**Opdrachten en theorie algemene biologie**

# Ziekteverwekkers

Bij dieren komen diverse ziektes en aandoeningen voor. De oorzaak hiervan is verschillend. Er wordt onderscheid gemaakt in besmettelijke/ infectieuze ziektes en niet besmettelijke/ niet infectieuze ziektes. Besmettelijke ziektes worden veroorzaakt door micro-organismen. Denk hierbij aan bacteriën, virussen en parasieten. Besmettelijke ziektes kunnen van dier naar dier verspreiden door direct contact of via bijvoorbeeld mest of neusuitvloeiing. In een koppel zijn vaak meerdere dieren ziek. Niet besmettelijke ziektes worden veroorzaakt door bijvoorbeeld voeding, zijn aangeboren of ten gevolge van trauma (bijv. een botbreuk). Het kan voorkomen dat er meerdere dieren in een koppel dezelfde aandoening hebben, maar ze kunnen elkaar niet besmetten. In de veehouderij komen veel verschillende ziektes aan de orde. In dit hoofdstuk wordt het verschil uitgelegd tussen de verschillende ziekteverwekkers. Het is belangrijk om te weten welke oorzaak een ziekte heeft, want voor elke oorzaak is de behandeling anders.

## *Bacteriën*

Bacteriën zijn hele kleine ‘beestjes’ die uit één cel bestaan. Ze zijn zo klein dat je ze alleen onder een microscoop kunt zien. Overal om je heen zijn bacteriën. Dit zijn niet alleen maar slechte bacteriën. De meeste zijn erg nuttig. Bijvoorbeeld de bacteriën in de pens, waar we het in hoofdstuk 1 al over gehad hebben. Bacteriën planten zich voort door zich te delen. Uit één bacterie ontstaan dan twee nieuwe bacteriën. Het groeien en delen gaat sneller als de omstandigheden gunstig zijn. Bacteriën zijn er in alle soorten en maten en elke bacterie heeft andere eigenschappen. De meeste bacteriën houden van een vochtige en warme (37 graden Celcius) omgeving, met een bepaalde zuurtegraad en voldoende zuurstof. Ook heeft een bacterie voldoende voedingsstoffen nodig, bijvoorbeeld suiker. Een *E. coli*-bacterie kan onder gunstige omstandigheden in 20 minuten delen. Er zijn dan twee nieuwe bacteriën die ook weer kunnen delen. In één dag kunnen er zo ruim 1 triljard bacteriën zijn! Zoals gezegd zijn alle bacteriën anders. Sommigen kunnen ook zonder zuurstof overleven of bijvoorbeeld in de koelkast goed overleven en delen.

Gunstige omstandigheden kunnen ook ontstaan doordat er eerst een andere ziekteverwekker is geweest. Bacteriën zijn er altijd en overal. Als bijvoorbeeld een virus schade aanricht in de longen, kunnen bacteriën ook hun slag slaan. De weerstand in de longen is door het virus aangetast. Je krijgt dan een secundaire bacteriële infectie. Dit betekent dat er eerst een andere ziekteverwekker is geweest en er in tweede instantie bacteriën bij komen. Er ontstaat dan vaak een heftigere ontsteking.

## *Virussen*

Een virus is een hele kleine ziekteverwekker dat eigenlijk niet als ‘beestje’ gezien kan worden. Een virus heeft namelijk altijd een ander organisme nodig om te kunnen overleven. Virussen hechten zich aan een cel van een mens of een dier en zorgen er voor dat er meer virussen worden geproduceerd. Zonder deze cellen kan een virus zich niet voortplanten en zal het dood gaan. Een virus is wel 100x kleiner dan een bacterie en er bestaan geen nuttige virussen. Er bestaan nauwelijks medicijnen tegen virussen en het is daarom belangrijk een virusziekte te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door vaccinatie. Virussen kunnen erg besmettelijk zijn en snel verspreiden binnen een koppel.

## *Parasieten*

Naast bacteriën en virussen, kunnen ook parasieten ziektes veroorzaken. Parasieten leven altijd op een ander organisme waarvan ze profiteren. Dit noemen we de gastheer. Sommige parasieten vermenigvuldigen gemakkelijk in de gastheer. Anderen hebben een hele ingewikkelde cyclus die ook buiten de gastheer plaatsvindt. Parasieten kunnen in een dier leven, bijvoorbeeld wormen en leverbot, of aan de buitenkant van het dier, bijvoorbeeld luizen, vlooien, teken en mijten. Ook cryptosporidiose en coccidiose (kalverdiarree) worden veroorzaakt door een parasiet. Voor verschillende soorten parasieten zijn specifieke medicijnen beschikbaar.

## *Overig*

Behalve bacteriën, virussen en parasieten, kunnen ziektes ook veroorzaakt worden door een schimmel, gist of een prion. Schimmels zijn veelvoorkomend. Het zijn micro-organismen die bestaan uit één of meerdere cellen met een celkern. De bekendste meercellige schimmels zijn paddenstoelen. Eencellige schimmels zijn bijvoorbeeld gisten. Er zijn vele soorten schimmels en een deel hiervan kan ziekte veroorzaken. Schimmels kunnen vaak ook goed in de omgeving overleven, waardoor bij een schimmelziekte ook de omgeving gereinigd moet worden.

