

## ***Ontwerp Duurzame Geitenstallen***

*Onderzoek naar klauwslijtage, natuurlijk lig- en loopgedrag*

HAS KennisTransfer  
Onderwijsboulevard 221  
Postbus 90108  
5200 MA 's-Hertogenbosch  
Telefoon: (073) 692 36 37

Documenttitel:           Ontwerp Duurzame Geitenstallen - Onderzoek naar klauwslijtage, natuurlijk  
lig- en loopgedrag

Status:                    Definitief

Opdrachtgever:         Praktijknetwerk 'Ontwerp Duurzame Geitenstallen'

Projectleider:           Femke Schaafstra  
Projectteam:             Anne-Marie van Hattem  
                              Hanne Koop  
                              René van Casteren

Plaats:                   's-Hertogenbosch  
Datum:                    20 april 2012

## ***Voorwoord***

In opdracht van het Praktijknetwerk 'Ontwerp Duurzame Geitenstallen' hebben wij onderzoek gedaan naar het lig- en loopgedrag van geiten en de slijtage van geitenklauwen. Voor dit onderzoek hebben we vier praktijkproeven uitgevoerd bij de geitenhouders Bennie Aarts, Jan Nooren en Monique Daniëls. Graag willen wij hen bedanken voor het ter beschikking stellen van hun bedrijven voor het onderzoek. We willen Nooyen Roosters BV bedanken voor het leveren van de verschillende roosters voor het onderzoek. Tevens willen wij Femke Schaafstra bedanken voor de verslagtechnische en inhoudelijke bijdrage en begeleiding gedurende het onderzoek.

Anne-Marie van Hattem  
Hanne Koop  
René van Casteren

's-Hertogenbosch, april 2012

## ***Samenvatting***

Geiten in de natuur leven in een heuvel- en bergachtig gebied op steile, harde ondergronden. De dieren klimmen gemakkelijk op rotsen, in bomen en andere obstakels. Als rustplaats zoekt een geit graag een hoge(re) positie. Het klimmen op een harde bodem heeft als gevolg dat de geitenklauwen, die voortdurend blijven groeien, kort en hard blijven.

De meeste melkgeiten binnen de professionele melkgeitenhouderij worden vooral in potstallen gehouden. De huidige potstal biedt te weinig mogelijkheden voor geiten om te klimmen en op verhogingen te liggen. De klauwen van geiten in een potstal worden door het zachte strobed zacht, hierdoor slijten de geitenklauwen niet of nauwelijks. Door het niet goed slijten vergroeien de klauwen, wat een belemmering oplevert bij het lopen. Om de klauwen niet te laten vergroeien, worden de geiten regelmatig bekapt.

Door de hierboven genoemde problemen is de huidige manier van het huisvesten van geiten in een potstal nog niet optimaal. Hierdoor is bij geitenhouders Jan Nooren, Monique Daniëls en Bennie Aarts (deelnemers van het praktijknetwerk 'Ontwerp Duurzame Geitenstallen') het idee ontstaan om een geitenstal te ontwikkelen waarbij het natuurlijk gedrag van de geit centraal staat. Vanuit het netwerk 'Ontwerp Duurzame Geitenstallen' is HAS Kennistransfer gevraagd om onderzoek te doen naar de optimalisering van de huisvesting met nadruk op het natuurlijk lig- en loopgedrag van de melkgeit en de slijtage van de klauwen.

Het doel van het onderzoek is inzicht te krijgen in het lig- en loopgedrag, de groei en slijtage van de klauwen van melkgeiten. In de literatuur is weinig te vinden omtrent het bedrijfsmatig houden van geiten en de mogelijkheid met het toepassen van welzijnsbevorderende maatregelen in de huidige manier van huisvesten. Om dit te onderzoeken zijn vier praktijkproeven opgezet: twee praktijkproeven m.b.t. klauwslijtage door het aanbieden van een helling met daarop aangebracht een ruwe coating, een praktijkproef met het aanbieden van verschillende hellingpercentages, en een praktijkproef met ligplateaus in de geitenstal.

De resultaten van de eerste proef op het gebied van de klauwslijtage bij geiten leidde tot 2 significante verschillen in klauwslijtage ( $P < 0,05$ ). Na analyse van het gedrag van de geiten in deze proef bleek dat geiten op de helling veel stil stonden. Hierop is de tweede praktijkproef naar klauwslijtage op enkele punten aangepast. De resultaten uit dit tweede onderzoek lieten 1 significant verschil zien in klauwslijtage tussen de hellinggroep en de controlegroep ( $P < 0,05$ ). In het tweede onderzoek is gekeken naar het verschil in de groei van de klauwen tussen de hellinggroep en de controlegroep. Bij de klauwgroei zijn geen significante verschillen aangetoond. Bij de praktijkproef waarin onderzocht werd van welk hellingspercentage geiten het meeste gebruik maakten om te gaan staan en/of liggen zijn geen significante verschillen gevonden tussen de verschillende hellingspercentages. Het aanbieden van 6 ligplateaus aan een groep geiten zorgde in eerste instantie voor weinig resultaat. De 200 geiten maakten uit zichzelf geen gebruik van de aangeboden plateaus. De uitvoering van het materiaal en verschil in de hoogte van de plateaus spoorde de geiten waarschijnlijk niet genoeg aan, om van de stellages gebruik te maken. Na twee weken zijn de geiten door middel van het aanbieden van hooi, op de plateaus gelokt om van de stellages gebruik te maken. Echter werden de plateaus hierna alleen gebruikt om op te staan en niet om op te gaan liggen. Uit dit onderzoek kan dus niet geconcludeerd worden voor welke plateau uitvoering geiten de voorkeur hebben.

