |
| 7 = | 21 = |
| 8 = | 22 = |
| 9 = | 23 = |
| 10 = | 24 = |
| 11 = | 25 = |
| 12 = | 26 = |
| 13 = | 27 = |
| 14 = | 28 = |

2.1.3. Algemene beschrijving

Het skelet is dát deel van het dier wat overblijft nadat alle "zachte weefsels" zoals de vacht, huid, spieren, het vet en de organen zijn verwijderd.

Het skelet bestaat uit een groot aantal *botten*. De botten zijn grotendeels opgebouwd uit calcium(kalk) en fosfor; dit zijn mineralen. De botten zijn niet massief maar *hol*.

Een groot voordeel van deze holle botten is het relatief lichte gewicht ervan; als alle botten massief been zouden zijn, dan was het gemiddelde lichaamsgewicht van alle mensen en dieren misschien wel het dubbele van het huidige!

Een ander voordeel van deze holten is dat er *beenmerg* in is opgeslagen.

Hierin moeten we onderscheid maken tussen *rood* en *geel* beenmerg. In rood beenmerg vindt de bloedvorming plaats, d.w.z. de aanmaak van rode én witte bloedcellen. Het gele beenmerg is sterk vervet en fungeert als vetreserve. Het rode beenmerg bevindt zich in de *platte beenderen*: dit zijn het schouderblad, de ribben en het bekken.

In de andere(lange) beenderen, *pijpbeenderen* genaamd, zit het gele beenmerg (denk maar aan de met vet gevulde mergpijpen voor de hond!). Tot slot is er nog een derde groep holle botten welke echt leeg zijn; dit zijn verschillende *schedelbeenderen*, gevuld met lucht (denk maar aan de voorhoofdsholten en de bijholten van de neus).

2.1.4. Specifieke beschrijving

Aan de hand van de werkbladen bespreken we het skelet.

De overeenkomst tussen de verschillende diersoorten (hond, paard en rund en zelfs de mens) is groot; daarom bespreken we ze hier niet afzonderlijk. De grootste verschillen zijn gelegen in de ledematen, met name de ondervoeten.

Wat betreft de andere huisdieren: de kat lijkt in lichaamsbouw sterk op de

hond; geit en schaap en ook het varken komen sterk overeen met het rund.

Daarom zijn deze diersoorten ook niet in de werkbladen opgenomen.

Indeling skelet

We kunnen *vijf delen* onderscheiden nl.: de schedel, de wervelkolom, de borstkas, het bekken en de ledematen. Ze zijn onderling verbonden door verschillende gewrichten.

Gewrichten zijn in feite scharnierpunten. Sommige gewrichten laten draaibewegingen toe(kogelgewricht), andere alleen voor-achterwaartse bewegingen. Daar waar de botuiteinden bij elkaar komen is het bot bedekt met kraakbeen. Rond het gewricht liggen *kapsels*, *banden* en *pezen* om bewegingen mogelijk te maken en om alle structuren op de juiste plaats te houden.

Sommige beenderen vormen geen gewricht, dus scharnieren niet ten opzichte van elkaar, maar zijn met elkaar vergroeid; dit geldt voor het bekken, de schedel en het heiligbeen.

Functie skelet

Waarvoor dient het skelet?

Het geeft het lichaam *vorm en stevigheid*; zonder skelet is er geen 'kapstok' om de overige lichaamsdelen aan op te hangen. Het biedt dan ook plaats voor de *aanhechting van spieren en pezen*, welke er via deze aanhechting weer voor zorgen dat het skelet (lees: het lichaam) kan bewegen. Verder zorgen de botten voor *bescherming* van de weke delen (lees: de organen) en zijn ze opslagplaats voor *beenmerg*.

1. De schedel

De schedel is een holle "doos" waarin de hersenen goed beschermd liggen; het bestaat uit verschillende platte botstukken, welke onderling zijn vergroeid en waar dus absoluut geen beweging meer in zit. Kort na de geboorte is deze vergroeiing nog niet volledig en zijn de hersenen dus niet optimaal beschermd: dit 'gat' noemen we de *fontanel*.

De bovenkaak zit aan de schedel vast, in het *kaakgewricht* scharnieren de onderkaak en de bovenkaak met elkaar.

De hersenen vormen in feite het *centraal zenuwstelsel* (CZS). Vanuit een opening in de schedel vertrekt een bundel zenuwbanen; deze bundel wordt het *ruggenmerg* genoemd.

