



Vlaanderen  
is landbouw & visserij



# MELKVEE EN KLAUWGEZONDHEID

DEPARTEMENT  
LANDBOUW & VISSERIJ

[WWW.VLAANDEREN.BE/LANDBOUW](http://WWW.VLAANDEREN.BE/LANDBOUW)

////////////////////////////////////

# MELKVEE EN KLAUWGEZONDHEID

**01.11.2013**

////////////////////////////////////

## Colofon

Samenstelling  
Departement Landbouw en Visserij

Auteurs  
Ivan Ryckaert,  
Alfons Anthonissen,  
Tsang Tsey Chow

Verantwoordelijke uitgever  
Jules Van Liefveringe, Secretaris-generaal

Depotnummer  
D/2013/3241/287

Lay-out  
Departement Landbouw en Visserij

Druk  
Vlaamse overheid

Voor bijkomende exemplaren:  
[www.vlaanderen.be/publicaties](http://www.vlaanderen.be/publicaties)

## INHOUD

Woord vooraf.....	8
<b>1</b> <b>Inleiding.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b> <b>De klauw.....</b>	<b>12</b>
2.1     Anatomie van de klauw	12
2.2     Functie van de klauwen	13
2.2.1   Dragen van het lichaamsgewicht	13
2.2.2   Bescherming van de dermis	14
<b>3</b> <b>Functionele klauwverzorging.....</b>	<b>15</b>
3.1     Functionele klauwverzorging in 5 stappen	16
3.1.1   Stap 1: de binnenklauw	16
3.1.2   Stap 2: de buitenklauw	17
3.1.3   Stap 3: de zoolhoorn	17
3.1.4   Stap 4: behandeling van letsels	17
3.1.5   Stap 5: verwijdering van hoorn	17
3.2     Werkmethode	17
3.3     Benodigheden	19
3.3.1   Klauwverzorgingsbox	19
3.3.2   Werkmateriaal	20
3.3.3   Klauwbaden en gebruikte producten	20
<b>4</b> <b>Infectieuze klauwletsels en hun verzorging.....</b>	<b>22</b>
4.1     Panaritium	23
4.1.1   Oorzaak	23
4.1.2   Plaats van het letsel en voorkomen	23
4.1.3   Symptomen	24
4.1.4   Behandeling	25
4.2     Stinkpoot of interdigitale dermatitis	25
4.2.1   Oorzaak	25
4.2.2   Plaats van het letsel en voorkomen	25
4.2.3   Symptomen	26
4.2.4   Behandeling	26
4.3     Digitale dermatitis of Italiaanse stinkpoot	26
4.3.1   Oorzaak	26
4.3.2   Plaats van het letsel en voorkomen	26
4.3.3   Symptomen	27
4.3.4   Behandeling	28
4.4     Erosio unguulae of hielhoornerosie	28
4.4.1   Oorzaak	28
4.4.2   Plaats van het letsel en voorkomen	28
4.4.3   Symptomen	29
4.4.4   Behandeling	29
<b>5</b> <b>Niet-infectieuze klauwletsels en hun verzorging.....</b>	<b>29</b>
5.1     Wittelijjn-defecten	30
5.1.1   Oorzaak	30
5.1.2   Plaats van het letsel en voorkomen	30
5.1.3   Symptomen	30
5.1.4   Behandeling	31
5.2     Zoolulcus	31
5.2.1   Oorzaak	31
5.2.2   Plaats van het letsel en voorkomen	31
5.2.3   Symptomen	32







## WOORD VOORAF

De inkomensvorming op veel melkveebedrijven staat onder druk. Niet alleen zijn er de schommelende melkprijzen, ook de kostprijs van de melk loopt sterk uiteen. In eerdere publicaties werd uitvoerig op de oorzaken ingegaan en werden aandachtspunten aangereikt zoals het in de hand houden van de kosten voor stallen en machines, een goede ruwvoederwinning, een uitgebalanceerde voeding, een goed management ... Een goed resultaat halen op bedrijfsniveau is echter enkel mogelijk als de bedrijfsleider ook aandacht heeft voor de verschillende aspecten van diergezondheid. Dit vertaalt zich niet altijd via de boekhouding of andere cijfers. In de melkveehouderij is er in de eerste plaats aandacht voor de uiergezondheid. De laatste jaren wordt ook het belang van een goede klauwgezondheid benadrukt.

Daarom organiseerde het Departement Landbouw en Visserij in de winterperiode 2012-2013 een reeks studienamiddagen rond klauwverzorging met Dr. M. Van Aert van de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent. Deze brochure is gebaseerd op de informatie die op deze studiedagen gegeven werd.

De realisatie van deze brochure was enkel mogelijk dankzij de bereidwillige medewerking van verschillende personen van diverse instanties. Met speciale dank aan ir. S. De Campeneere (ILVO - Dier) en Dr. M. Van Aert voor het ter beschikking stellen van hun persoonlijke nota's.

Deze brochure werd gerealiseerd door ir. I. Ryckaert, A. Anthonissen, experts voorlichters melkvee en Dr. T.T. Chow van het Departement Landbouw en Visserij. Ik wil onze experts voorlichters bedanken voor de volgehouden inzet bij het schrijven van deze brochure.

Meer informatie over de voorlichtingsactiviteiten van het Departement Landbouw en Visserij vindt u op [www.vlaanderen.be/landbouw/voorlichting](http://www.vlaanderen.be/landbouw/voorlichting).

Gilbert Crauwels  
Afdelingshoofd  
Departement Landbouw en Visserij

Eerste druk: November 2013  
Tweede druk: December 2016

Deze brochure kan informatie bevatten die verouderd is, dit wordt in de tekst aangeduid. Waar mogelijk werd meer actuele informatie toegevoegd (mei 2020).





# 1 INLEIDING

De kosten en minopbrengsten veroorzaakt door gezondheidsproblemen beïnvloeden het bedrijfsresultaat van een melkveebedrijf. Het is echter zeer moeilijk om dit correct in te schatten. Nederlandse onderzoekers hebben geprobeerd dit te kwantificeren via een computermodel die de economische schade als gevolg van de verschillende aandoeningen berekent. Hierbij wordt rekening gehouden met onder meer:

- ▶ de incidentie van het voorkomen van de aandoening;
- ▶ de effecten van de aandoening bv. melkproductieverlies, afvoer, verlengde tussenkalftijd, behandelingskosten, tijdverlies.

Het is begrijpelijk, dat de resultaten van een onderzoek dat een schatting maakt van de verschillende kosten, niet eenduidig zijn. Tabel 1 geeft een overzicht van de verliezen die veroorzaakt zijn door de belangrijkste gezondheidsproblemen in de melkveehouderij. Uierontsteking wordt als belangrijkste probleem gezien, gevolgd door onvruchtbaarheid. Derde belangrijke gezondheidsprobleem is kreupelheid.

Tabel 1: Geraamde verliezen in functie van gezondheidsprobleem per aanwezige koe en per jaar (Bron: Prof. Dr. G. Opsomer, UGent, Fac. Diergeneeskunde) **Cijfers dateren van 2012 of vroeger.**

<b>Gezondheidsprobleem</b>	<b>Geraamd verlies</b>
Onvoldoende vruchtbaarheid	50 euro
Uierontsteking	70 euro
Problemen rond en na het afkolven	30 euro
Kreupelheid	15 euro
Problemen bij het jongvee	10 euro
Andere	25 euro
<b>Totaal verlies per koe per jaar</b>	<b>200 euro</b>

De gezondheidsproblemen zijn met elkaar gerelateerd en kunnen niet als aparte problemen beschouwd worden.

Een koe die kreupel is, zal niet of veel minder naar het voerhek gaan. Afhankelijk van het lactatiestadium verhoogt de kans op het voorkomen van aandoeningen na de kalving zoals ketose, slepende melkziekte ... Als het dier niet drachtig is, zal ze door de kreupelheid ook veel minder de tochtverschijnselen vertonen waardoor de tussenkalftijd toeneemt. Een goede klauwgezondheid heeft dus rechtstreeks en onrechtstreeks een invloed op de rendabiliteit van een melkveebedrijf.

Aan de Nederlandse Universiteit Wageningen werd via een computermodel (2010) een gemiddelde kost van 53 euro per melkkoe berekend. Hierbij werd rekening gehouden met de gevolgen van klinische (waarbij de koeien zichtbaar kreupel zijn) en subklinische klauwaandoeningen. In het model werd de economische schade van deze aandoeningen zo goed mogelijk berekend. Er werd rekening gehouden

////////////////////////////////////

met zowel de direct zichtbare kosten, zoals de kosten voor de veearts en medicijnen, als met de niet-direct zichtbare kosten waarvan het melkproductieverlies de belangrijkste is. In de studie worden al deze kosten zowel van de klinische als van de subklinische klauwaandoeningen bekeken. De klinische klauwaandoeningen veroorzaken twee derde van de kosten.

Om met een dergelijk model te kunnen werken, moeten we vertrekken van een aantal veronderstellingen. In Tabel 2 staan een aantal waarden en kosten.

Tabel 2: Kosten ten gevolge van kreupelheid cijfers dateren van 2010 of vroeger

Kost	Bedrag
Melkproductieverlies	0,12 euro per kg melk
Afvoer van de koe	240 tot 913 euro per koe
Verlengde tussenkalf tijd	0,17 euro per dag
Arbeid melkveehouder	20 euro per uur
Onbruikbare melk	0,17 euro per kg melk
Klauwverzorger	26 euro per visite
Veearts	30 – 85 euro per visite per koe
Behandeling	0,40 – 6,0 euro per behandeling

**Melkproductieverlies:** Er wordt gerekend met een productieverlies van 8% tot 30% bij klinische klauwaandoeningen en 3% bij subklinische klauwaandoeningen.

**Afvoer:** Dit zijn de kosten bij de vervanging van een koe die wordt afgevoerd wegens klauwaandoening. Het bedrag is afhankelijk van de leeftijd en de lactatiewaarde van de koe. Chronisch manke dieren zijn gewoonlijk zeer mager en hebben een laag slachtrendement.

**Verlengde tussenkalf tijd:** Dit zijn de kosten per dag bij een verlengde tussenkalf tijd. Bij klinische klauwaandoeningen bedraagt het risico 60%; bij subklinische klauwaandoeningen 20%.

**Onbruikbare melk:** Melk die onbruikbaar is, moet worden weggegooid. De kosten (0,17 euro) zijn hoger dan bij melkproductieverlies (0,12 euro) omdat de melk reeds is geproduceerd.

**Behandeling:** Kosten voor de behandeling van de klauwaandoening zoals een verband, blokje, ontstekingsremmers of antibiotica.

De hoge kosten veroorzaakt door klauwaandoeningen geschat in dit onderzoek, tonen aan dat het belangrijk is om klauwaandoeningen in de eerste plaats te vermijden. De werkelijke kosten zijn echter bedrijfsafhankelijk. Een bedrijf met weinig klauwproblemen zal minder kosten hebben dan hier berekend. Op andere bedrijven met veel problemen zal de kost nog hoger uitvallen.