## ***Inhoudsopgave***

Voorwoord.....	iii
Samenvatting.....	iv
<b>1. Inleiding.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Behoeften van de geit.....</b>	<b>8</b>
2.1 Geschiedenis en leefomgeving.....	8
2.2 Klauwgroei en slijtage.....	9
2.2.1 <i>Factoren van invloed op klauwgroei</i> .....	11
2.2.2 <i>Relatie tussen klauwgroei en voeding</i> .....	12
2.2.3 <i>Klauwverzorging</i> .....	13
2.3 Huisvesting.....	13
2.4 Samenvattend.....	16
<b>3. Materiaal en methode praktijkonderzoeken.....</b>	<b>18</b>
3.1 Klauwslijtage en gedrag (1).....	18
3.2 Klauwslijtage en gedrag (2).....	21
3.3 Hellingspercentages.....	22
3.4 Ligplateaus.....	25
<b>4. Resultaten praktijkonderzoeken.....</b>	<b>28</b>
4.1 Klauwslijtage en gedrag (1).....	28
4.2 Klauwslijtage en gedrag (2).....	29
4.3 Hellingspercentages.....	32
4.4 Ligplateaus.....	35
<b>5. Discussie praktijkonderzoeken.....</b>	<b>36</b>
5.1 Klauwslijtage en gedrag (1).....	36
5.2 Klauwslijtage en gedrag (2).....	37
5.3 Hellingspercentages.....	39
5.4 Ligplateaus.....	39
<b>6. Conclusie &amp; aanbevelingen.....</b>	<b>42</b>
6.1 Conclusies.....	42
6.2 Aanbevelingen.....	42
<b>Literatuurlijst.....</b>	<b>46</b>
<b>BIJLAGE I.....</b>	<b>51</b>

## 1. Inleiding

De melkgeitenhouderij is een relatief jonge en snelgroeiende sector waar kansen liggen voor innoverende ondernemers die inspelen op de vraag vanuit de afzetmarkt (LTO Noord, 2011). De kengetallen voor de professionele melkgeitenhouderij laten zien hoe deze sector zich de laatste decennia ontwikkeld heeft. In 1990 produceerde 150 melkgeitenhouders, met gemiddeld 167 geiten per bedrijf, gezamenlijk 13 miljoen liter geitenmelk. In vergelijking met het jaar 2008 zijn zowel het aantal melkgeitenhouders als het aantal geiten per bedrijf gestegen, naar 330 melkgeitenhouders met gemiddeld 515 geiten per bedrijf. De gezamenlijke melkproductie steeg naar 155 miljoen liter melk. Deze cijfers zijn weergegeven in tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kengetallen van de geitenhouderijsector door de jaren heen

	1990	1995	1998	2000	2002	2004	2008
<b>aantal melkgeiten</b>	25.000	40.000	71.000	93.000	111.000	125.000	170.000
<b>aantal melkgeitenbedrijven</b>	150	200	240	260	300	320	330
<b>totale melkproductie (x 1.000 liter)</b>	13.000	23.000	50.000	75.000	99.000	115.000	155.000
<b>gemiddelde melkproductie per geitenhouderij (x 1.000 liter)</b>	87	115	210	290	330	360	470

Bron: VKGN, 2011

De wilde voorouders van de melkgeiten die in de professionele melkgeitenhouderij gehouden worden leven in een heuvel- en bergachtig terrein op steile, harde ondergronden. De dieren klimmen gemakkelijk op rotsen, in bomen en op andere verhogingen. Het klimmen op een harde, droge bodem heeft als gevolg dat de geitenklauwen, die voortdurend blijven groeien, kort en hard blijven. De gedomesticeerde melkgeiten hebben een natuurlijke neiging tot klimmen en hebben een heel goed evenwichtsgevoel. Wanneer in het huisvestingssysteem de mogelijkheid wordt geboden om te klimmen, zullen de geiten hier gebruik van maken. Daarnaast zoekt de geit als rustplaats een hoge(re) positie (Leenstra et. al, 2009).

In de melkgeitenhouderij worden verschillende huisvestingsystemen gebruikt, bijvoorbeeld potstallen, ligboxenstallen of roostervloerstallen. Bij het gebruik van een roostervloer is het niet ondenkbaar dat het positieve imago van de geitensector beschadigd wordt (Schuiling, 2000). Hierdoor worden professioneel gehouden melkgeiten in Nederland vrijwel allemaal in grote groepen gehouden in potstallen met stro als substraat. Deze potstallen worden opgestrooid met stro, waardoor een zacht en vaak warm ligbed ontstaat. Het strobed is op sommige plaatsen vochtig. Dit komt doordat urine in het strobed wordt vastgehouden en doordat geiten tijdens het drinken water morsen rondom de drinkplaatsen. Door het zachte en op sommige plaatsen vochtige strobed worden de klauwen zacht en slijten deze niet of nauwelijks. Door het niet goed slijten vergroeiën de klauwen, wat weer een belemmering oplevert bij o.a. het lopen. Dit heeft als gevolg dat de dieren regelmatig bekapt moeten worden. Daarnaast zijn in potstallen niet of

nauwelijks klimmaterialen aangebracht, waardoor de geit haar natuurlijke klimgedrag niet kan uitoefenen.