2. De wervelkolom

Vanuit het ruggenmerg vertakken de zenuwen zich naar alle spieren en lichaamsdelen welke geactiveerd moeten worden.

Het ruggenmerg is zeer kwetsbaar, beschadiging ervan moet ten allen tijde voorkomen worden (waarom?) en moet dus goed beschermd worden.

Deze bescherming gebeurt door de *wervelkolom*. Dit is een aaneenschakeling van verschillende botjes; de *wervels*. Deze botjes scharnieren onderling met elkaar (de rug is beweeglijk, kijk maar eens naar turnwedstrijden) zonder bij deze bewegingen het ruggenmerg te beschadigen.

Tussen de wervels liggen een soort schokdempers van kraakbeen, welke *tussenwervelschijven* genoemd worden.

De schedel scharniert met de wervelkolom via de *atlas* en de *draaijer*, resp. de eerste en tweede halswervel.

De wervelkolom is opgebouwd uit de volgende wervels:

- *halswervels*
- *borstwervels*
- *lendenwervels*

- heiligbeen = kruisbeen (= wervels tot één been vergroeid)
- staartwervels

Deze wervels hebben allerlei uitsteeksels, welke weer dienen voor de aanhechting van spieren en pezen.

De staart

De laatste reeks wervels zijn de staartwervels. Bij de mens zijn deze staartwervels sterk verkleind en vergroeid tot het *stuitbeentje*. De meeste dieren hebben een lange staart (welke niet?).

De staart kan verschillende functies hebben:

- voor evenwicht
- om vliegen te verjagen
- signaalfunctie: ik ben blij, boos, bang, krols enz.

Bij een aantal diersoorten wordt de staart ingekort (gecoupeerd), o.a. sommige hondenrassen, het schaap, varken en trekpaarden. Hier zijn argumenten vóór en tégen aan te voeren (welke?). Bij de meeste diersoorten is of wordt het wettelijk verboden.

3. De borstkas

Aan weerszijden van de borstwervels zitten de *ribben* paarsgewijs en komen onder aan de borstkas bijeen en vormen daar het *borstbeen*. Zo ontstaat een "gesloten" kooi voor de bescherming van het hart en de longen.

De ruimte tussen de ribben is opgevuld met spieren; de *tussenribspieren*, deze helpen mee met de ademhaling.

Het *middenrif* vormt de achtergrens van de borstholte en scheidt de borst- van de buikholte. Achter het middenrif, dus al in de buikholte, liggen buikorganen. Deze vallen echter gedeeltelijk binnen de ribben!

4. Het bekken.

Het bekken is als het ware een vergroeiing van twee botten in spiegelbeeld (een linker en rechter helft).

Eén bekkenhelft is weer een vergroeiing van 3 botten (*schaambeentje*, *darmbeen* en *zitbeen*).

Aan de buitenkant van het dier kunnen we 3 'knobbels' onderscheiden:

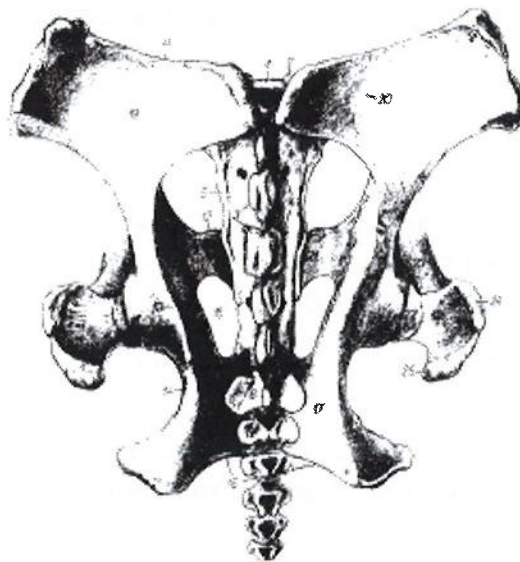
- *kruisbeen*-knobbel
hiermee ligt het bekken tegen het kruisbeen (dus tegen de wervelkolom) aan.

- **zitbeen-knobbel**
deze knobbel steekt uit naar achteren, de staart ligt tussen beide zitbeenknobbels
- **heupbeen-knobbel**
dit is de knobbel die opzij uitsteekt (waarmee de koe nog wel eens tegen een staldeur aanloopt)

Via het bekken lopen de grote zenuwen en bloedvaten naar de achterpoten. Tot slot vormt het bekken ook...