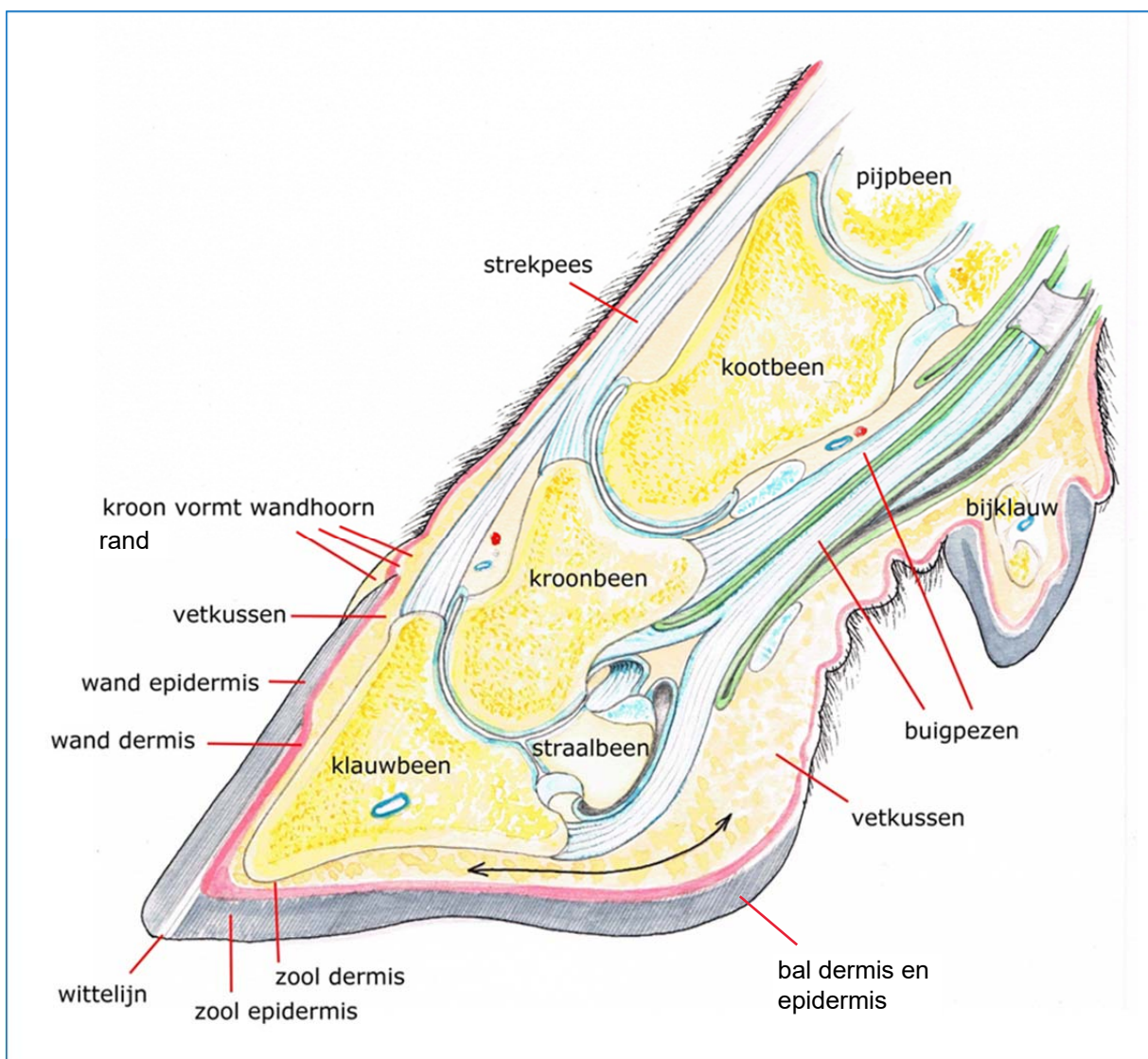
De economische verliezen worden vaak onderschat omdat veel van de kosten niet meteen zichtbaar zijn, zoals het verlies door een verminderde melkproductie of het minder snel vertonen van

tochtverschijnselen. Bij andere gezondheidsproblemen worden de kosten meteen zichtbaar door de tussenkomst van de veearts en de nodige behandelingen.

## 2 DE KLAUW

### 2.1 ANATOMIE VAN DE KLAUW

Om het voorkomen en de oorzaken van klauwaandoeningen te begrijpen, is het belangrijk om de anatomie van de klauw te begrijpen. Figuur 1 toont een dwarsdoorsnede van een runderpoot.



Figuur 1: Dwarsdoorsnede van een klauw van een rund

De klauw heeft volgende delen:

- ▶ **de kroonrand** vormt de overgang van de (behaarde) huid naar de hoorn.
- ▶ **de wandhoorn** wordt gevormd bij de kroonrand en slijt af aan de onderkant van de klauw (draagwand).
- ▶ **de zoolhoorn** is na de wandhoorn de hardste hoorn van de klauw. De zool van de klauw is vooral beschermend en staat lichtjes hol.
- ▶ **de draagrand** wordt gevormd door de wandhoorn en loopt vanuit het balgebied naar de teen en vanaf de teen een klein stukje terug. Er is een buitendraagrand (abaxiaal) en een binnendraagrand (axiaal).
- ▶ **de balhoorn**: de wandhoorn loopt naar achteren over in het zachtere balhoorn.
- ▶ **de wittelijn** vormt de verbinding tussen de wandhoorn en de zoolhoorn. Het is de zachtste hoorn van de klauw.
- ▶ **het klauwbeen** zit in de punt van de klauw vast aan 'het leven' of de dermis
- ▶ **het vetkussen** dient als een stootkussen voor het klauwbeen. Het vangt de eerste schok van druk van het klauwbeen op de dermis op.
- ▶ **de dermis of lederhuid**. Deze sterke, trekvast weefsellaag vormt samen met het bindweefsel en het onderste laagje van de opperhuid het leven. De lederhuid is sterk doorbloed en voorziet de opperhuid van voedingsstoffen en zuurstof.
- ▶ **de opperhuid** beschermt de lederhuid. Het binnenste deel of de kiemlaag bestaat uit levende cellen. Deze kiemlaag sterft af aan de buitenkant en vormt daar de opperhuid. Deze bestaat uit dode cellen. Hoorn is dus eigenlijk niet meer dan een dikke, stevige laag opperhuid. (epidermis).

## 2.2 FUNCTIE VAN DE KLAUWEN

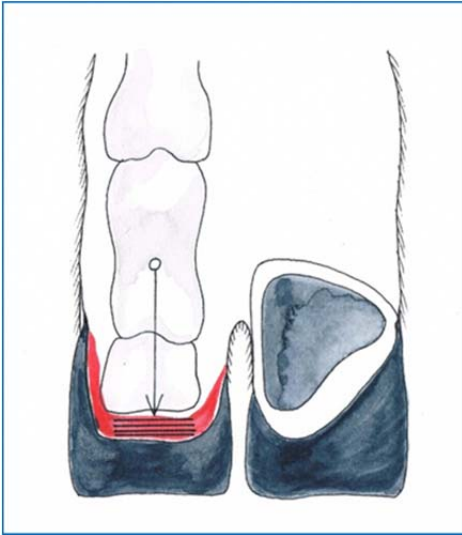
De klauw of de hoornschoen heeft 2 essentiële functies: ze moet de lichaamslast van het dier dragen en de bescherming van de lederhuid of de dermis.

### 2.2.1 **Dragen van het lichaamsgewicht**

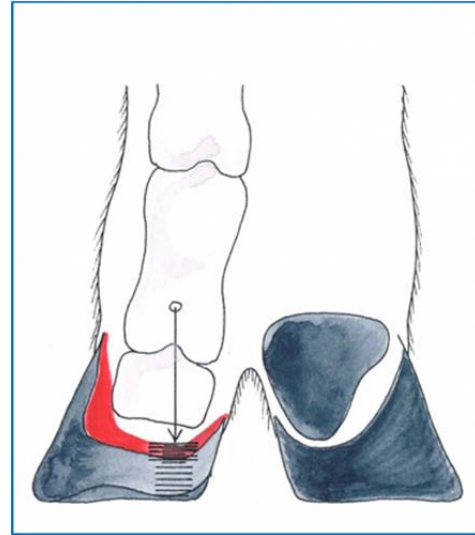
De poten en klauwen moeten letterlijk het gewicht van de koe dragen. De stand van de poten en de klauwen bepaalt de gewichtsverdeling over de klauwen van het dier. Bij een perfecte stand wordt het gewicht van het dier mooi verdeeld over de verschillende klauwen. Verrassend genoeg wordt 60% van het gewicht door de voorpoten gedragen en 40% door de achterpoten.

De voorpoten en achterpoten zijn verschillend in bouw en functie. De voorpoten zijn ondersteunend en maken geen stuwende beweging. De achterpoten zitten vast in het heupgewricht, door een stuwende beweging brengen ze de koe in beweging. Dit zorgt er voor dat de achterpoten afwisselend worden belast.

In het ideale geval is het gewicht evenredig verdeeld over de binnen- en de buitenklauw (figuur 2). Bij een afwijkende stand wordt vooral de buitenklauw overbelast (figuur 3).



Figuur 2: Correcte stand van een koe



Figuur 3: Niet-correcte stand van een koe

### 2.2.2 Bescherming van de dermis

De dermis of 'het leven' maakt in de klauw zijn eigen hoornschoen. Als de dermis gezond is, kan de dermis probleemloos de lichaamslast dragen en een stevige hoornschoen aanmaken.



### 3 FUNCTIONELE KLAUWVERZORGING

Een functionele klauwverzorging heeft twee doelstellingen:

- ▶ de correctie van de klauw naar de normale anatomische vorm;
- ▶ de preventie van klauwletsels.

Een dergelijke functionele klauwverzorging is nodig doordat de klauw steeds aangroeit. Een continue hoorn groei voorkomt dat de klauwen, die tijdens het bewegen afslijten, op een bepaald moment te ver afgesleten zouden zijn. Onvoldoende of ongelijkmatige slijtage leidt echter tot vervorming van de klauw. Daardoor komt de poot in een verkeerde positie te staan met overbelasting tot gevolg.

Dit leidt tot scheurtjes in de wittlijn-zone, bloedingen, kneuzingen, of drukletsels in de zoolhoorn. Die letsels worden op hun beurt blootgesteld aan vuil, mest en urine, wat de kans op ontstekingen vergroot. Wittlijn-defecten kunnen op korte tijd ontwikkelen tot een blein of abces. Zoolzweren daarentegen ontstaan geleidelijk en bijna steeds beiderzijds.

Onvoldoende klauwverzorging kan aanleiding geven tot allerlei problemen zoals volvoetigheid, scheuren in de wandhoorn, zoolzweren, peesontstekingen, gewrichtsontstekingen ...



Figuur 4: Normale klauwen

### 3.1 FUNCTIONELE KLAUWVERZORGING IN 5 STAPPEN

Met functionele klauwverzorging wordt de natuurlijke vorm van de klauw hersteld. Overtollige hoorn moet worden weggesneden, zodat de klauw min of meer terug zijn normale afmetingen krijgt. Het is belangrijk om systematisch te werken en steeds dezelfde werkmethode te volgen.

Reinig vooraf de klauwen met een grove borstel, zodat u een goed zicht hebt op de klauw.

#### 3.1.1 Stap 1: de binnenklauw

Bein steeds met de binnenklauw. Maak de zool vlak, maar spaar hierbij de hoorn van de hiel (zie figuur 5). Breng de klauw op de gepaste lengte. De normale lengte van wandhoorn is ongeveer 7,5cm. Met een frees of scherpe klauwtang wordt de klauw eventueel ingekort.

De hoek tussen de voorzijde van de klauw en de bodem moet 45 à 50 graden bedragen (zie figuur 6). Laat de zoolhoorn overal 0,5cm dik, zeker ter hoogte van de punt van de klauw.



Figuur 5: Bijgewerkte zoolvlaktes

zie ook het filmpje over klauwverzorging op de website Dept. LV:

ga naar [www.youtube.com/landbouwenvisserij](http://www.youtube.com/landbouwenvisserij) en zoek op 'klauwverzorging bij melkvee'





Figuur 6: De hoek tussen de voorzijde van de klauw en de bodem bedraagt 45 à 50 graden

### 3.1.2 Stap 2: de buitenklauw

Maak de buitenklauw op dezelfde manier vlak, even lang en even hoog als de binnenklauw, indien mogelijk.

### 3.1.3 Stap 3: de zoolhoorn

Breng de klauw in model door het uithollen van de zoolhoorn aan de binnenzijde.

### 3.1.4 Stap 4: behandeling van letsels

Verzorg eventuele letsels zoals bleinen en zoolzweren door deze pijnlijke plaatsen te ontlasten. Verder in de brochure worden de verschillende klauwaandoeningen met behandelingen beschreven.

### 3.1.5 Stap 5: verwijdering van hoorn

Verwijder losse of ondermijnde hoorn. Verzorg infectieuze aandoeningen zoals gewone en Italiaanse stinkpoot.

Neem een gaasje of een doekje en flos de tussenklauwspleet. Ontsmet vervolgens met een spray.

## 3.2 WERKMETHODE

Functionele klauwverzorging gebeurt best systematisch en preventief. Het is een goede methode om alle koeien minstens tweemaal per jaar te verzorgen: een eerste keer bij het droogzetten en een tweede keer ongeveer 2 maand na het afkalven. Daarnaast moeten alle koeien met klauwaandoeningen extra behandeld worden. Tabel 3 berekent hoeveel klauwverzorgingen er jaarlijks nodig zijn op een melkveebedrijf met 50 dieren.



Tabel 3: Aantal klauwverzorgingen op een bedrijf van 50 melkkoeien (MK) gedurende 1 jaar

Situatie	Aantal verzorgingen
2 verzorgingen per koe (MK)	100
12% met aandoeningen aan de voorpoten: 6 MK x 2 behandelingen	12
8% met ernstige letsels: 4 MK x 2 behandelingen	8
12% met ernstige Mortellaro: 6 MK x 2 behandelingen	12
12% is plots mank: 6 MK x 2 behandelingen	12
<b>Totaal</b>	<b>144</b>

Dit betekent in totaal 144 klauwverzorging per jaar. Dit komt neer op 12 klauwverzorgingen per maand of 3 per week. Bij een goede planning betekent dit 1 uur werk per week.

Om dit alles praktisch uit te voeren, is een goede werkroutine noodzakelijk. Daarnaast vormen een goede stalrichting, goede klauwbox en degelijk materiaal een essentieel uitgangspunt om efficiënt en correct te kunnen werken.