Een prion is een infectieus stukje eiwit dat er voor kan zorgen dat normale eiwitten in het lichaam zich verkeerd gaan vouwen. Ze komen meestal voor in de hersenen en zorgen daar voor schade. De schade is onomkeerbaar en de dieren zullen sterven. Een voorbeeld van een prionziekte is BSE bij koeien en Scrapie bij schapen.

**Vragen ziekteverwekkers**

1. Lees het hoofdstuk en schrijf de woorden op waarvan je de betekenis niet kent. Probeer de betekenis te achterhalen, bijvoorbeeld met behulp van het internet.
2. Waarom is het belangrijk om de oorzaak van een ziekte te weten?

## Immuunsysteem

Het immuunsysteem van een dier zorgt ervoor dat ze niet ziek wordt. Het is opgebouwd uit twee onderdelen: een deel dat al aanwezig is bij de geboorte en een deel dat ontwikkelt tijdens het leven (verworven afweer).

De aangeboren afweer werkt algemeen en niet tegen speciale ziekteverwekkers. Het bestaat uit een eerstelijns- en tweedelijnsafweer. De eerstelijnsafweer is de eerste barrière die ziekteverwekkers tegenhoudt. Dit is bijvoorbeeld de huid, maar ook niezen en hoesten. Daarnaast zorgen bijvoorbeeld het stromen van tranen en urine ervoor dat ziekteverwekkers niet zomaar in de ogen of de blaas komen. Bij het uier is het slotgat een eerste barrière. Samen met de melkstroom.

De tweedelijnsafweer bestaat uit witte bloedcellen. De bloedsomloop is een essentieel onderdeel van een levend organisme. Het bloed vervoert alle belangrijke voedingsstoffen en zuurstof naar de organen toe en voert afvalstoffen weer af. Het bloed bestaat uit verschillende cellen; de belangrijkste zijn rode bloedcellen, witte bloedcellen en bloedplaatjes. De rode bloedcellen vervoeren zuurstof van de longen naar alle organen en nemen koolstofdioxide (CO2) weer mee terug. De bloedplaatjes zorgen voor stolling en maken een wondjes zo snel mogelijk weer dicht. De witte bloedcellen zijn onderdeel van het immuunsysteem en zou je kunnen zien als de ‘soldaten’. Ze gaan de strijd aan met de ziekteverwekkers. In figuur 6 is een witte bloedcel afgebeeld.

Figuur 6: witte bloedcel (Groenkennisnet)

De verworven afweer ontstaat gedurende het leven doordat de koe verschillende ziekteverwekkers tegenkomt. Tot de verworven afweer horen de antilichamen (ook wel antistoffen of afweerstoffen genoemd). Het lichaam maakt antistoffen als er een ziekteverwekker binnenkomt of na vaccinatie. Voor elke ziekte zijn er speciale antilichamen.

Een pasgeboren dier heeft nog niet altijd goed immuunsysteem. De aangeboren afweer is wel aanwezig, maar de verworven afweer nog niet. Daarom heeft bijv. een kalf biest nodig. Hierin zitten veel antilichamen die de koe aangemaakt heeft tegen verschillende ziekteverwekkers. Het kalf kan deze antilichamen de eerste 24-36 uur opnemen via de darm. Vanuit de darm komen ze dan in het bloed van het kalf. Ook werken de antilichamen in de darm zelf tegen darminfecties. De biest van oudere koeien bevat meer antilichamen dan de biest van vaarzen. Bovendien zijn de koeien al langer op het bedrijf, dus hebben ze antilichamen tegen veel ziektes die de afgelopen jaren op het bedrijf zijn geweest. Koeien kunnen tijdens de dracht gevaccineerd worden tegen bijvoorbeeld verwekkers van kalverdiarree. De biest heeft dan extra antilichamen hiertegen en de kalveren zijn extra beschermd tegen kalverdiarree. Dit wordt superbiest genoemd.

De eerste maanden van het leven van het kalf gebruikt ze dus de antilichamen van de moeder. In de tussentijd wordt ook het eigen immuunsysteem van het kalf sterker. Op ongeveer vier maanden leeftijd is er een ‘dip’. De antilichamen van de moeder zijn bijna verdwenen en het immuunsysteem van het kalf is nog niet op volle sterkte. Op deze leeftijd is een kalf daarom erg gevoelig voor bijvoorbeeld luchtweginfecties.

Als ziekteverwekkers het lichaam binnenkomen, spreken we van een infectie. Het lichaam van het dier zal proberen de ziekteverwekkers op te ruimen. Als dit niet meteen lukt, ontstaat er een ontsteking. De woorden ontsteking en infectie worden vaak door elkaar gebruikt. Het is echter niet hetzelfde. Een ontsteking is een gevolg van een infectie. Het lichaam reageert met een ontsteking op de binnengedrongen ziekteverwekker. Er zijn nu ontstekingsverschijnselen te zien: warmte, roodheid, zwelling, pijn en functieverlies.

**Vragen immuunsysteem**

1. Welke twee soorten afweer zijn er en wat is het verschil?
2. Geef een voorbeeld van eerstelijnsafweer.
3. Welke soorten cellen zitten er in het bloed?
4. Wat is de functie van deze cellen?
5. Hoe krijgt een dier antilichamen?
6. Wat is superbiest?
7. Wat is het verschil tussen een infectie en een ontsteking?
8. Noem de vijf ontstekingsverschijnselen.