Het doel van dit onderzoek is inzicht te krijgen in het lig- en loopgedrag, de groei en slijtage van de klauwen van melkgeiten. Hieruit is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

*“Welke aanpassingen kunnen doorgevoerd worden in het conventionele huisvestingssysteem voor melkgeiten, rekening houdend met het lig- en loopgedrag en slijtage van de geitenklauw?”*

Deze hoofdvraag is onderverdeeld in drie deelvragen:

- Vindt klauwslijtage plaats bij jonge melkgeiten die vier weken lang een helling aangeboden krijgen, waarvan het onderste gedeelte bestaat uit een roostervloer en het bovenste gedeelte bestaat uit een dichte vloer met ruwe coating?
- Van welke van de aangeboden hellingen, die elk een andere hellingsgraad hebben, wordt door de melkgeiten het vaakst gebruik gemaakt om op te liggen?
- Van welke ligplateaus maken melkgeiten het vaakst gebruik wanneer de geiten ligplateaus aangeboden krijgen met elk een andere roosteruitvoering?

De resultaten van de uitgevoerde onderzoeken zijn verwerkt in dit rapport. Allereerst wordt in hoofdstuk 2 de geschiedenis van de geit, de klauwslijtage en het natuurlijke lig- en loopgedrag van de geit beschreven. De knelpunten vanuit de huidige manier van huisvesten en de resultaten van eerdere uitgevoerde onderzoeken worden in dit hoofdstuk ook toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt uitgebreid beschreven hoe de praktijkonderzoeken bij de melkgeiten uitgevoerd zijn. Hierna volgt het vierde hoofdstuk met de resultaten van de verschillende onderzoeken. De resultaten worden gevolgd door hoofdstuk 5, een discussie. Een conclusie met daaruit voortvloeiende aanbevelingen worden in hoofdstuk 6 beschreven.

## 2. Behoeften van de geit

Om een beeld te krijgen van mogelijke verbeteringen die toegepast kunnen worden op de huidige manier van huisvesten in de geitensector, is het belangrijk om dieper in te gaan op de behoeften en het gedrag van geiten. Door in te spelen op de behoeften van de geiten kan het dierwelzijn vergroot worden. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de geschiedenis en natuurlijke leefomgeving van de geiten, hun gedrag, de klauwgroei en –slijtage en de manier waarop de dieren momenteel gehuisvest worden in Nederland.

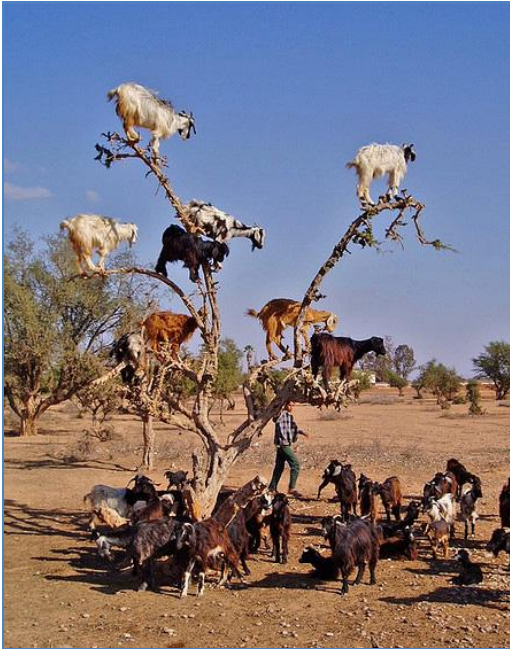
### 2.1 Geschiedenis en leefomgeving

Wilde geiten behoren tot de meest succesvolle zoogdieren uit het Pleistoceen (2,588 miljoen tot 11,56 duizend jaar geleden). Hoewel de taxonomie van wilde geiten niet geheel duidelijk is en er veel subsoorten bestaan, wordt uitgegaan van zes wilde geit soorten (*Capra genus*) die allen voor komen in Azië en het Middellandse Zeegebied. De wilde voorouders van gedomesticeerde geiten komen in het algemeen voor in bergachtig, ruig terrein. Geiten hebben het grootste aanpassingsvermogen van alle soorten vee en zijn geografisch het wijdst verspreid (Luikart et al., 2001). Geiten hebben een variëteit van terreinen succesvol gekoloniseerd, waaronder woestijnen en eilanden en komen voor in de Arctis (het gebied rond de Noordpool) en de sub-Arctis. In Azië en Europa concurreerden geiten en schapen om leefgebied, met als resultaat dat schapen vooral op de lagere berghellingen en heuvels leven en geiten juist voor komen in gebieden met steile kliffen (Dwyer, 2009).