Om alles goed op te volgen is een duidelijke registratie noodzakelijk. Figuur 7 is een tabelvoorbeeld om alles te registreren. In de bijlage achteraan zit een blancoformulier.



Koe nr.	VP/AP	Inter. Derm		Mortellaro		White Line / blein				Laminitis				Zoolulous				Tylom a		Behandeling		Blok	Extra
		links	rechts	links	rechts	st.	med.	st.	med.	st.	med.	st.	med.	st.	med.	st.	med.	links	recht	Verband	Blokje		
962	AP																						RA: volvoetg
989	AP	1																					FK
2017	AP		1																				FK
917	AP			3	3									1									
93439	AP																		1				FK
960	AP																						FK
981	AP	1			2																		
980	AP	2		3									1							LA			FK, binnen 3d herbehandelen
961	AP		2	3									2							RA			binnen 3d herbehandelen
994	AP			2	2																		FK
2020	AP			2	1															LA			binnen 3d herbehandelen
9126	AP	1		3	2															RA			panaritum RA, Mortop panaritum, binnen 3d herbehandelen
926	AP			4	4									1									kurken trekkerbouw RA
VP					2																		
887	AP	1	1																				FK
8346	AP																						FK
1002	AP				1																		FK
8881	AP																						FK
999	AP																						FK
949	AP			3	4																		
989	AP			2	2															LA			saarbel LA, binnen 3d herbehandelen
1007	AP		1																				
988	AP				4																		
907	AP			3	3																		
912	AP	1	1																				volvoetg AP lat
989	AP																						FK
6875	AP														2				1				lange tenen AP
2023	AP			1	2															RA			binnen 3d herbehandelen
9379	AP		1			4	1					1						1					LA herbehandelen na één maand
926	AP																						FK
8376	AP	2	2	3	3			2						2			1						FK
814	AP																						FK
VP																							FK
995	AP																						FK
9348	AP																	1					
VP																		2					FK
8384	AP																						FK
871	AP			3	3																		
2220	AP																						Axiale scheur, volvoetg
971	AP																						FK
952	AP																						FK
864	AP		2	3	3																		
7256	AP	1																					FK
879	AP	2	2	4	4																		volvoetg
9378	AP	1	1															1	1				axiale scheur
983	AP																	2					RA, kurken trekkerbouw
8384	AP				2															RA			RA, volvoetg, binnen 3d herbehandelen
totaal: 44 koeien																							
verband: 7																							
blokje: 1																							

Figuur 7: Voorbeeldtabel voor de registratie van de dieren die verzorgd zijn

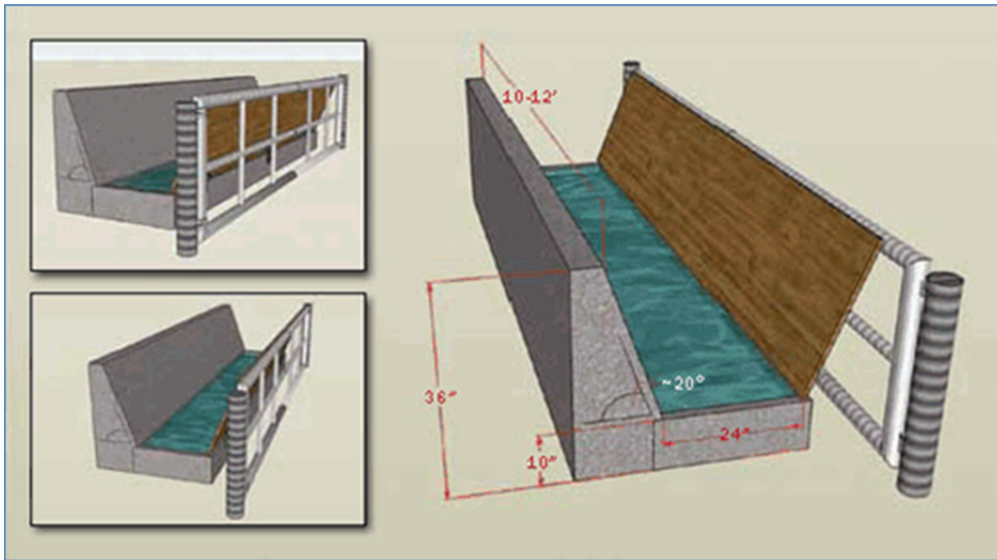
### 3.3 BENODIGDHEDEN

Naast een goede werkmethode en planning, is het voor zowel functionele als curatieve klauwverzorging belangrijk om te werken met goed materiaal in een geschikte omgeving.

#### 3.3.1 Klauwverzorgingsbox

Een praktische klauwverzorgingsbox is niet alleen efficiënter en arbeidsbesparend, het is ook veiliger voor zowel de klauwverzorgers als het dier dat de dieren snel geïmmobiliseerd zijn. Toch heeft slechts de helft van de bedrijven een goede installatie. Bij nieuwbouw of renovatie van de ligboxenstal moet er aandacht zijn voor een gepaste plaats voor de klauwverzorgingsbox.





Figuur 8: Het ideaal klauwbad volgens het Nigel Cook

De koeien moeten wekelijks of tweewekelijks door het bad waden. Sommige rundveehouders sturen de koeien meerdere malen achter elkaar door het voetbad. Na 200 à 250 passages moet het bad verversd worden. Alvorens te vullen met nieuwe vloeistof, wordt het bad leeggemaakt en gereinigd. Indien de vloeistof niet geregeld wordt verversd, wordt het bad een bron van besmetting in plaats van ontsmetting.

De ontsmettingsvloeistof moet aan een aantal vereisten voldoen:

- ▶ een genezend effect hebben op Mortellaro;
- ▶ hielerosies beperken;
- ▶ panaritium (vijtpoot) voorkomen;
- ▶ voldoende lang actief blijven in aanwezigheid van mest en vuil;
- ▶ werkzaam zijn, zelfs bij een zeer korte contacttijd;
- ▶ geen irritatie geven van de klauwhoorn en de huid;
- ▶ niet schadelijk zijn voor mens, dier en milieu;
- ▶ voldoen aan de wettelijke vereisten: geen milieuvervuilende residuen, geen wachttijd voor melk en vlees.

De handelsproducten die gebruikt worden in klauwbaden moeten voldoen aan de Europese biocidenrichtlijnen. De producten komen niet als geneesmiddel op de markt maar wel als ontsmettingsmiddel.

In de praktijk zijn er voor klauwbaden verschillende handelsproducten op de markt waarin vooral onderstaande producten zitten:

- ▶ kopersulfaat, zinksulfaat;
- ▶ antibiotica: oxytetracycline, lincomycine, erythromycine, tilmycosine, micotil
- ▶ peroxyacetylzuur, citroenzuur;
- ▶ waterstofperoxide;
- ▶ quaternaire ammoniumverbindingen (QAV);

- ▶ glutaraldehyde;
- ▶ multicomounds.

Alle handelsproducten die worden gebruikt moeten voldoen aan de Europese wetgeving inzake het gebruik van biociden. Het is zeer belangrijk dat de juiste dosering wordt gebruikt en een goede mengeling van de ontsmettende oplossing wordt aangemaakt om huidirritatie en zelfs intoxicaties te voorkomen.

In de praktijk wordt nog vaak handelsformol (40%) gebruikt. Dit is echter niet meer toegestaan door de Europese richtlijnen over het gebruik van biociden. Formol kan kankerverwekkend zijn en is zeer irriterend voor slijmvliezen en luchtwegen. Formolspetters kunnen aanleiding geven tot wonden aan de spenen en de uier.

De lijst van biociden met hun toelating is te vinden op de webpagina van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid: [www.health.belgium.be](http://www.health.belgium.be), kies vervolgens de rubriek *Milieu*, daarna *Chemische stoffen*, vervolgens *Biociden*, tenslotte *Lijst van toegelaten producten*.

## 4 INFECTIEUZE KLAUWLETSELS EN HUN VERZORGING

Klauwletsels kunnen ingedeeld worden in infectieuze en niet-infectieuze. Infectieuze letsels worden veroorzaakt door een kiem zoals een bacterie, schimmel of virus. Bij niet-infectieuze letsels wordt het letsel niet direct veroorzaakt door een kiem maar kan het wel secundair geïnfecteerd zijn. Het is voor een adequate behandeling erg belangrijk om de primaire oorzaak van het letsel te achterhalen en de bron aan te pakken.

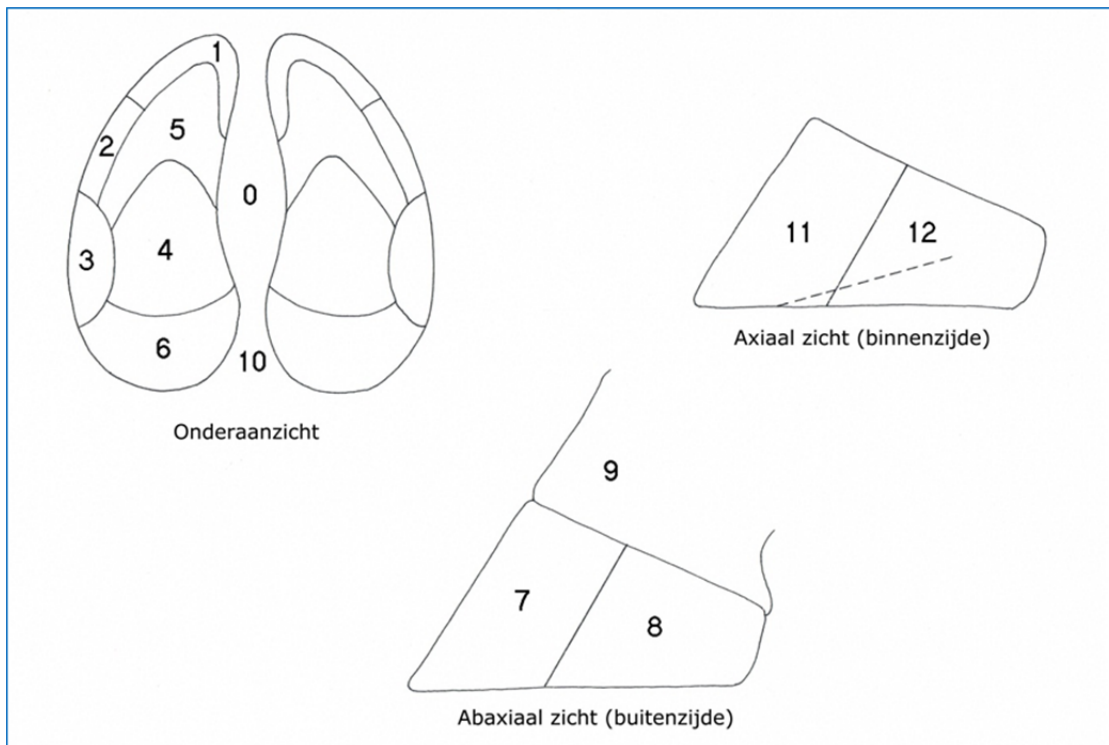
De 4 meest voorkomende infectieuze letsels zijn:

- ▶ panaritium of tussenteenflegmoon of vijtpoot
- ▶ dermatitis interdigitalis of gewone stinkpoot
- ▶ dermatitis digitalis of Mortellaro of Italiaanse stinkpoot
- ▶ erosio unguulae of hielhoornerosies

Bij elke behandeling moet de klauw eerst grondig gereinigd worden. Alle vuil, mest en modder wordt verwijderd, de tussenklauwspleet wordt geflost met bijvoorbeeld een gaasdoekje.

Letsels komen vaak voor in dezelfde zones.

////////////////////////////////////



Figuur 9: Klauwen verdeeld in genummerde zones

## 4.1 PANARITIUM

Synoniemen: vijtpoot, polderpoot, ketspoot, kletspoot, kleufpoot, slakkepoot, moervet, tussenteenflegmoon.

### 4.1.1 Oorzaak

Panaritium wordt veroorzaakt door de bacteriën *Fusobacterium necroforum* en *Bacteroides melaninogenicus* (= *Porphyromonas levii*).

### 4.1.2 Plaats van het letsel en voorkomen

Het letsel is meestal beperkt tot slechts één klauw, in zone 9.

In de praktijk komt het niet zo vaak voor. Tegenwoordig vooral bij pasgekalfde vaarzen.





Figuur 10: Een klauw aangetast door panaritium met zwelling net boven beide klauwen en hoge koorts (>40°)



Figuur 11: Panaritium graad 1



Figuur 12: Panaritium graad 3

#### 4.1.3 Symptomen

- ▶ In het eerste stadium wordt het dier plots mank en maakt het hoge koorts. Boven de klauwen is een duidelijke zwelling zichtbaar (zie figuur 10).