Het geboortekanaal.

Het kruisbeen vormt het dak van het geboortekanaal. Vanaf het kruisbeen lopen 2 stevige peesplaten naar het bekken. Deze peesplaten vormen de zijkanten van het geboortekanaal. Door 2 'gaten' in de bekkenbodem verlopen grote zenuwbanen, welke bij een traag geboorteverloop in de knel kunnen komen (gevolg?).



BEKKEN : bovenaanzicht



BEKKEN: zijaanzicht

OPDRACHT: Duidt de 3 genoemde knobbels aan in dit bekken.

5. De ledematen

De voorpoot.

De voorpoten liggen tegen de borstkas, hiermee verbonden via spieren.
Let op: dieren hebben *géén sleutelbeen!*

De voorpoot bestaat uit de volgende botten en gewrichten:

- **schouderblad** dit bot heeft een groot uitsteeksel voor spieraanhechting
- **opperarmbeen** vormt met het schouderblad het *schoudergewricht* (of: boeg)
- **spaaakbeen + ellepijp** deze botten zijn bij sommige dieren vergroeid (rund), bij andere niet (hond); met het opperarmbeen vormen zij het *ellebooggewricht*
- **handwortel = carpus** ook wel voorknie genoemd, maar is eigenlijk het *polsgewricht*; bestaat uit op elkaar gestapelde kleine botjes
- **middenhandsbeentjes** bij de hond en kat zijn ze nog afzonderlijk aanwezig, bij paard en rund zijn ze tot één bot vergroeid en worden ook wel pijp genoemd
- **vingerkootjes** variëren per diersoort sterk en vormen:

De ondervoet

Hond en kat hebben nog 5 tenen vóór en 4 tenen áchter.

Sommige hondenrassen, zoals de Pyreense Berghond, hebben ook een vijfde teen aan de achterpoten (verplicht volgens de rasstandaard); deze teen wordt St.Hubertusklaauw genoemd. Bij rassen waar dit teentje 'per ongeluk' voorkomt, wordt het zo snel mogelijk na de geboorte verwijderd omdat ze later vaak inscheuren.

Het rund heeft 2 tenen aan elke poot; elke teen is opgebouwd uit het *kootbeen*, het *kroonbeen* en het *klauwbeen* (van boven naar beneden).

Het paard heeft nog maar 1 teen aan elk been, welke is opgebouwd uit het *kootbeen*, het *kroonbeen* en het *hoefbeen*.

Het hoornige deel aan het uiteinde van iedere teen dat bij de mens nagel heet, heet bij hond/kat, rund en paard resp.: *nagel*, *klauw* en *hoef*, en dient ter bescherming van de ondervoet en als wapen (m.n. bij de kat!).

WERKBLAD vergelijkende anatomie voorbeen

OPDRACHT: Vergelijk de onderstaande voorbenen van de diverse diersoorten. Omcirkel het schoudergewricht rood; de elleboog blauw en de pols geel.



Hond/kat



Rund



Paard

De achterpoot.

In aansluiting op het bekken vormt het *heupgewricht* de verbinding met de achterpoot. Aan weerszijden van het bekken vormen zich de *gewrichtskommen* waarin de beide *heupkoppen* passen.

De achterpoot bestaat uit de volgende botten en gewrichten:

- **dijbeen** de dijbeenskop(heupkop) vormt met de heupkom in het bekken het heupgewricht
- **scheenbeen + kuitbeen** bij hond en kat zijn dit 2 afzonderlijke botten, bij veel andere diersoorten zijn ze vergroeid tot één bot
- **knie** het gewricht tussen dijbeen en scheen- en kuitbeen; incl. knieschijf, kniebanden en meniscus
- **hak = tarsus** is in feite het *enkelgewricht*, maar wordt ook wel sprong genoemd (paard);de hak heeft een hoog uitstekend bot (het hielbeen) en een vergelijkbare stapeling van kleine botjes zoals de voorknie.
- **middenvoetsbeentjes** pijp: zie voorpoot
- **teenkootjes** zie ondervoet voorpoot

2.2. Ligging der organen

2.2.1. Inleiding

Als we het over organen en hun ligging hebben, doelen we in het kader van dit modulul op de belangrijkste organen in de borst- en buikholte. Het doel is niet dat iedereen na het bestuderen van de leerstof de exacte plaats in het lichaam van ieder groter of kleiner orgaan weet. De bedoeling is dat jullie uiteindelijk globaal weten waar een bepaald orgaan te vinden is.