De geit is een van de eerste herkauwers die gedomesticeerd is (Ekesbo, 2011). De domesticatie van de geit gebeurde waarschijnlijk nog vóór 7000 voor Christus. De gedomesticeerde geiten (*Capra hircus*) stammen vermoedelijk af van één hoofdsoort, de Bezoargeit, hoewel zich verschillende gelijktijdige domesticaties voorgedaan kunnen hebben (Luikart et al., 2001; Ekesbo, 2011). Archeologische resten suggereren dat de eerste ‘huisgeiten’ in Azië voorkwamen. Tegenwoordig komen gedomesticeerde geiten over de hele wereld voor. Het zijn de voornaamste economische voorziening in menig ontwikkelingsland en zijn groeiend in economische waarde in Westerse landen (Luikart et al., 2001).

De gedomesticeerde geiten hebben een natuurlijke neiging tot klimmen en wanneer de dieren hiertoe de kans krijgen maken de dieren hier steevast gebruik van. Daarnaast zoeken geiten als rustplaats graag een hogere positie op (Bracke et al., 2011). De geiten die het hoogst in de rangorde staan, kiezen normaal de hoogste rustplaatsen (Ekesbo, 2011). Verder hebben ze de neiging om omhoog naar voedsel te zoeken, in tegenstelling tot schapen of koeien, die juist op de grond zoeken. Geiten kunnen daarbij op hun achterpoten staan, waardoor ze de vegetatie, die boven hen groeit, kunnen bereiken. Doordat de dieren op een rots- en bergachtig terrein geëvolueerd zijn, zijn geiten extreem behendig en goed in klimmen. Zo kunnen ze zeer steile bergwanden beklimmen en gebruik maken van smalle bergpaden. In Marokko bestaan Tamri geiten die zelfs in bomen klimmen om voedsel te zoeken (zie figuur 2.1) (Dwyer, 2009).





Figuur 2.1 Tamri geiten klimmen in bomen op zoek naar voedsel  
Bron: Gavin Oliver

## 2.2 Klauwgroei en slijtage

Het lichaam van de geit is goed aangepast aan haar vroegere leefomgeving. Geiten hebben hoeven die continu blijven groeien (Mowlem, 1992). De hoeven van in het wild levende geiten slijten constant door de beweging en activiteit van de dieren op ruig terrein. De hoeven vormen een belangrijk deel van het lichaam van een dier. Hoewel een dier met hoefproblemen nog kan functioneren, bestaat de kans dat de productie en het functioneren van het dier afneemt. Een dier met hoef- of klauwproblemen zal minder vaak dan normaal willen lopen en daardoor ook minder vaak naar het voerhek gaan, waardoor bijvoorbeeld het lichaamsgewicht of de melkproductie suboptimaal is.

De geit is een evenhoevige, wat betekent dat de hoef uit twee tenen, of klauwen bestaat. Deze klauwen zijn gelijk aan de middel- en ringvinger van de mens. Elke onderbeen heeft een binnen- en buitenklauw, de ruimte hiertussen wordt de tussenklauwspleet genoemd. De wanden van de binnen- en buitenklauw, die zich aan de kant van deze tussenklauwspleet bevinden, worden de binnenwanden genoemd. De wanden aan de andere kant heten de buitenwanden. De wanden van de klauw bestaan uit hard materiaal, het hoorn. Dit harde oppervlak is qua structuur vergelijkbaar met de nagels van mensen, maar qua functie meer met de opperhuid. De cellen in de klauwwand worden geproduceerd door het weefsel dat zich direct onder de klauwwand bevindt, ook wel de lederhuid genaamd. Dit proces vindt in het bovenste gedeelte van de klauw plaats, bij de kroonrand. De lederhuid is een voedingsstofrijk weefsel dat veel belangrijke bloedvaten en zenuwen bevat.

De nieuwe cellen, die de lederhuid continu produceert, worden geleidelijk naar buiten geduwd. Tijdens dit proces sterven de cellen en vormen de harde buitenlaag van de klauw. De cellen zijn

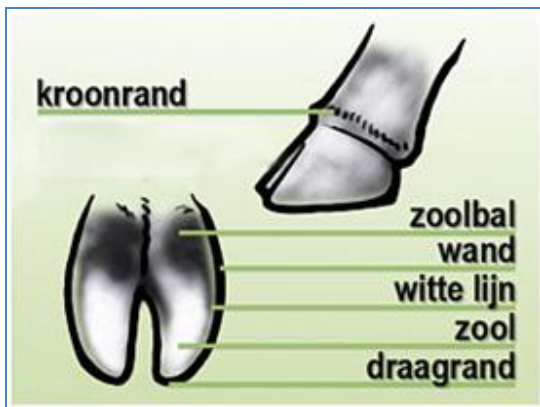
dan gekeratiniseerd ofwel verhoornd. Het nieuwe hoorn komt naar buiten bij de kroonrand, het punt waar de huid en vacht overgaan in de hoornrand. Vaak zijn er ringen in de hoeven van dieren te zien. Dit duidt erop dat hoorn in variërende snelheden geproduceerd wordt (Hepworth et al., 2004). Dobiáš (1993) vond bij vijf wilde Europese schapen in het oosten van Duitsland een gemiddelde hoorngroei van 6-7 mm per maand. Bij rammen was een grotere hoorntoename te zien in vergelijking met ooiën. Daarbij vond in oktober bij de rammen een duidelijke maximale hoorngroei plaats. Over een maximale hoorngroei bij de ooiën wordt niet gesproken. Uit het onderzoek bleek dat de klauwslijtage bij de rammen gemiddeld 7,1 mm was en bij de ooiën 7,7 mm. De gemiddelde slijtage was dus groter dan de gemiddelde groei, wat alleen verklaard kan worden door het afbreken van grotere stukken hoorn. Over het algemeen werd uitgegaan van een evenwicht tussen groei en slijtage (Dobiáš, 1993). Uit ervaring van een schapenhouder in Nederland, welke zijn schapen op dijken liet weiden, bleek dat de schapenklauwen te hard sleten (persoonlijke mededeling, 13-02-2012).