- ▶ In het volgende stadium neemt de zwelling toe en kan de ontsteking in de tussenklauwspleet openbreken.
- ▶ In een verder stadium blijft het dier zeer erg mank. De wonde ettert en het weefsel ter hoogte van de tussenklauwspleet en de wandhoorn sterft af (zie figuur 12).
- ▶ Wanneer behandeling uitblijft, kan dit zelfs leiden tot een ontsteking van het klauwgewricht. Het dier is zeer erg mank.

#### 4.1.4 Behandeling

Toedienen van ontstekingsremmers en eventueel pijnstillers is aangewezen. Preventie door regelmatig ontsmettingsbaden te gebruiken en te zorgen voor een goede stalhygiëne is belangrijk.

Het dier moet zo snel mogelijk behandeld worden met antibiotica (penicilline) naast een lokale behandeling (reinigen, ontsmetten en spray) van het letsel.

## 4.2 STINKPOOT OF INTERDIGITALE DERMATITIS

Of gewone stinkpoot

### 4.2.1 Oorzaak

Stinkpoot of interdigitale dermatitis wordt veroorzaakt door verschillende bacteriën, onder meer *Dichelobacter nodosus* en *Fusobacterium necrophorum*

### 4.2.2 Plaats van het letsel en voorkomen



Het letsel komt voor in zone 0 in beide klauwen aan beide poten.

Stinkpoot komt op bijna alle bedrijven voor in verschillende gradaties, afhankelijk van het seizoen, de huisvesting, hygiëne, ...

In de winter komt het door de hogere infectiedruk het meest voor.

Figuur 13: Een klauw met interdigitale dermatitis

### **4.2.3 Symptomen**

Het letsel begint met een lichte huidontsteking ter hoogte van de tussenklauwspleet (interdigitaal). De ontsteking verergert tot een erosieve ontsteking waarbij de huid beschadigd wordt.

In een verder stadium wordt de hielhoorn ondermijnd. Soms verergert dit in een diepe V- vormige ontsteking (hielhoornerosie) en de ontwikkeling van een zoolulcus.

De verschillende stadia zijn:

- ▶ Lichte huidontsteking in de tussenklauwspleet.
- ▶ De ontsteking verergert en veroorzaakt erosie.
- ▶ Verdere erosieve ontsteking en ondermijning van de hielhoorn.
- ▶ Diepe ontsteking in de tussenklauwspleet met sterk ondermijnde hielhoorn.

### **4.2.4 Behandeling**

Met een (gaas)doekje wordt de tussenklauwspleet geflost. Vervolgens wordt de klauw behandeld met een oxytetracycline-spray.

Belangrijker is de preventie door regelmatig ontsmettingsbaden te gebruiken en te zorgen voor een goede stalhygiëne.

Door weidebeloop kunnen deze letsels grotendeels zelf herstellen.

## **4.3 DIGITALE DERMATITIS OF ITALIAANSE STINKPOOT**

Of ziekte van Mortellaro, genoemd naar de Italiaanse professor die het eerst deze klauwaandoening heeft beschreven.

### **4.3.1 Oorzaak**

De juiste oorzaak is nog niet volledig gekend. Maar waarschijnlijk spelen vooral spirochetten (dunne, spiraalvormige bacteriën) een rol. *Treponema* species worden vaak in verband gebracht met Mortellaro.

### **4.3.2 Plaats van het letsel en voorkomen**

Het letsel bevindt zich meestal in de zone van de overgang van de huid naar hoorn. Het situeert zich overwegend in het balgebied tussen de beide klauwen.

De laatste 15 jaar heeft de ziekte zich wereldwijd en dus ook in Vlaanderen stelselmatig verspreid. Naar schatting 80% van de melkveebedrijven heeft er mee te maken. Op veel bedrijven is het een zeer ernstig probleem. Meestal is de ziekte binnengebracht door aankoop van besmette dieren. Door de huidige manier van huisvesten, overwegend in een ligboxenloopstal, verspreidt de ziekte zich snel over de gehele kudde.

Voorals Holstein-Friesian melkvee blijkt gevoelig te zijn voor digitale dermatitis.

////////////////////////////////////





Figuur 14: Digitale dermatitis stadium 2



Figuur 15: Digitale dermatitis stadium 4

### 4.3.3 Symptomen

Mortellaro geeft typische ronde of onregelmatige letsels met een oppervlakkige erosieve ontsteking van de huid (aardbeiachtig uitzicht). Met een wit huidrandje en rechtopstaande haren rondom het letsel. De letsels variëren van enkele millimeter tot enkele centimeter doorsnede.

De letsels komen in verschillende stadia voor. Meestal worden vier stadia aangegeven.

- ▶ M1: een klein omschreven huidletsel met een diameter van 1cm, omgeven door een witte epitheelrand.
- ▶ M2: het letsel met een diameter van 2cm, vaak omgeven door een witte epitheelrand met typisch rechtopstaande haren. Dit stadium is zeer pijnlijk en besmettelijk (zie figuur 14).

- ▶ M3: chronisch stadium. De huidbeschadiging herstelt zich en voelt minder pijnlijk aan. Typisch is een tussenklauwspleet die dicht gezwollen is met in de diepte pocketvorming of vuilopstapeling.
- ▶ M4: een zwart huidkorstje bedekt het letsel (zie figuur 15). Het dier heeft er geen last meer van maar het letsel is nog steeds zichtbaar. Er worden soms wratachtige uitsteeksels gevormd.

#### 4.3.4 Behandeling

Een volledige genezing van besmette kuddes is niet mogelijk. Preventie is daarom het belangrijkste bestrijdingsmiddel: regelmatige verzorging van de klauwen, het gebruik van klauwbaden, stalhygiëne, ...

Het letsel wordt best lokaal behandeld met een oxytetracyclinespray of een gel met zinksulfaat en aloë vera. In pijnlijke gevallen wordt er een verbandje op aangebracht dat best na drie dagen wordt verwijderd. Eventueel kan deze behandeling herhaald worden.

### 4.4 EROSIO UNGULAE OF HIELHOORNEROSIE

#### 4.4.1 Oorzaak

Dichelobacter nodosus en Fusobacterium necroforum, dezelfde bacteriën als van de gewone stinkpoot.

#### 4.4.2 Plaats van het letsel en voorkomen

Het letsel komt op beide klauwen voor in zone 6.

Het wordt voornamelijk in de stalperiode en tijdens de winter waargenomen.



Figuur 16: Hielhoornerosie graad 1



Figuur 17: Hielhoornerosie graad 4

//

### 4.4.3 Symptomen

Er kunnen 4 verschillende gradaties worden waargenomen.

- ▶ Graad 1: de dieren zijn niet mank. Aan beide klauwen wordt een V-vormig letsel in de hielhoorn gezien (zie figuur 16).
- ▶ Graad 2: de dieren zijn nog niet mank. De V-vormig groeven zijn dieper. De hielhoorn van beide klauwen wordt ondermijnd.
- ▶ Graad 3: de dieren zijn mank. De V-vormige groeven zijn vochtig geïnfecteerd en stinken. De hielhoorn is verder ondermijnd.
- ▶ Graad 4: de dieren zijn zeer erg mank. Er is een zeer diepe en pijnlijke ulcerende V-vormige ondermijning van hiel- en zoolhoorn (zie figuur 17).

### 4.4.4 Behandeling

Het letsel wordt na reiniging en verwijdering van alle ondermijnde hoorn behandeld met een oxytetracyclinespray.

## 5 NIET-INFECTIEUZE KLAUWLETSELS EN HUN VERZORGING

De voornaamste niet-infectieuze aandoeningen zijn:

- ▶ Wittelijnsdefect of blein;
- ▶ Zoolulcus of zoolzweer;
- ▶ Laminitis of klauwbevanging;
- ▶ Tyloma of tussenteengezwel.

Voor de behandeling van niet-infectieuze klauwaandoeningen zijn er een aantal fundamentele principes die gelden bij de verschillende aandoeningen:

- ▶ Voer de vijf stappen uit van de functionele klauwverzorging zoals eerder beschreven in hoofdstuk 3.
- ▶ Ontlast de pijnlijke plaatsen door wandhoorn of zoolhoorn rondom het letsel te verdunnen, vooral bij wittelijnsdefecten en zoolzweren
- ▶ Ontlast de aangetaste klauw en blootliggende dermis door een blokje of schoentje aan te brengen op de gezonde klauw.
- ▶ Indien er uitzonderlijk toch een verband moet geplaatst worden, vernieuw dat verband dan regelmatig.
- ▶ Controleer na ongeveer één maand de evolutie van de letsels, zeker bij uitgebreide letsels en registreer de bevindingen.
- ▶ Voorzie indien nodig een aangepaste huisvesting (bijv. strohok) zodat de dieren kunnen herstellen.
- ▶ Verzorg steeds de klauwen van beide poten, veel klauwletsels doen zich symmetrisch, dus aan beide poten voor.



## 5.1 WITTELIJN-DEFECTEN

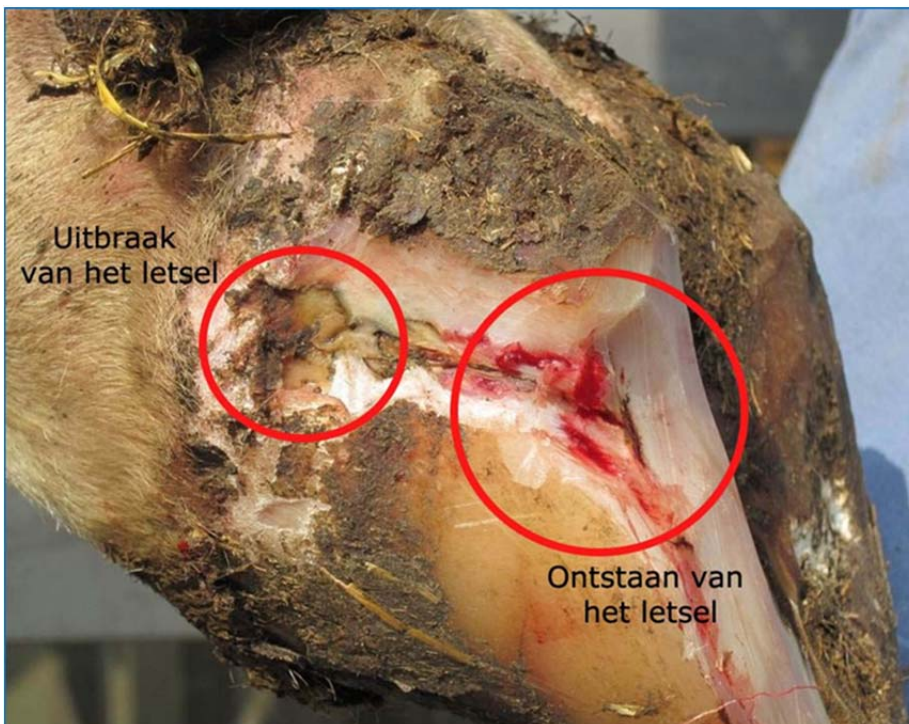
Of bleinen

### 5.1.1 Oorzaak

Er zijn meerdere oorzaken, zowel intern als extern, waardoor een defect of een scheur in de wittelijin ontstaat. Externe oorzaken zijn beschadiging van buitenaf door bijvoorbeeld scherpe randen, losse stenen op het looppad, kettingen van de mestschuif, overbezetting in stallen, korte draaipunten ... Interne oorzaken zoals klauwbevangingheid door fouten in de voeding met pensverzuring tot gevolg, kunnen een rol spelen bij het ontstaan van wittelijin-defecten.

### 5.1.2 Plaats van het letsel en voorkomen

De wittelijin vormt de verbinding tussen de zoolhoorn en de wandhoorn. Op deze plaats heeft de hoorn een vrij zachte structuur waardoor het de meest kwetsbare plek van de hoornschoen is en het meest vatbaar is voor beschadigingen en secundaire infecties. De problemen bij wittelijin-aandoeningen zijn daarom erg verschillend zoals bloedingen, verbreding van de wite lijn-zone en ontstekingen. Wittelijin-defecten komen vooral voor in de buitenklauw van de achterpoten.



Figuur 18: Zijaanzicht van een klauw met een wittelijin-defect graad 3

### 5.1.3 Symptomen

Volgende stadia kunnen worden waargenomen:

- ▶ Er is een zichtbare scheur in de wittelijin, opgevuld met vuil. Het dier is nog niet mank.