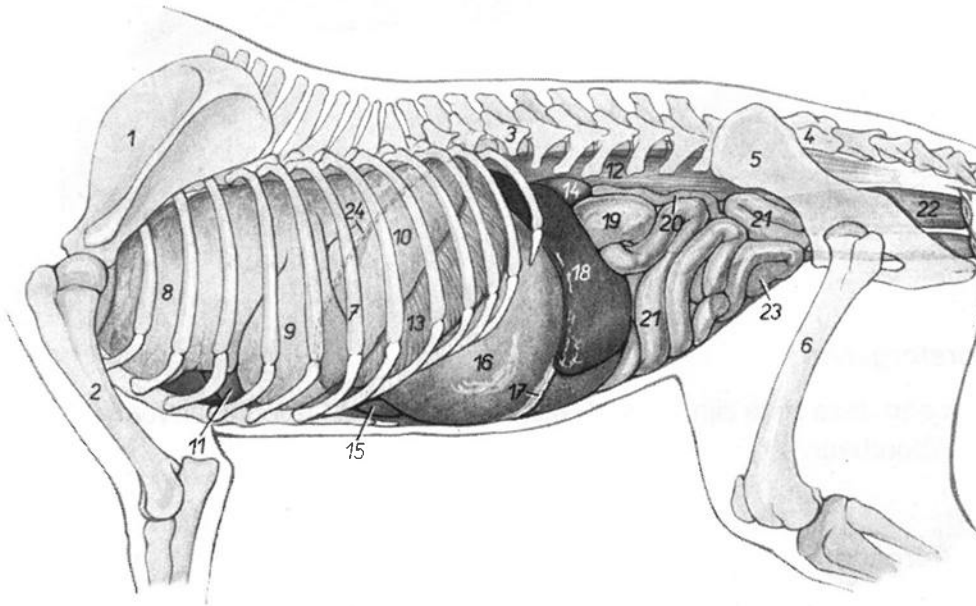
Een praktisch voorbeeld ter motivatie: bij het assisteren tijdens operaties en het maken van rontgenfoto's is het erg handig wanneer de assistent(e) in ieder geval wéét waar de urineblaas ligt, wanneer daar het probleem zit.

2.2.2. Onderdelenkennis

Aan de hand van illustraties en een beschrijving gaan we de ligging van de organen vergelijken bij

- de hond
- het paard
- het rund

De hond



Bespreking linkeraanzicht

De borstorganen

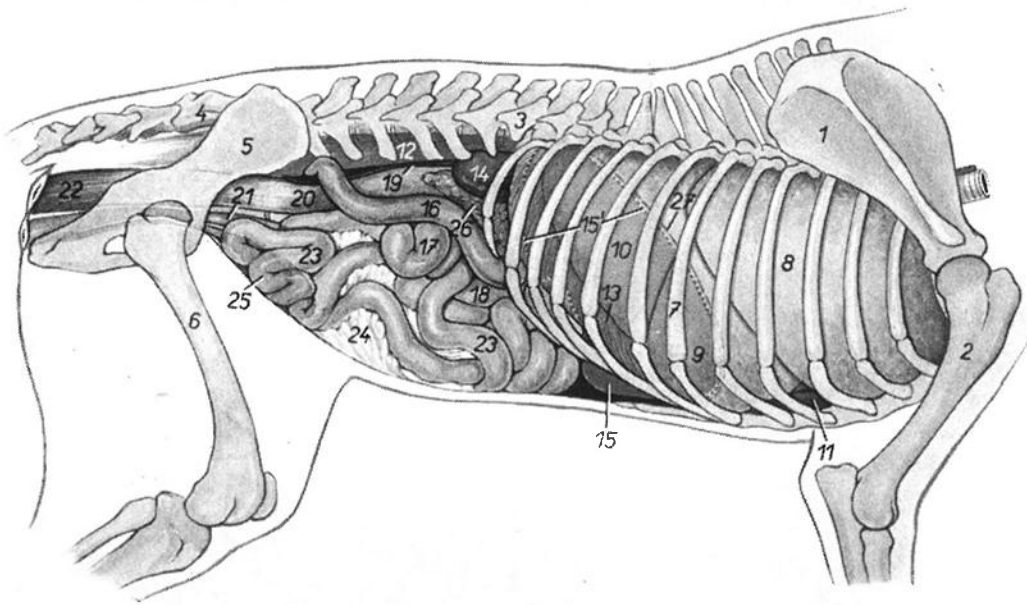
In de borstkas, welke gevormd wordt door de wervels(=3), ribben(=7) en het borstbeen, liggen beide longen(=8,9,10) en het hart(=11).