De gemiddelde groeisnelheid van geitenklauwen is 3-5 mm per maand (Neofitidis, 2004). Voor koeien wordt een gemiddelde klauwgroei van 5-6 mm per maand aangehouden en paardenhoeven groeien gemiddeld 6-9 mm per maand (Somers, 2004; Hepworth et al., 2004). Daarbij is van koeien bekend dat de achterklauwen harder groeien dan de voorklauwen, vermoedelijk geldt dit voor geiten ook (persoonlijke mededeling, 20-03-2012).

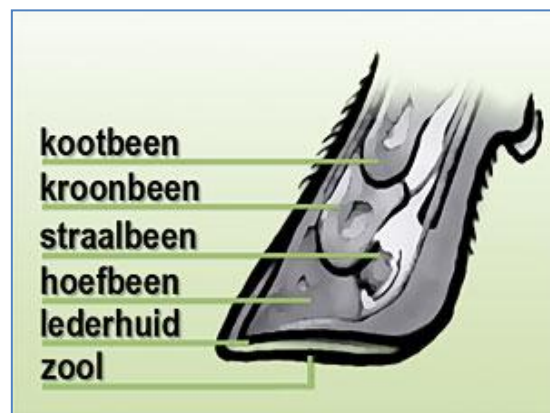
Aan de onderkant van de hoef bevindt zich een zachter gebied, dat de zool wordt genoemd. Het zoolweefsel wordt geproduceerd door de lederhuid daarboven en is soepeler dan het hoorn van de wand van de klauw. De verbinding die de wand van de klauw aan de zool gebonden houdt, wordt de witte lijn genoemd. De witte lijn is een flexibele verbinding, die flexibiliteit creëert van de klauwen wanneer het dier zich voortbeweegt. Het voorste gedeelte van de zool wordt de teen genoemd en de twee verdikkingen bij de hiel van de klauw heten de zoolballen. In figuur 2.2 zijn enkele onderdelen van de klauw aangegeven.

Binnenin de klauw bevinden zich botten die een belangrijke rol spelen. Dit zijn het hoefbeen, straalbeen, kootbeen en kroonbeen. Deze beenderen geven niet alleen de vorm aan de klauw, maar dienen ook als een steunconstructie voor het been en de rest van het lichaam. De zool moet 5 tot 7 mm dik zijn om de binnenkant van de klauw voldoende te beschermen. (Hepworth et al., 2004)

Het hoefbeen is het grootste bot dat zich in de klauw bevindt. Het hoefbeen levert het raamwerk voor de algemene vorm van de klauw en is een belangrijke component in de beweging van het dier. Het hoefbeen wordt verbonden aan de lederhuid met lamina weefsel, wat ook wel lamellen genoemd wordt. Hierdoor hangt het dier als het ware in de klauwen. Het hoefbeen is het enige bot dat zich compleet in de klauw bevindt. De overige botten dienen als verbinding tussen de klauw en de rest van het been van het dier. De belangrijkste gewichtdragende oppervlakken van de klauwen zijn de buitenste rand van de klauwwand, de buitenste delen van de zool en een deel van de hiel. In figuur 2.3 zijn de botten in de klauw weergegeven.



Figuur 2.2 Onderdelen van de geitenklauw



Figuur 2.3 Botten in de geitenklauw

Bron: GD kennisnet

Bron: GD kennisnet

### 2.2.1 Factoren van invloed op klauwgroei

Bij koeien is bekend dat de vergroeiing meer bij de teen plaatsvindt dan bij de hiel. Het hoorn bij de teen is harder, groeit sneller en slijt minder. Bij de hiel is het hoorn juist zachter en de groei langzamer. Daar komt bij dat de slijtage bij de hiel groter is dan bij de teen, omdat op de hiel meer gewicht op staat. Het gevolg is dat de teen langer wordt en omhoog groeit, waardoor de hiel lager dan normaal komt te staan. Op de zool kan vergroeiing ontstaan in de vorm van verdikkingen. Bij mensen kan op de dragende delen van de voet eelt ontstaan. Koeien produceren geen eelt, maar meer hoorn op de zool van de klauwen waar het gewicht meer op gedragen wordt. Het gewicht van koeien wordt vooral gedragen door de buitenste klauwen van de achterpoten en de binnenste klauwen van de voorpoten. (Shearer en Van Amstel, 2000)