- ▶ De scheur wordt dieper en dieper en geraakt geïnfecteerd, het onderliggende weefsel (dermis) ontsteekt, er ontstaat een blein of een wittelijk-abces, het dier is mank.
- ▶ Door de ontstekingsreactie en vorming van ontstekingsvocht (etter) is er een ondermijning van de wandhoorn of zoolhoorn. Door de druk van het abces is dit een pijnlijk letsel, het dier is zeer mank, de etter zoekt een uitweg en het abces barst open.
- ▶ Verdere zwelling van het abces en ontsteking van andere dieperliggende structuren. Het gevormde abces kan uitbreken aan de kroonrand van de wandhoorn, de hiel of binnenkant van de klauw (zie figuur 18). Het dier is zeer mank en er is een duidelijk verminderde melkproductie ( > 35%)

#### 5.1.4 Behandeling

De wandhoorn wordt voorzichtig en met een scherp klauwmes weggesneden zodat de opgestapelde etter kan draineren. Indien de zoolhoorn of de wandhoorn uitgebreid ondermijnd werd, moet er een blokje op de gezonde klauw geplaatst worden.

## 5.2 ZOOLULCUS

Zoolweer, hielweer, kriek ...

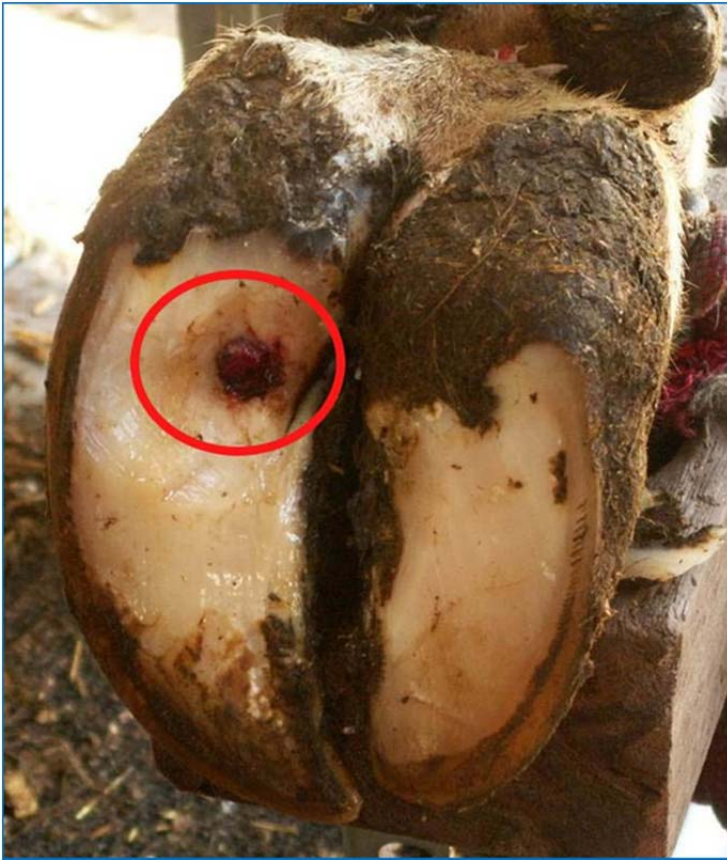
### 5.2.1 Oorzaak

Zoolulcus wordt initieel veroorzaakt door een drukletsel ten gevolge van volvoetigheid of overgroei van hoorn op de zool. Daardoor ontstaat er een overbelasting van de buitenklauw van de achterpoten of de binneklauw van de voorpoten. Door hoornhypertrofie ontstaat er aanvankelijk een bloeding in de zoolhoorn. Daardoor wordt er op die specifieke plaats geen normale hoorn meer gevormd. Er ontstaat eigenlijk een gat in de zoolhoorn (zone vier).

In ernstige gevallen stulpt het leven of de dermis er helemaal door naar buiten, wat in de volksmond een 'kriek' heet.

### 5.2.2 Plaats van het letsel en voorkomen

Zoolulcus komt bijna steeds voor aan beide kanten, voornamelijk aan de buitenklauw van de achterpoten. In mindere mate komt het ook voor aan de binnenklauw van de voorpoten.



Figuur 19: Zoolulcus graad 2

### 5.2.3 Symptomen

Het letsel ontwikkelt zich traag zodat de dieren geleidelijk aan meer en meer kreupel worden op beide poten. Ze gaan stijf en traag met gekromde rug, door de pijn gaan ze niet graag achteruit, bijvoorbeeld uit een ligbox.

- ▶ Er is overmatige groei van hoorn. Door de drukbelasting ontstaat er een bloeding tussen dermis en de epidermis. Op die plaats is er geen normale hoornvorming meer. De zoolhoorn ontbreekt er over een grootte van < 0,5cm. De koe is nog niet zichtbaar kreupel.
- ▶ Er ontstaat een opening of ulcus in de zoolhoorn van meer dan 0,5cm. Door deze opening puilt de dermis uit en vormt als het ware een kriek (zie figuur 19). De koe is zichtbaar kreupel
- ▶ De ulcus is geïnfecteerd. De omliggende structuren zwellen. De koe heeft duidelijk veel pijn en vermagert.
- ▶ De ulcus vormt een diepe abcederende ontsteking en kan openbreken. Er kan zelfs artritis van het klauwgewricht optreden indien er niet op tijd behandeld wordt. Het dier is heel erg mank. De melkproductie zal sterk dalen met mogelijke verliezen van meer dan 35%.

////////////////////////////////////



Figuur 20: Zoolulcus graad 3

#### **5.2.4 Behandeling**

Vooral door regelmatige en preventieve klauwverzorging kunnen zoolzweren voorkomen worden. Aangezien een zoolulcus wordt veroorzaakt door een drukletsel tengevolge van hoornovergroei, moet de druk worden weggenomen. Snij daarom zoveel mogelijk hoorn rondom de ulcus weg. De hoorn rond het letsel wordt verdund, maar de draagrand (wandhoorn) moet in de mate van het mogelijke gespaard blijven. Om tijdelijk steunen op het letsel te beletten, wordt bijna altijd een blokje onder de andere klauw gezet. Dit verbetert de genezing en vergroot de kans op herstel. De uitpuilende dermis wordt soms weggesneden of weggebrand (na verdoving).

Het dier wordt best in een strobox of op de weide gehuisvest om het herstel te bevorderen. Hou er rekening mee dat het maanden kan duren vooraleer het letsel is hersteld.

### **5.3 LAMINITIS OF KLAUWBEVANGENHEID (ZOOLOBLOEDINGEN)**

#### **5.3.1 Oorzaak**

Voor de hoorn groei worden noodzakelijke voedingsstoffen aangevoerd via het bloed. Door een verstoring van de optimale doorbloeding en door bepaalde gifstoffen wordt laminitis of klauwbevangenheid veroorzaakt. Na verloop van tijd zijn er tijdens de klauwverzorging kleine bloedingen te zien op het verloop van de wittelijnen en in de zoolhoorn.

Acute laminitis wordt veroorzaakt door zware pensacidose of acute bacteriële of virale ontstekingen (bv. uierontsteking, baarmoederontsteking, IBR, BVD, MKZ ...), plotse verandering van rantsoen ...

Chronische laminitis heeft te maken met een subacute pensacidose, subacute infecties ...

### 5.3.2 Plaats van het letsel en voorkomen

Uit de oorzaken kan worden afgeleid dat laminitis het meest voorkomt tijdens perioden van stress of veranderingen in het voedingspatroon, zoals in de periode kort na de kalving.



Figuur 21: Hyperacute laminitis



Figuur 22: Laminitis met bloedingen in de zoolhoorn

### 5.3.3 Symptomen

Dieren met acute laminitis lopen stram en stijf en hebben veel pijn bij beweging. In het ergste geval staan ze met gekruiste voorpoten.

Chronische laminitis veroorzaakt een abnormale hoornvorming met hoorn van minder goede kwaliteit. Na verloop van tijd is dit zichtbaar door horizontale ringen op de hoornzoom, geelrode verkleuring van het zoolhoorn, dubbele zolen of afwijkingen in de wittelij, lange tenen en scherpe klauwhoeken.





Figuur 23: Chronische laminitis



Figuur 24: Chronische laminitis met verbreding van de wittelijijn

#### 5.3.4 Behandeling

Bij acute laminitis moet de primaire oorzaak worden behandeld met de gepaste antibiotica en ontstekingsremmers.

↑ ingeval het een bacteriële infectie betreft

Preventie is belangrijk waarbij stress en overbelasting van de klauwen en abrupte verandering van rantsoenen moeten vermeden worden. Ook acute bacteriële en virale infectieziekten moeten in de mate van het mogelijke voorkomen worden.

Bij de **rantsoensamenstelling** moet gelet worden op:

- ▶ voldoende structuur in het rantsoen;
- ▶ de juiste verhouding krachtvoer en ruwvoer;
- ▶ geleidelijk wijzigingen in het rantsoen aanbrengen.

Bij **overbelasting** moet gelet worden op:

- ▶ het tijdig en vakkundig verzorgen van de klauwen;
- ▶ voldoende en comfortabele ligplaatsen;
- ▶ overbezetting in de stal vermijden;
- ▶ zachte ondergrond in de stal en de ligboxen.

De meeste melkkoepen maken kort na het kalven een periode van negatieve energiebalans door en dat heeft zijn weerslag op de kwaliteit van de hoornvorming. Daarom is er een extra klauwverzorging nodig tussen 80 en 120 dagen na het afkalven.

## 5.4 TYLOMA

Of tussenteengezwel.

### 5.4.1 Voorkomen en oorzaak

Een tyloma ontstaat geleidelijk aan door irritatie van de tussenklauwspleet. Een erfelijke aanleg kan ook. Soms ontstaat er secundair een Mortellaroletsel op een tyloma. Veel koeien met een behoorlijk groot tussenteengezwel plaatsen deze poot een beetje naar voor, waardoor ze ook lange tenen ontwikkelen.

### 5.4.2 Behandeling

Bij een tyloma puilt de huid en het daaronder gelegen bindweefsel uit in de tussenklauwspleet. Door de harde hoornranden rond het tyloma te verwijderen, wordt de klauw ontlast. Een tyloma kan chirurgisch en na lokale verdoving weggesneden of weggebrand worden. Recidieve is mogelijk. De ingreep gebeurt het liefst in het begin van de droogstand.



Figuur 25: Tyloma

## 5.5 FISSUUR OF WANDSCHEUR

### 5.5.1 Voorkomen en oorzaak

Fissuren komen minder vaak voor bij melkvee en eerder bij vleesvee. De fissuren kunnen horizontaal, verticaal of axiaal zijn. Horizontale scheuren ontstaan na acute klauwbevangenheid, verticale scheuren zijn vooral bij vleesveerassen te vinden en kunnen soms aanleiding geven tot erge kreupelheid.

### 5.5.2 Behandeling

De hoorn naast de scheur wordt weggesneden zodat de randen van de scheur zo veel mogelijk verdunnen. Indien er zich een abces heeft ontwikkeld onder de scheur, moet dit uiteraard ook vakkundig behandeld worden.



Figuur 26: Horizontale scheur



Figuur 27: Verticale scheur



Figuur 28: Axiale scheur



## 5.6 ANDERE KLAUWLETSELS

### 5.6.1 Dubbele zool of ondermijnde zool



Een dubbele zool of ondermijnde zool is meestal het gevolg van een witte lijn defect maar kan ook ontstaan na acute klauwbevangenheid.

De losse hoorn wordt zoveel mogelijk verwijderd. De nieuwe hoorn wordt uiteraard gespaard.

Figuur 29: Dubbele zool

### 5.6.2 Rolklauw



Bij een rolklauw wijst de teen omhoog. Het is veelal een gevolg van een erge zoolulcus met diepe ontsteking en abcesvorming waarbij de aanhechting van de buigpees aan het klauwbeentje is afgebroken. Daardoor wijst de klauw omhoog en steunt het dier meer op de hiel. Er is geen specifieke behandeling mogelijk. Afhankelijk van geval tot geval wordt de klauw verzorgd en kan er eventueel op de andere klauw een blokje worden geplaatst.

Figuur 30: Rolklauw

### 5.6.3 Kurketrekkerklauw



Figuur 31: Kurketrekkerklauw

De kurketrekkerklauw of posthoornklauw is een aangeboren afwijking, die meestal voorkomt aan de buitenklauw van de achterpoten of aan de binnenklauw van de voorpoten. De wandhoorn groeit over de zoolhoorn waardoor het dier steunt op de schuine wandhoorn.

Dit kan soms zeer extreme vormen aannemen en aan verschillende poten te zien zijn, vooral bij BWB-dikbieldieren.

De klauw wordt zoveel mogelijk gecorrigeerd. Er moet op gelet worden dat er niet te veel wandhoorn wordt weggesneden omdat de onderliggende dermis meedraait onder de wandhoorn en snel gekwetst wordt.

#### 5.6.4 Stalklauw



Figuur 32: Stalklauw

Een stalklauw is een gevolg van te weinig slijtage van de zool- en wandhoorn waardoor de klauw te lang wordt. Het is gewoonlijk het gevolg van permanente opstalling in ingestrooide boxen zoals bij jonge dieren of meststieren waardoor de hoorn niet kan afslijten.