Het hart ligt voorin de borstholte, onderin op het borstbeen; ongeveer 3/5 links en dus 2/5 rechts van het midden. We voelen het hart direct achter/onder de elleboog, zowel links als rechts. De longen vullen zeker niet de hele ribboog; het middenrif(=13,24) vormt de achtergrens van de longen en de borstholte.

De buikorganen

De maag(=16) ligt gedeeltelijk binnen de ribboog, direct tegen de achterzijde van het middenrif. Hierachter liggen o.a. de milt(=18), de dunne darmen(=21), dikke darm(=19), einddarm(=22) en de linker nier(=14). De urineblaas ligt bij nr.23.

Rechteraanzicht hond



Borstorganen

Ook aan deze zijde zijn longen(=8,9,10) en hart(=11) zichtbaar/voelbaar hoorbaar.

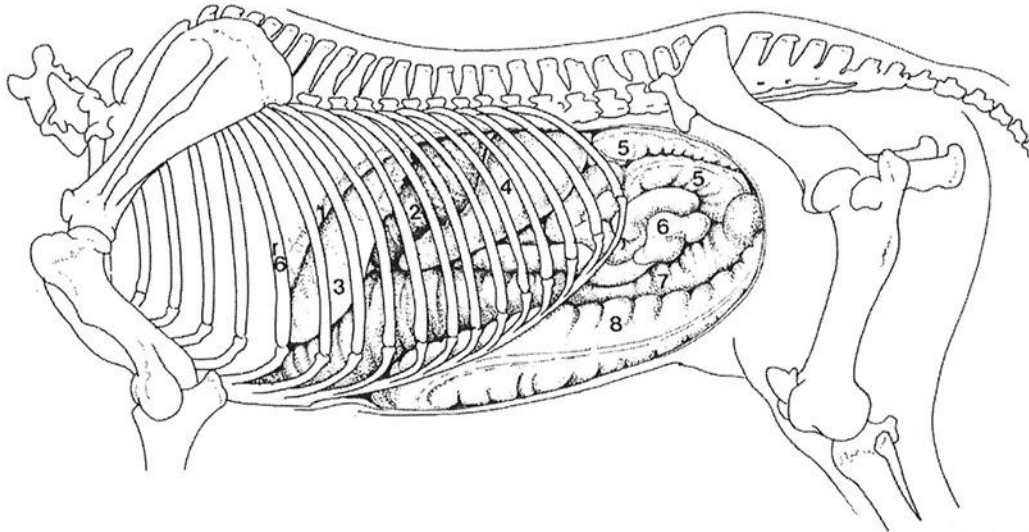
Buikorganen

Achter het middenrif, maar helemaal binnen de ribboog ligt ook de lever, welke hier als nr. 15' over de longen is geprojecteerd.

Verder bevinden zich aan deze kant van de hond o.a. de rechter nier(=14), de alveesklier(=26), dunne darmen(=16,23), dikke darmen(=17,18,20) en einddarm(=22). Tot slot bevindt de urineblaas zich bij nr. 25.