De snelheid waarmee de klauwen groeien, lijkt verband te houden met de verschillende seizoenen. In de lente- en zomermaanden lijkt de hoorn groei toe te nemen. Het is onduidelijk of dit veroorzaakt wordt door toe- of afnemende daglente of door toe- of afnemende temperaturen. Aanhoudende verwijding van capillairen tussen aders en slagaders in de klauw en de verminderde bloedtoevoer naar de benen tijdens extreem koud weer zorgen mogelijk voor een verminderde doorbloeding van de lederhuid in de klauw. Hierdoor krijgen hoornproducerende cellen mogelijk onvoldoende zuurstof en voedingsstoffen geleverd. Dit verschijnsel zou een deel van de verminderde hoorn groei gedurende de winter kunnen verklaren. (Vermunt en Greenough, 1995)

Door mechanische (over)belasting kan de groei lokaal beïnvloed worden. Wanneer klauwdelen meer gewicht dragen, groeien deze delen sneller. Volgens Vermunt en Greenough (1995) gaat het groeiproces op betonvloeren sneller aan de binnenklauw van de voorpoot en de buitenklauw van de achterpoot. Hierbij is het probleem dat nieuw hoorn vaak zachter is. De overgang van een zachte naar een harde ondergrond, bijvoorbeeld wanneer koeien na het weideseizoen weer in stal gehouden worden, zorgt mogelijk voor een tijdelijke stimulatie van de klauwgroei, omdat de druk op de klauw dan toeneemt. Doordat de klauw op een harde betonvloer vaak overbelast wordt, maakt de koe extra hoorn om de druk op de klauw beter te verdelen (Somers, 2004).

Bij koeien is bekend dat de klauwen minder hard groeien op rubberen matten dan op roosters. Als geiten op roosters gehuisvest worden bestaat de kans dat de klauwen harder gaan groeien dan in een potstal. (persoonlijke mededeling, 20-03-2012)

Het vergroeien van de klauwen kan ongemak voor het dier veroorzaken. De hoefbeenderen in de klauwen horen in een hoek van ongeveer 50 graden tot de grond te staan (Hepworth et al., 2004). De belangrijkste gewichtdragende oppervlakken van de klauwen horen de buitenste rand van de klauwwand, de buitenste delen van de zool en een deel van de hiel te zijn. Door de continue groei van de klauwen kan het voor komen dat de gewichtdragende oppervlakken veranderen en onevenwichtig worden, waardoor de botten kantelen in de voet. Op roosters worden deze klauwproblemen verergerd. Mogelijk slijt de klauw wel enigszins, maar vergroeiingen en dergelijke zijn juist pijnlijker voor het dier (persoonlijke mededeling, 20-03-2012).

### **2.2.2 Relatie tussen klauwgroei en voeding**

Voeding speelt een belangrijke rol in de gezondheid van de klauw en het behouden van een juiste groeisnelheid (Rotgers en Wolter, 2010). Door een dier goed doorvoed te houden met nutriënten zoals zink en biotine, is de kans groter dat het dier hoorn van goede kwaliteit aanmaakt en sterkere klauwen heeft.

Biotine is één van de vitamines in het vitamine B-complex en is essentieel voor groei en onderhoud van opperhuid weefsel waaronder hoorn. Een tekort aan biotine wordt geassocieerd met gebarsten en broos hoorn (Vermunt en Greenough, 1995).

Zink is nodig voor de werking van een groot aantal enzymen en daardoor het functioneren van verschillende weefsels, waaronder botten, huid en haren. Bij zinkgebrek treedt bij jonge geiten verminderde groei op. Volwassen geiten kunnen bij een tekort vergroeiingen aan de hoorns en hoeven krijgen (Smolders, 2009). De zinkbehoefte van jonge, groeiende dieren is het hoogst en die van volwassen, droogstaande dieren het laagst. De norm voor een volwassen geit (lichaamsgewicht 70 kg) 8-3 weken voor aflammeren is 28 mg/dier/dag. Wanneer een geit met hetzelfde lichaamsgewicht melkgevend is, ligt deze norm op 78 mg/dier/dag. (CVB, 2005)

Er zijn echter ook voedingsstoffen die bij overmatige opname een negatief effect op de hoeven hebben. Dit is het geval bij selenium. Dit element, dat in het dierlijk organisme met name deel uitmaakt van antioxidant-enzymen, is betrokken bij het onschadelijk maken van peroxiden die ontstaan bij normale (vet)stofwisselingsprocessen of tijdens infecties. Een seleniumvergiftiging kan acuut of chronisch verlopen. Dit is afhankelijk van de opgenomen hoeveelheid. Dieren met een chronische vergiftiging zijn sloom en vermageren. Ze hebben een ruige vacht en worden kaal, zijn vaak kreupel en stijf en uiteindelijk kan zelfs ontschoening optreden. (CVB, 2005)

In Nederland wordt voor het bepalen van de seleniumstatus van geiten gekeken naar de seleniumwaarden in het bloed. Voor geiten is daar echter geen referentiewaarde vastgesteld. Hierdoor wordt gebruik gemaakt van dezelfde referentie als voor rundvee en schapen (Smolders, 2010).

Bij toenemende voeropname en in het bijzonder bij toenemende eiwitopname, groeien de hoeven sneller (Pugh, 2002). Overmatig krachtvoer verstrekken, waardoor geiten te weinig structuur binnen krijgen, kan pensverzuring veroorzaken. Bij koeien is bekend dat pensverzuring kan zorgen voor het afsterven van haarvaatjes in de lederhuid van de klauw. Bepaalde delen van de klauw gaan harder groeien dan het deel waar de haarvaatjes afgestorven zijn en dus geen nieuw hoorn aangemaakt wordt. Hierdoor ontstaat een drukverschil wat weer leidt tot klauwproblemen (persoonlijke mededeling, 20-03-2012).