De wandhoorn overgroeit de zool. De dieren stappen daardoor soms zeer moeilijk op harde ondergrond.

Door functioneel pedicuren zijn de afwijkingen meestal snel weg te werken.

### 5.6.5 Pantoffelklaus



Een pantoffelklaus is alleen te zien bij oudere dieren met chronische klauwbevangenheid waarvan de klauwen nooit of niet regelmatig verzorgd werden.

Regelmatig de klauwen verzorgen voorkomt zulke afwijkingen.

Figuur 33: Pantoffelklaus





# 6 FACTOREN DIE DE KLAUWGEZONDHEID BEÏNVLOEDEN

## 6.1 STALOMGEVING

Huisvesting en stalcomfort spelen een cruciale rol ~~spelen~~ in het voorkomen van klauwproblemen. Koeien hebben bij voorkeur een zachtere ondergrond. Ruime boxen met goede ondergrond nodigen de dieren uit om te gaan liggen. Bij een slecht ligcomfort gaan ze minder vaak liggen wat een groter risico op niet-infectieuze klauwproblemen betekent.

Bij nieuwbouw of verbouwing moet worden gedacht aan een sanitaire sluis en een toegankelijke plaats voor de klauwverzorgingsbox. Een goede klauwverzorgingsbox is onmisbaar om efficiënt te werken. Op elk melkveebedrijf zijn er immers klauwproblemen. Twee behandelingen per jaar per dier is dan ook een absoluut minimum.

## 6.2 STALTYPE

### 6.2.1 **Potstal en vrijloopstal**

In potstallen komen veel minder klauwaandoeningen voor dan in traditionele ligboxenstallen. Nochtans zijn er weinig bedrijven met potstallen. Het goed schoonhouden en correct verdelen van voldoende stro over het ligbed is namelijk arbeidsintensief en vrij duur. Er is erg veel strooisel nodig wat het door de hoge prijs kostelijk maakt.

Een vrijloopstal combineert de gunstige eigenschappen van potstallen met een goedkope hygiëne waardoor minder strooisel nodig is. Er zijn veel overeenkomsten maar het bodemmanagement is verschillend. Via een buizensysteem wordt het strooisel (compost, schors, dikke fractie van de mest ...) mechanisch verlucht waardoor het veel beter opdroogt.

### 6.2.2 **Ligboxenloopstal**

Bij ligboxenstallen, waar de ondergrond hard is, moet er extra aandacht zijn voor het management. De opgestalde dieren hebben alle benodigdheden zoals voer, water en rustplaats in de buurt. In vergelijking met weidende dieren hebben ze daarom weinig beweging. Bij een goed ligcomfort liggen de dieren ongeveer evenveel als in de weide. Kwetsbare dieren, zoals vaarzen en pas afgekalfde dieren en dieren met klauwaandoeningen, liggen soms te weinig neer door de stress en te weinig ligboxen. Erg manke dieren liggen daarentegen veel te lang neer in dezelfde box, waardoor dikke hakken kunnen ontstaan. De mechanische belasting van de klauwen is aanzienlijk hoger dan in de weide of potstal. Klauwen gezond houden in een traditionele ligboxenstal vraagt daarom veel meer aandacht voor ligcomfort in de stal.

## 6.3 LIGBOX

Het is positief wanneer gezonde dieren veel liggen en veel bewegen. Bij ad libitum voeding is tien à twaalf uur liggen per dag voldoende. Tijdens het liggen krijgt de klauw rust, droogt hij op en infecteert

daardoor minder snel. Maximaal ligcomfort en veel lopen op een zachte ondergrond spaart de gevoelige klauwen. Zandligboxen geven duidelijk minder kreupele koeien.

Bij kalfkoeien is de zoollederhuid van de klauw door het afkalproces en de start van de melkproductie, gevoelig geworden. Veel kalfkoeien hebben een zware grote uier en hebben daarom meer moeite om te gaan liggen en opnieuw recht te staan in de boxen.

Vaarzen durven vaak door de stress rond de kalving en de overgang naar de groep, niet gaan liggen.

Te lang staan op betonroosters veroorzaakt bloedingen in de zool. Een dier dat al zoolbloedingen heeft gehad, heeft een verhoogd risico op hervat bij de volgende kalving.

Bij droogstaande en nieuwmelkte koeien is het ter preventie van klauwproblemen en andere metabole ziekten belangrijk dat er ruime stroboxen voorzien zijn. De dieren worden best 3 weken voor tot 3 weken na het afkalven in een strobox gezet.

## **6.4 STALVLOER**

Het loopoppervlak met roosters en volle vloeren moet zo veel mogelijk droog blijven. Een goede reiniging is vanzelfsprekend.

Op volle vloeren is een mestschuif noodzakelijk waardoor de vloer 6 à 8 keer per dag kan gereinigd worden. Een nadeel van het systeem is de ophoping van mest voor de mestschuif.

Een roostervloer kan met een mestrobot meerdere keren per dag gereinigd worden. De roosters blijven droger en de klauwen worden niet bevuild.

In een aantal onderzoeken is aangetoond dat bij loopvloeren met rubberen toplaag minder zoolbloedingen voorkomen dan bij betonnen loopvloeren. Ook vertonen de koeien meer activiteit wat eveneens een goede preventie is van zoolbloedingen. Rubber in de wachtruimte voorkomt zonder twijfel veel klauwproblemen.

### **Aandachtspunten**

- ▶ Te **gladde** vloeren en roosters zijn te vermijden. De koeien zijn dan bang om te bewegen en stappen zeer voorzichtig. Bij tochtigheid zullen ze elkaar niet bespringen. Gladde roostervloeren worden daarom gefreesd zodat ze stroever worden.
- ▶ Maar te **ruwe** vloeren zijn ook te mijden. Zeker op de plaatsen waar de koeien korte bochten nemen, zoals bij de krachtvoederautomaat en de melkstal, met een verhoogd risico op klauwaandoeningen van mechanische oorzaak zoals wittelijndefecten, zoolzweer en teenpunctnecrose (ontschoening of desungulatie).
- ▶ **Ongelijke** roosters zijn niet alleen moeilijk te reinigen, ze veroorzaken ook klauwletsels.

## **6.5 STALKLIMAAT**

Vocht en warmte in combinatie met mest zijn de ideale omstandigheden voor de groei van bacteriën. Bovendien maken vochtige omstandigheden de klauwen zacht en week. Door een goede verluchting drogen de roostervloeren en de ligboxen snel op en loopt de temperatuur niet te hoog op.



## 6.6 WEIDEGANG

Weidegang heeft op een natuurlijke wijze een gunstig effect op de algemene klauwgezondheid van de koeien. De infectiedruk vermindert omdat er veel minder mest en urine aanwezig is. De kavelpaden mogen echter niet uit het oog verloren worden. Deze moeten zoveel mogelijk mest- en moddervrij zijn. Het gebruik van steenslag is natuurlijk uit den boze. Steentjes en ruwe oppervlakten zorgen immers voor klauwbeschadigingen.

## 7 **KLAUWGEZONDHEID EN FOKKERIJ**

Fokkerij is niet de belangrijkste factor, maar speelt wel een rol. De erfelijkheidsgraad is vrij laag, maar de verschillen in de populatie zijn groot.

### 7.1 SCOREN VAN KLAUWAANDOENINGEN

Om fokwaarden te kunnen berekenen, moet men over veel en kwalitatieve gegevens kunnen beschikken. Vanaf april 2010 werden er systematisch gegevens rond klauwaandoeningen geregistreerd via CRV. Voor die periode konden veehouders nog niet fokken op klauwgezondheid, terwijl dit voor andere gezondheidskenmerken zoals uiergezondheid en vruchtbaarheid wel mogelijk was. De dataverzameling voor fokwaarden verloopt via de reguliere datastroom van CRV, waardoor de invoering van deze nieuwe fokwaarden eenvoudig te realiseren was.

Voor het scoren wordt beroep gedaan op Animal Evaluation Unit (AEU) uit Nederland. Sinds 2006 scoren de klauwverzorgers in Nederland op grote schaal de klauwaandoeningen met behulp van het registratieprogramma DigiKlauw. In totaal scoren de klauwverzorgers tien aandoeningen en drie andere kenmerken.

### 7.2 FOKWAARDEN

Voor de berekening van de klauwgezondheidsindex en de onderliggende fokwaarden bekijken de rekenmeesters van AEU zes aandoeningen die het meest voorkomen en de hoogste erfelijkheid hebben: ziekte van Mortellaro, stinkpoot, zoolbloeding, zoolzweer, wittelij-n-defecten en tyloom. Van de eerste vier wordt ook de ernst genoteerd, van de wittelij-n-defecten en tyloom wordt enkel de aan- of afwezigheid genoteerd.

Het systeem stelt een aantal selectie-eisen voorop. Zo moet minimum 20% van de aanwezige koeien verzorgd zijn en worden bedrijven met gemiddeld meer dan drie aandoeningen per koe niet mee opgenomen.

Om bij een klein aantal reeds verzorgde dochters, zoals het geval is bij nieuwe fokstieren, toch een betrouwbare klauwgezondheidsindex te kunnen publiceren, worden zogenaamde voorspellers gebruikt. Dit zijn de vijf exterieurkenmerken van de benen: beenwerk, beenstand achteraanzicht, beenstand

zijaanzicht, klauwhoek en beengebreek. Beenwerk en beengebreek hebben genetische correlaties tussen de 0,30 en de 0,58 en zijn goede voorspellers voor de verschillende klauwaandoeningen. Voor de in Nederland en Vlaanderen geteste stieren wordt een fokwaarde voor klauwgezondheid opgesteld. In de fokwaardenschatting worden de klauwaandoeningen opgesplitst naar pariteit 1 (lactatie 1) en pariteit 2 en hoger (lactatie 2+).

Enkele belangrijke voorwaarden bij de berekening van de fokwaarden zijn:

- ▶ de dieren moeten over een erkende vader beschikken; **de koe moet stamboek geregistreerd zijn;**
- ▶ de koeien moeten minder dan 550 dagen gekalfd hebben;
- ▶ als een dier meerdere malen op 1 dag is behandeld door verschillende bekappers, wordt alleen de behandeling/observatie van de bekapper met het laagste identificatienummer meegenomen;
- ▶ minimum 20% van de koeien zijn die dag behandeld;
- ▶ als aan voorgaande voorwaarde niet is voldaan, moet minimum 50% van de koeien binnen één jaar behandeld zijn;
- ▶ er zijn minimum 10 behandelde dieren;
- ▶ de dieren zijn minimaal 640 dagen oud.

Voor het berekenen van de fokwaarden wordt er gecorrigeerd voor de volgende effecten:

- ▶ het bedrijf en behandeldatum;
- ▶ de klauwverzorger;
- ▶ de leeftijd bij behandeling van de klauwen;
- ▶ het aantal kalvingen;
- ▶ het lactatiestadium;
- ▶ de heterosis en recombinatie (verlies van het positieve effect van heterosis bij terugkruisen);
- ▶ de ouders.

De betrouwbaarheid wordt bepaald door het aantal metingen die gebeurd zijn. Hoe meer metingen, hoe groter de betrouwbaarheid. Sommige kenmerken zijn makkelijker te bepalen dan andere. Voor celgetal is het bijvoorbeeld relatief eenvoudig om op korte tijd veel informatie te verkrijgen door analyses van melkstalen. Voor een kenmerk zoals karkasgewicht kan die pas na verloop van een bepaalde periode verkregen worden.

### 7.3 KLAUWGEZONDHEIDSINDEX

Per individuele klauwaandoening stelt AEU een fokwaarde samen op basis van de gescoorde klauwaandoeningen en beenexterieurkenmerken. De klauwgezondheidsindex is het resultaat van een formule met daarin de samengestelde fokwaarden voor de zes klauwaandoeningen. De inweging van de verschillende aandoeningen is gekozen op basis van de economische schade, de erfelijkheid en de correlatie met de andere aandoeningen. Hierdoor wegen de fokwaarden voor stinkpoot en Mortellaro het zwaarst. De fokwaarden voor de individuele klauwaandoeningen en de klauwgezondheidsindex zijn op relatieve schaal met een gemiddelde van 100 en een spreiding van vier. Waarden boven de 100 zijn wenselijk.

De formule van de klauwgezondheidsindex is:

$$100 + 0,362 \times (\text{fokwaarde zoolbloeding} - 100) + 0,395 \times (\text{fokwaarde Mortellaro} - 100) + 0,425 \times (\text{fokwaarde stinkpoot} - 100) + 0,177 \times (\text{fokwaarde zoolzweer} - 100) + 0,102 \times (\text{fokwaarde tyloom} - 100) + 0,094 \times (\text{fokwaarde wittelijns-defect} - 100)$$

15 gepedicuurde dochters voor een jonge stier samen met de beenexterieurkenmerken, zorgt voor een betrouwbaarheid van 60%; bij 30 gepedicuurde dochters stijgt de betrouwbaarheid naar 70%.