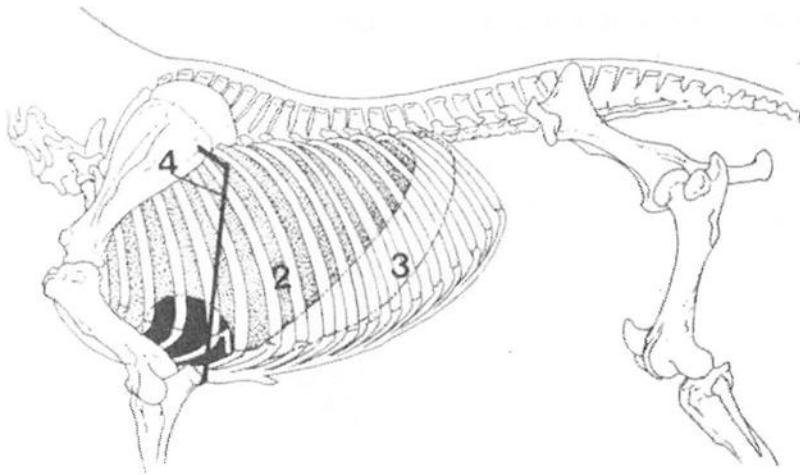
Linkeraanzicht paard

De ligging van de buikorganen van het paard verschilt behoorlijk van die bij de hond; let dus vooral ook op de verschillen per diersoort!



Buikorganen

Achter het middenrif(=1) ligt al een deel van de lever(=3), de maag(=2), de milt(=4) en een deel van de darmen. Al deze organen liggen dus helemaal binnen de ribboog, in de buikholte. De rest van de buikholte is aan deze zijde opgevuld met dunne darmen(=6) en dikke darmen(=5,7,8,).