### 2.2.3 Klauwverzorging

Het allerbelangrijkste bij hoefverzorging is het regelmatig bekappen van de hoef, waardoor de natuurlijke vorm hersteld wordt en de dragende oppervlakken juist geproportioneerd zijn. Veel wetenschap over de ideale bekapfrequentie lijkt niet te bestaan (persoonlijke mededeling, 22-03-2012). De frequentie varieert van 1 á 2 keer per jaar tot elke 6 weken (Mowlem, 1992; Hepworth et al., 2004; Vendrig, 2000, Coleby, 2001). De frequentie hangt grotendeels af van de omstandigheden waarin de dieren opgegroeid zijn en mogelijke gezondheidsproblemen van de klauwen. Van dieren die op harde ondergronden gehouden worden hoeven de klauwen mogelijk nooit bekapt te worden omdat hun klauwen dan op een natuurlijke manier slijten. Van dieren die op zachtere ondergronden gehouden worden moeten echter regelmatig gecontroleerd worden of de klauwen vergroeiingen vertonen en of bekappen nodig is. (Hepworth et al., 2004) Omdat 6 keer per jaar bekappen te tijdrovend kan zijn op grote geitenhouderijen, kan gekozen worden om de geiten die duidelijk last hebben van hun klauwen te bekappen. Daarnaast moet gezorgd worden dat de klauwen in goede conditie zijn in de laatste helft van de dracht. Lange klauwen zorgen ervoor dat geiten kreupel worden en vergroten de kans op infecties met bacteriën die groeien in het vuil dat onder het vergroeide hoorn blijft zitten (Mowlem, 1992).

In de praktijk kennen geitenklauwen weinig problemen, maar is onderhoud wel degelijk nodig (Rotgers en Wolter, 2010). Ondanks vergevorderde vergroeiingen die bij geitenklauwen waargenomen kunnen worden, lopen geiten zelden kreupel of moeizaam. Waarschijnlijk komt dit door de comfortabele zachte ondergrond van de potstal. (Persoonlijke mededeling, 22-03-2012). Professionele klauwbekappers in Nederland duiden enkele moeilijkheden aan bij het bekappen van geitenklauwen. Zo moet de juiste stand van de hoef verkregen worden, waarbij de onderkant van het hoefbeen horizontaal op de vloer komt te staan. Verder mag niet te diep bekapt worden, de zool moet 5 tot 7 mm dik blijven. Daarnaast is het belangrijk dat niet alleen de beide klauwen van één poot, maar ook beide voorpoten en beide achterpoten even hoog zijn. Wanneer dit niet het geval is, loopt het dier scheef en krijgt de ene klauw of poot meer gewicht te dragen dan de andere, wat pijn kan opleveren en kan leiden tot een lagere voeropname. (Rotgers en Wolter, 2010)

Beheerders van Nederlandse natuurgebieden, waar geiten als natuurlijke grazers gehouden worden, laten de dieren twee keer per jaar bekappen. Vaak worden de klauwen gecontroleerd tijdens het ontwormen van de dieren. Dieren die een verharding in het terrein hebben, bijvoorbeeld een asfaltpad of verharde voerplaats, blijken hun hoeven zelf beter te kunnen onderhouden. Dieren die daarentegen op natte ondergronden staan hebben vaker last van hun klauwen, omdat de klauwen zacht zijn en daardoor minder makkelijk slijten en kwetsbaarder zijn voor beschadigingen. Een doorn dringt bijvoorbeeld makkelijker door een zachte klauw dan door een harde klauw. Daarnaast wordt vermeld dat de genetische achtergrond ook speelt bij het al dan niet moeten bekappen van de geiten. (De Vries en Van Eekeren, 2007)

## 2.3 Huisvesting

Wanneer geiten de keus krijgen, kiezen ze voor droge oppervlakken om op te lopen. Droge ruwe oppervlakken zijn ideaal voor de continue groeiende geitenklauw, die hierop kan slijten (Dunn, 1992).

De bedrijfsmatig gehouden dieren worden voor het overgrote deel in potstallen op stro gehouden. Door de geitensector zelf is besloten om gestrooide stallen in plaats van

roostervloeren aan te raden. Waarschijnlijk is dit gedaan om het imago van de sector te promoten. Met name bij nieuw te bouwen stallen worden gestrooide potstallen dringend geadviseerd. Hoewel roostervloeren niet verboden worden, worden deze vrijwel niet meer gebouwd door de vrij dwingende advisering voor ingestrooide stallen. De uitzondering hierop is het uitbreiden van bestaande stallen. (Leenstra et al., 2009)