### 7.3.1 Presentatie en publicatie

Een fokwaarde voor klauwgezondheid van meer dan 100 geeft aan dat klauwaandoeningen in de dochtergroep minder zal voorkomen. Tabel 4 geeft aan wat het effect is van een fokwaarde van 104 op de nakomeling van de stier en een gemiddelde koe. De stierfokwaarde is berekend als halve fokwaarde en geeft het werkelijk effect op de nakomeling weer. Vader en moeder geven immers elk de helft van hun fokwaarde aan de nakomeling door.

Tabel 4: Effect van de relatieve fokwaarde voor klauwaandoeningen en klauwgezondheidsindex bij nakomelingen

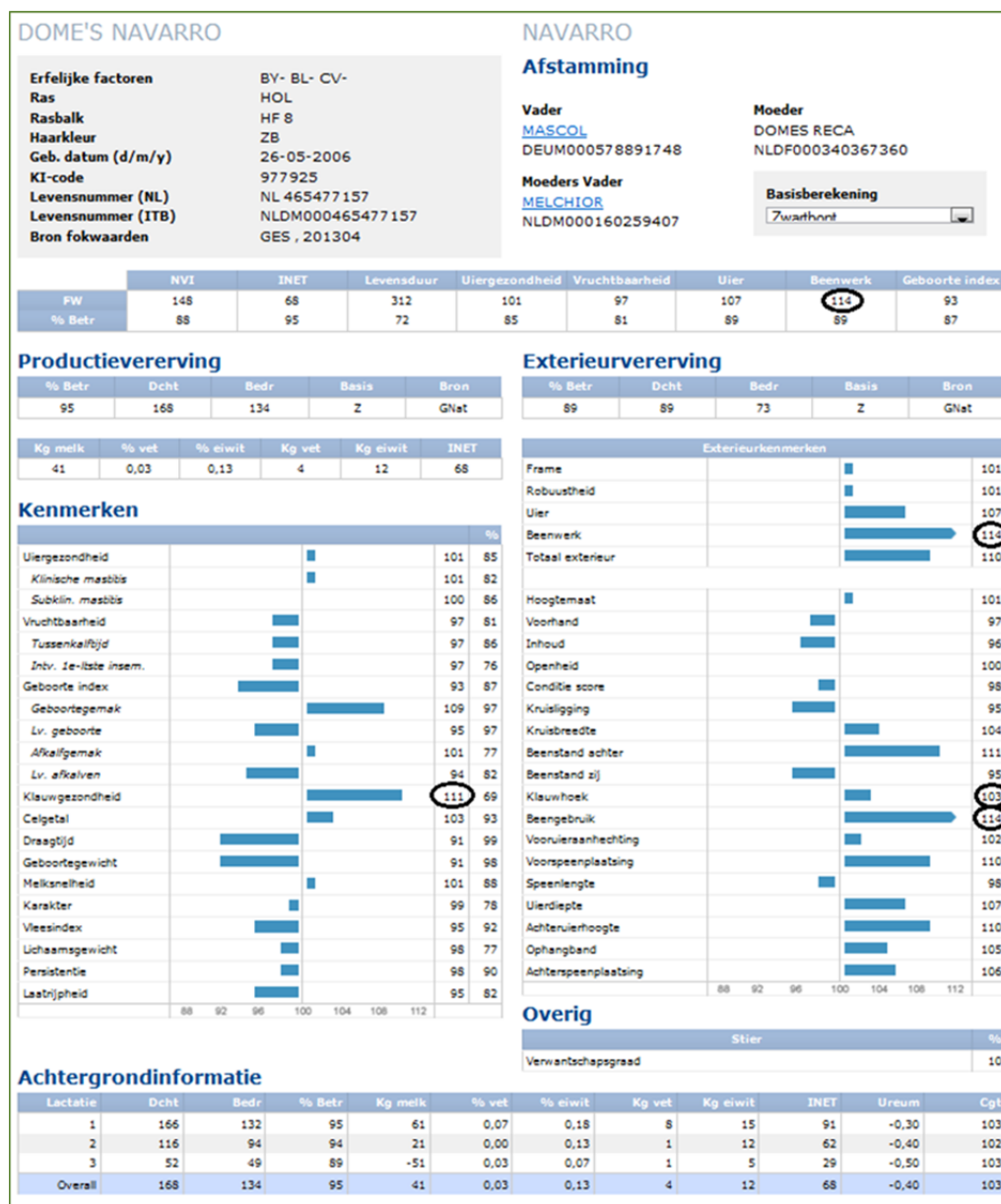
Kenmerk	Relatieve fokwaarde	Halve fokwaarde (effect op nakomeling)
Zoolbloeding	104	-3,1%
Mortellaro	104	-2,7%
Stinkpoot	104	-3,5%
Zoolzweer	104	-1,1%
Tyloom	104	-0,7%
Wittelijns defect	104	-0,8%
Klauwgezondheidsindex	104	-2,8%

Een fokwaarde 104 voor klauwgezondheid betekent dat de nakomelingen 2,8% minder klauwaandoeningen zullen hebben. Zoolbloeding, Mortellaro en stinkpoot zullen ongeveer 3% minder voorkomen. Voor zoolzweer, tyloom en wittelijns-defect is dit een vermindering van ongeveer 1%. Meer informatie over de fokwaarde klauwgezondheid vindt u in *Handboek CRV hoofdstuk E30*.

### 7.3.2 Interpretatie van een stierenkaart

Op de website van [CRV \(crv4all.be\)](http://crv4all.be) vindt u informatie over de stieren via de stierenkaart. In het invulvenster 'Zoek de stier', geeft u de naam van de stier op. Daarna krijgt u de stierenkaart met fokwaarden. Wanneer u klikt op 'Achtergrondinformatie' krijgt u meer details.

De stierenkaart (figuur 35) bevat heel wat cijfergegevens. Het is belangrijk om deze op de juiste manier te interpreteren.

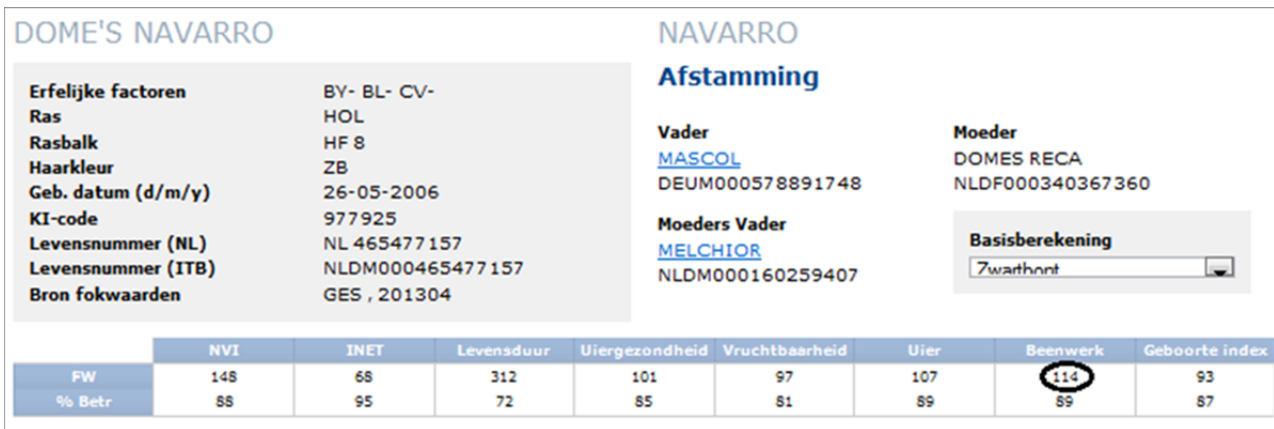


Figuur 35: Voorbeeld van een stierenkaart met fokwaarden

Fokwaarden (bron: CRV coop 202004)		
	FW	betrouwbaarheid
klauwgezondheid	104	98%
beenwerk	109	99%
klauwhoek	102	
beengebbruik	110	

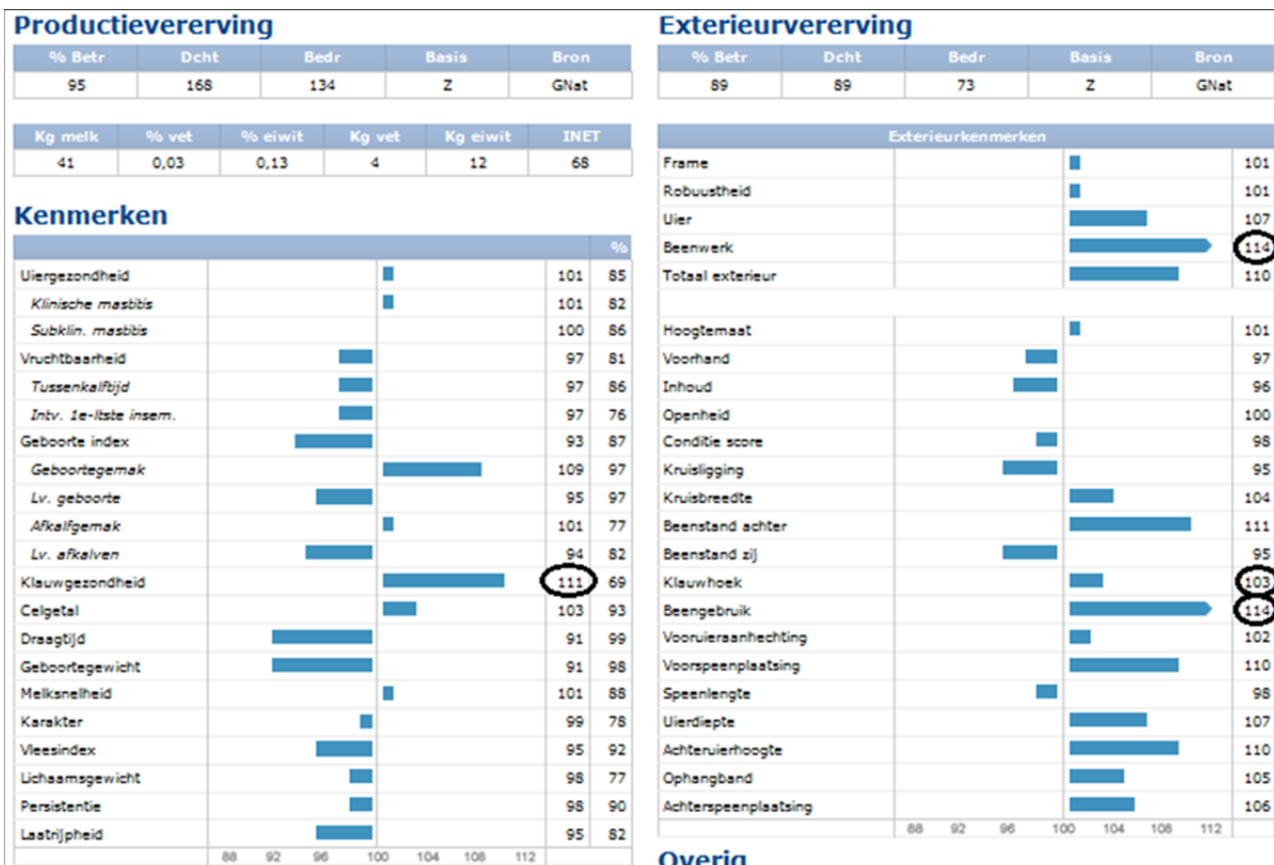
FW voor beenwerk (betrouwbaarheid)  
 indexdraai 201304 = 114 (89%)  
 indexdraai 202004 = 109 (99%)

Uit figuur 36 blijkt dat de stier een fokwaarde (FW) heeft van 114 met een betrouwbaarheid van 89%.