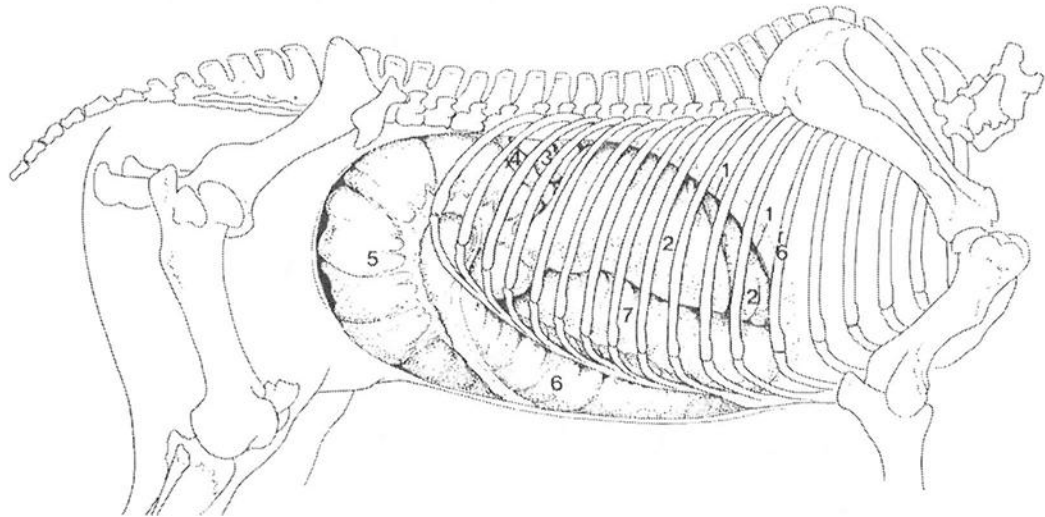
Borstorganen

OPDRACHT: Benoem nu zelf bij dit paard de organen

Nr.1=

Nr.2=

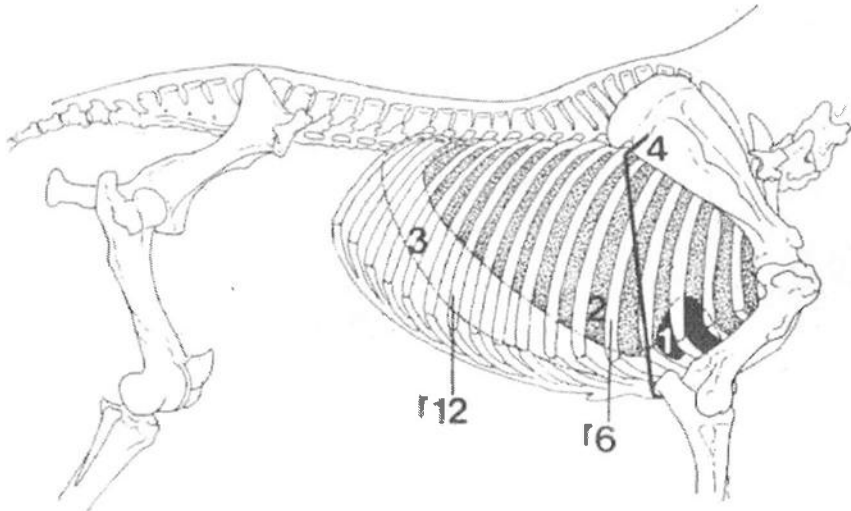
Rechteraanzicht paard



Buikorganen

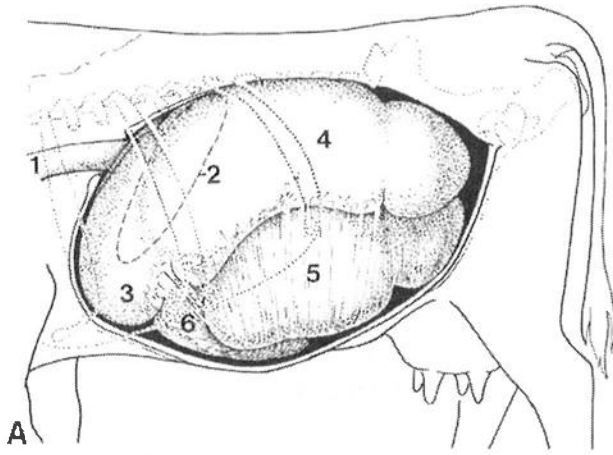
Achter het middenrif(=1) liggen de lever(=2) en een deel van de dikke darm(=7) geheel binnen de ribboog. De rest van de buikholte is opgevuld met dikke darm(=6) en een enorme blinde darm(=5).

De blinde darm is alleen bij het paard uitgegroeid tot deze omvang (denk maar aan het wormvormig aanhangsel in onze eigen buik); de reden hiervoor is gelegen in de spijsverteringsfunctie van de blinde darm.



Borstorganen

zie linkeraanzicht paard



Linkeraanzicht rund

Buikorganen

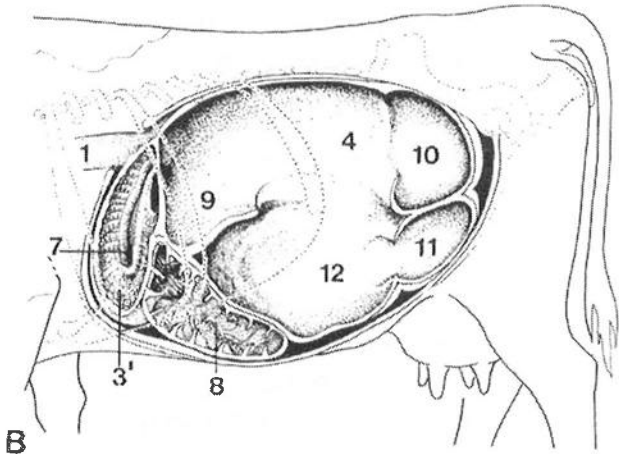
Verreweg het grootste deel van de buikholtte wordt opgevuld door de voormagen en de maag; dit geldt overigens voor alle herkauwers!

De voormagen zijn achtereenvolgens: de pens(=4,5), de netmaag(=3) en de boekmaag(=13).

De maag wordt bij herkauwers de lebmaag(=6) genoemd.

De linker buikhelft wordt hiermee helemaal gevuld; het enige andere orgaan dat hier nog ligt is *de milt*(=2, de omlijnning hiervan).

Via *de slokdarm*(= 1) komt het voedsel eerst in de pens, welke weer uit verschillende compartimenten(=4,9,10,11,12) bestaat. Via de netmaag en boekmaag komen de voorverteerde voedselresten tot slot in de lebmaag.