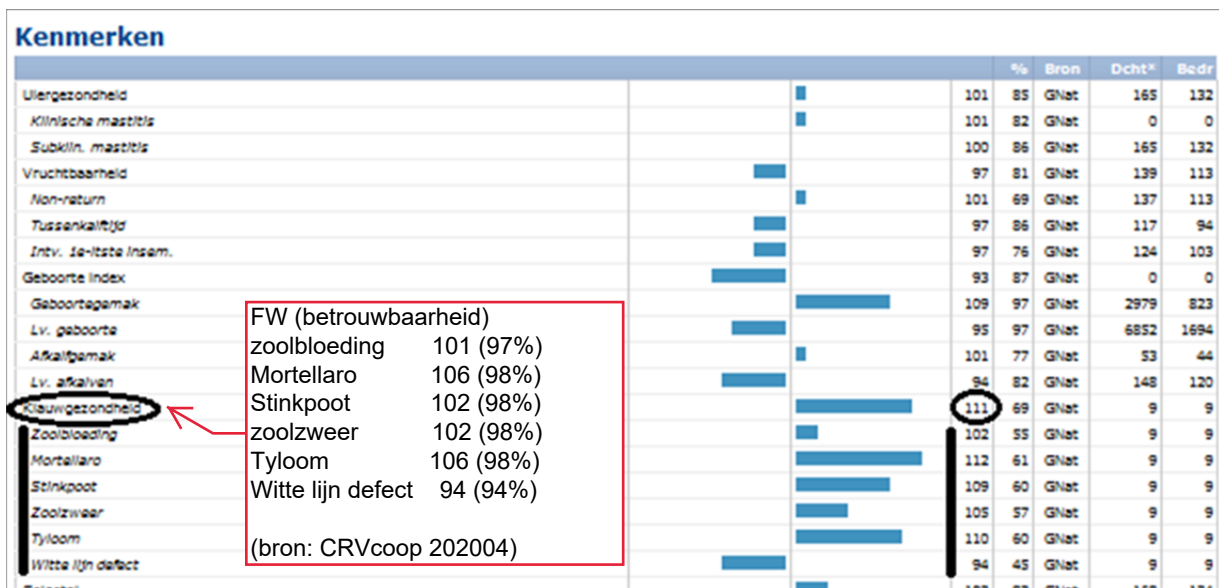


Figuur 36: Detail van de stierenkaart Dome's Navarro met de algemene fokwaarden

In figuur 37 krijgt klauwgezondheid een score van 111 met een betrouwbaarheid van 69%. De exterieurkenmerken klauwhoek en beengebui hebben een score van respectievelijk 103 en 114.



Figuur 37: Detail van de stierenkaart Dome's Navarro met de fokwaarden van productie- en exterieurvererving



Figuur 38: Fokwaarden voor klauwaandoeningen

De fokwaarde 111 voor klauwaandoeningen wordt gespecificeerd in figuur 38. Voor zoolbloedingen, Mortellaro, stinkpoot, zoolzweer en tylooma scoort deze stier beter dan gemiddeld. Voor wittelijndefecten scoort hij met 94 iets minder goed.

De stier uit het voorbeeld heeft een fokwaarde 109 voor stinkpoot met een betrouwbaarheid van 60%. Dit betekent dat de nakomelingen uit paringen van gemiddelde koeien met de betreffende stier ongeveer 7,8% minder stinkpoot zullen hebben dan gemiddeld.

Dit wordt berekend uit tabel 4 waaruit blijkt dat stinkpoot een relatieve fokwaarde 104 heeft en een halve fokwaarde van -3,5%. Een relatieve fokwaarde 109 geeft dus een halve fokwaarde van:  $-3,5\% \times (109-100) / (104 - 100) = 7,8\%$ .

Volgens de verdeling van de Gauss-curve is de stier met een score van 109 voor stinkpoot bij de 2% beste vererfers voor die eigenschap bij zwartbont Holstein. 34% van de stieren haalt een score van 100 tot 104 voor dit kenmerk; 13,6% van de stieren behaalt een score tussen 105 en 108 en ruim 2% van de stieren behalen een score boven de 108.

Ondanks de daling van de fokwaarden bij de indexdraai april 2020 t.o.v. 2013, blijft de stier beter scoren dan gemiddeld, behalve voor witte lijn defecten. Met een fokwaarde voor stinkpoot van 102 (indexdraai 2020) zullen de nakomelingen van deze stier, gepaard met een gemiddelde koe, ongeveer 1,75%  $(-3,5\% \times (102-100)/(104-100))$  minder stinkpoot hebben dan gemiddeld. De stier met de fokwaarde voor stinkpoot van 102 behoort tot de groep stieren waartoe 34% stieren behoren en niet langer tot de 2% best vererferende stieren voor die eigenschap.

## 8 KLAUWGEZONDHEID EN VOEDING

Goede voeding is nodig voor gezonde klauwen en omgekeerd zijn goede klauwen nodig voor een goede voederopname. Het onderzoek naar de relatie tussen voeding en klauwproblemen is moeilijk onder meer omdat het vaak lang duurt vooraleer een effect van een behandeling wordt gezien. De voeding speelt zeker een voorname rol om klauwproblemen te voorkomen, maar het is op de meeste bedrijven niet de belangrijkste factor die klauwproblemen veroorzaakt.

Voeding kan de klauwgezondheid op twee manieren beïnvloeden. Enerzijds is er de productie van metabolieten of endotoxines (gifstoffen) die de groei van de hoorn remmen of negatief beïnvloeden. Anderzijds zijn bepaalde nutriënten nodig om kwalitatieve hoorn te vormen. Bij tekort hieraan stijgt de gevoeligheid voor externe factoren.

In de literatuur worden de volgende voedingsparameters aangehaald als invloedsfactor op de klauwgezondheid: het eiwitgehalte, het drogestofgehalte, de structuurvoorziening, biotine en sporenelementen.

### 8.1 EIWITGEHALTE

Er zijn aanwijzingen dat te hoge concentraties van eiwit (bv. 19% ruw eiwit) in de pens aanleiding geven tot afbraakproducten die uiteindelijk laminitis of hoefbevangenheid veroorzaken. Doch wordt dit niet in alle studies bevestigd. Anderzijds zijn er beperkte indicaties dat (meestal bij een laag eiwitgehalte) een extra dosering van methionine een gunstig effect heeft op de klauwgezondheid. Methionine is een zwavelhoudend aminozuur dat belangrijk is voor de vorming van keratine, een taai, onoplosbaar eiwit in de buitenlaag van de huid.

### 8.2 DROGESTOFGEHALTE

Er zijn duidelijke indicaties dat bij hoge gehalte drogestof in het rantsoen (> 60%) minder laminitis voorkomt. Het is belangrijk om laminitis tijdens de eerste lactatie te vermijden, omdat er drie keer meer kans is op herval bij de volgende lactaties.

Maar het blijft onduidelijk of dit een direct gevolg is van de stijging van het drogestofgehalte dan wel van de daardoor mee veranderende andere omgevingsfactoren. Zo zal samen met een stijging van het drogestofgehalte ook de melkproductie vaak dalen, zijn er meestal vastere faeces en dus een drogere omgeving voor de klauwen en tevens een kortere vreetduur waardoor de koeien minder recht staan. Deze drie factoren zorgen voor minder klauwbelasting wat op zich reeds verantwoordelijk kan zijn voor een betere klauwkwiteit. Uiteraard is een lagere melkproductie niet wenselijk.



### 8.3 STRUCTUURVOORZIENING

De structuurvoorziening speelt een belangrijke rol in de klauwgezondheid. Ze zorgt namelijk voor een gunstig effect op de pH in de pens (minder lage pH), waardoor het voorkomen van laminitis afgeremd wordt.

Voldoende structuur in het rantsoen belet een grote en lange pH-daling in de pens. Bij een te sterke pH-daling ontstaat rumen acidosis of pensverzuring. Pensverzuring verhoogt de productie van endotoxines en vasoactieve substanties zoals histamine. Het risico op laminitis is niet alleen aanwezig bij acidose maar ook bij subacute ruminal acidose (SARA).

Een pH-daling in de pens moet zo veel mogelijk worden vermeden. Dit kan gebeuren door:

- ▶ voldoende structuur in het rantsoen;
- ▶ snel afbreekbare zetmeelbronnen, zoals tarwe, vermijden (tarwe beter geplet dan gemalen);
- ▶ abrupte rantsoenveranderingen vermijden;
- ▶ streven naar zoveel mogelijk eetbeurten, zeker voor het krachtvoeder;
- ▶ hoeveelheid krachtvoeder per beurt beperken;
- ▶ vlotte toegang naar de voederhekken voorzien;
- ▶ voldoende ruimte bij de voederhekken voorzien;
- ▶ op warme dagen koeling voorzien zodat het voeder smakelijker blijft.

De structuurwaarde van een krachtvoer wordt mee bepaald door zijn vorm. Dit werd proefondervindelijk aangetoond door dezelfde grondstoffen in verschillende vormen zoals meel, pellets ... te voederen. Meel en grove mengeling hebben een hogere structuurwaarde en gaven na 6 uur een pens pH van respectievelijk 5,7 en 6. Bij gepelleteerde krachtvoeder is de structuurwaarde lager en daalde de pH na 6 uur tot 5,5 wat te laag is.

Daarnaast heeft ook de manier van de rantsoenverstrekking een invloed op de pH van de pens. Indien het KV niet gemengd met ruwvoeder, wordt verstrekt in 2 beurten per dag zal de pH in de pens nog verder zakken tot 5,4. Het is dus aan te raden om het krachtvoeder gemengd met het ruwvoeder te verstrekken of via een krachtvoederautomaat in meerdere beurten per dag.

### 8.4 BIOTINE

Biotine is een wateroplosbaar B-vitamine die door de bacteriën in de pens en de dikke darm wordt aangemaakt. Indien de aanvoer en de synthese onvoldoende zijn, is toevoeging soms zinvol, maar de resultaten zijn mager.

Biotine staat in voor de vorming van keratinevormende cellen. Die cellen staan in voor de stevigheid van de hoeven. Het toevoegen van 20mg biotine per dag in het rantsoen heeft na verloop van 250 dagen een positief effect op voorkomen van wittelijndefecten. De biotine moet echter over een langere periode toegediend worden om effecten te zien. Andere onderzoekers constateerden na geruime tijd (vanaf 100 dagen tot 24 maanden) een vermindering van zoolulcussen en hielerosie, snellere vorming van hoorn, en minder wittelijndefecten.

Uit recente proeven is gebleken dat biotinesupplementatie van 20mg per dag ook zorgt voor een verhoging van de melkproductie. Na 3 weken wordt een productiestijging van 0,5 à 0,8kg melk met een daling van het vetgehalte van ongeveer 0,6g en een eiwitverhoging van ongeveer 0,3g per kg melk gezien. Per bedrijf moet afgewogen worden of de kosten van de biotinetoediening wel goedgemaakt worden door de baten van meer melk en betere klauwen.

## 8.5 SPORENELEMENTEN

Volgende sporenelementen hebben een positieve invloed op de klauwgezondheid:

- ▶ zink (Zn) geeft hardere hoorn;
- ▶ koper (Cu) geeft een betere structuur van de hoorn;
- ▶ mangaan (Mn) zorgt voor collageenvorming en botgroei;
- ▶ zwavel (S) geeft sterkere verbindingen in de keratine maar te veel S gaat in concurrentie met Cu;
- ▶ jodium (I) werkt antibacterieel.

## 8.6 CONCLUSIE

Verschillende voedingsfactoren hebben een effect op de klauwgezondheid. Het verstrekken van voldoende structuur is primordiaal, de gepaste hoeveelheid fermenteerbaar materiaal en een gepaste hoeveelheid en kwaliteit van eiwit zorgen voor een kleinere kans op klauwproblemen. Een complex geheel van andere factoren hebben ook invloed op de klauwgezondheid met daarbij een voorname rol voor biotine. Abrupte veranderingen in het rantsoen moeten zo veel mogelijk vermeden worden. Dit kan door geleidelijke overgangen tussen de voeders en door gemengde rantsoenen te verstrekken.



# BIJLAGE: FORMULIER KLAUWVERZORGING

Datum:..... Klauwverzorger:.....

Koe nr	Interdig. dermatitis Stinkpoot Hielhoorn-erosie		Digitale dermatitis Mortellaro		Wittelijk defect Blein Ondermijnde of dubbele zool				Klauwbevangenheid Zoolbloedingen Laminitis				Zoolulcus Zoolzweer				Tyloma Tussentee- gezwel		Ver- band	Blok	Datum controle letsel	Opmerkingen
	AP-VP	L	R	L	R	Lat	L	Med	Lat	R	Med	Lat	L	Med	Lat	R	Med	L				





## BRONVERMELDING

Figuren 1, 9: Patricia Poels  
Figuren 2, 3: Patricia Poels naar Toussaint Raven  
Figuren 4, 5, 6, 7, 8: Marcel Van Aert  
Figuren 10 -34: Marcel Van Aert  
Figuren 36 – 38: website [CRV](#)

## TABELLENLIJST

Tabel 1: Geraamde verliezen in functie van gezondheidsprobleem per aanwezige koe en per jaar (Bron: Prof. Dr. G. Opsomer, UGent, Fac. Diergeneeskunde).....	10
Tabel 2: Kosten ten gevolge van kreupelheid .....	11
Tabel 3: Aantal klauwverzorgingen op een bedrijf van 50 melkkoeien (MK) gedurende 1 jaar .....	18
Tabel 4: Effect van de relatieve fokwaarde voor klauwaandoeningen en klauwgezondheidsindex bij nakomelingen.....	47

## BIJLAGEN

Bijlage 1: Formulier klauwverzorging