Rechteraanzicht rund

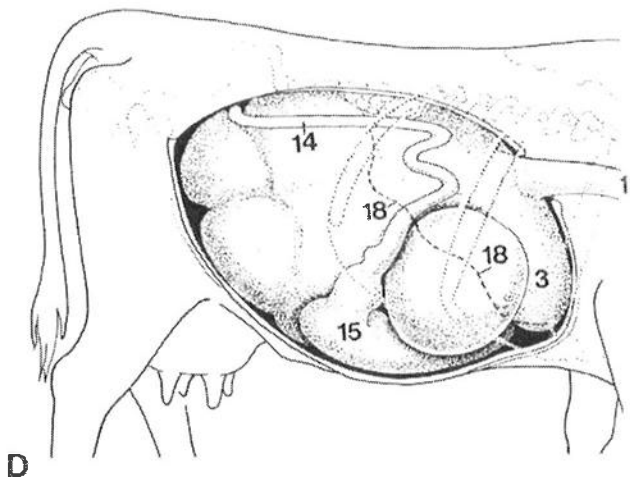
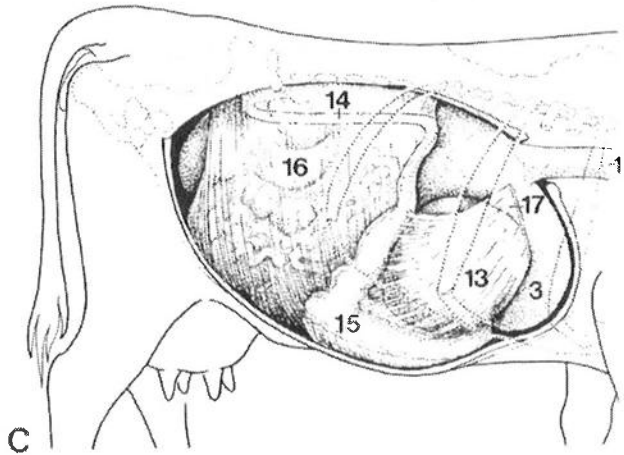
Buikorganen

Uiteraard heeft een rund ook darmen. Deze bevinden zich aan de rechterzijde van het dier.

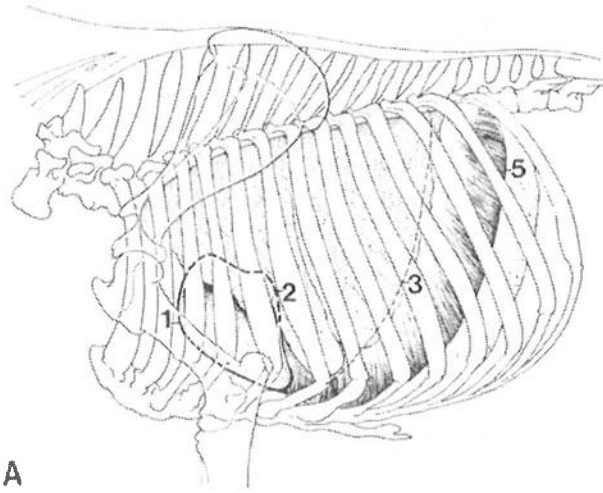
De lebmaag(=15) gaat over in dunne darm(=14); de rest van het darmkanaal bevindt zich ondermeer in *het grote net*(=16). Dit is een ophangband waarin diverse organen 'bevestigd' zijn. Bij het rund ontbreekt de enorme blinde darm, zoals het paard die heeft.

Het belangrijkste andere orgaan (naast het maagdarmkanaal) aan deze zijde van het dier is *de lever*, waarvan hier alleen de projectielijn te zien is(=18). Zowel de lever (rechts) als de milt (links) liggen helemaal binnen de ribboog.

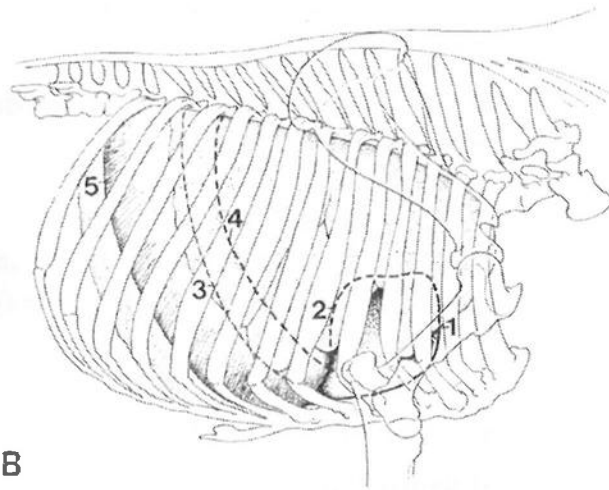
Tot slot: een invuloefening



De diersoort is een **rund**; de rest is aan jullie. ...



A



B

Het lichaamsdeel dat hiernaast staat afgebeeld is een

We kijken nu naar de linker/rechterzijde. (doorhalen wat niet van toepassing is)

De projectielijn van nr. 1-2 geeft de ligging aan van.....

Nr. 3 geeft de achtergrens aan van.....

Dan kijken we nu (afb. B) dus naar de linker/rechterzijde van..... van hetzelfde rund.

De nr.'s 1, 2 en 3 komen overeen met die in plaatje A.