De dieren hebben een comfortabel en droog ligbed en voldoende bewegingsruimte. De inhoud van de stallen is ruim en het klimaat is goed. Oudere verbouwde veestallen met beperkte inhoud en gebrekkige ventilatie zijn voor het grootste deel al verdwenen of zullen verdwijnen door bedrijfs groei en te hoge arbeidsbehoefte. Ook hobbyhouders huisvesten hun geiten vaak in gestrooide stallen, waarbij de dieren dikwijls de keuze hebben tussen stal en weide. In Nederland worden klimmogelijkheden en verhogingen om te rusten nog niet toegepast in commerciële bedrijven. Bij hobbyhouders en op kinderboerderijen wordt dit soms wel gedaan. Er zijn geen aanwijzingen dat het ontbreken van klimmogelijkheden de geiten frustreert. (Leenstra et al., 2009). Wel wordt in de praktijk opgemerkt dat geiten graag gebruik maken van oplopende gedeelten in stal om op te liggen. Ook maken ze gemakkelijk gebruik van oplopende paden en traptreden, bijvoorbeeld naar de melkstal of voercarrousel (persoonlijke mededeling, 15-03-2012 en 19-03-2012).

Het Duitse Landbouwcentrum in Riswick (Landwirtschaftszentrum Haus Riswick) geeft aan dat roostervloeren voor geiten, vanwege het risico van letsel aan klauwen en gewrichten, niet geschikt zijn. Een dichte bodem met geperforeerd loopoppervlak biedt dan een compromis. Hierbij kan het best gebruikt gemaakt worden van houten vloeren, omdat de dieren op betonnen vloeren te veel warmte kwijtraken. De beste dimensies voor de roostervloeren zijn roosters met spleten van 2 cm breed en loopoppervlakken van 5 cm breed (Constanin, 2006). Verder wordt aangeraden om vreet- en loopruimte af te zonderen van de ligruimte. Van verhoogde niveaus wordt door de dieren graag gebruik gemaakt om te rusten of te klimmen (figuur 2.4). Het plaatsen van verhoogde niveaus vergroot daarbij het staloppervlak per dier. Het is vooral belangrijk om uitwijk- en terugtrekmogelijkheden aan te bieden voor ranglagere dieren. Om vervuiling van de ligplaats te voorkomen moeten de niveaus niet hoger dan 60 cm zijn. Geiten kunnen daar dan niet rechtop staan en komen uit de niches om te defaecereren. (Achilles, 2009)



Figuur 2.4 Geiten maken gebruik van verhogingen om te rusten of te klimmen  
Bron: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft



Figuur 2.5 Klimmogelijkheid en verhoogde rustplekken voor geiten  
Bron: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft

In Duitsland is meer ervaring opgedaan met het gebruik van verhogingen en klimmogelijkheden dan in Nederland. Zo heeft het instituut voor dierenwelzijn en dierhouderij (Institut für Tierschutz und Tierhaltung) in Celle onderzoek gedaan naar ligplaatsen voor geiten. Hierbij kregen drachtige, niet-lacterende Bonte Duitse Edelgeiten houten ligplaatsen aangeboden verdeeld over 3 etages waarbij de ligplaatsen bereikbaar waren via een trap (zie fig. 2.5). De helft van de ligplekken werd bedekt met stro. De geiten vertoonden een voorkeur voor de onderste ligplaatsen, waarbij de dieren vooral kozen voor de ligplaatsen met stro. Mogelijk gebruikten de dieren de hogere ligplekken niet omdat zij onervaren en drachtig waren tijdens de proef. (Claus Mayer et al., 2006)

Bij het gebruik van verhoogde rustplaatsen zijn enkele kanttekeningen te plaatsen. De rustplaatsen versmeren snel aangezien geiten keutelen waar ze kunnen staan. Het versmeren kan tegengegaan worden door openingen tussen de planken te houden waar de mest doorheen kan vallen. Tevens belemmeren de rustplaatsen het uitmesten van de pot, waardoor uitmesten meer tijd en arbeid in beslag neemt. De mogelijkheid tot opklappen van de planken tijdens het mesten kan tijd besparen. Op sommige bedrijven worden stobalen toegepast in de potstal. Geiten gebruiken deze niet alleen om te klimmen, maar ook om aan te schuren.

Een nadeel van de genoemde klimmogelijkheden is de mogelijke negatieve invloed op het welzijn van de groep, daar de meest dominante dieren zich de mogelijkheden toe eigenen. Dit kan gepaard gaan met rangorde gevechten. De dieren laag in rang zijn hier de benadeelden van. (Bracke et al., 2011)

Uit onderzoek is gebleken dat een verrijkte omgeving zorgt voor een stijging in voederopname en een afname in agressief gedrag bij geiten in het voedergedeelte van de stal (Federation of Animal Science Societies, 2010). Hierbij wordt vermeld dat het belangrijk is om klimmogelijkheden aan te bieden die groot genoeg zijn voor het aantal geiten in de groep, omdat dominante dieren de onderdanige dieren zullen wegduwen. Daarbij moeten de klimmogelijkheden dusdanig geplaatst worden dat de geiten niet kunnen ontsnappen uit hun verblijf.

## 2.4 Samenvattend

- Doordat gedomesticeerde geiten op een rots- en bergachtig terrein zijn geëvolueerd, zijn geiten behendig in klimmen. Daarnaast zoeken geiten als rustplaats graag een hogere positie op. Bij hobbyhouders en op kinderboerderijen in Nederland krijgen de geiten soms klimmogelijkheden en verhogingen om te rusten aangeboden, op commerciële bedrijven wordt dit nog niet toegepast. Op het gebied van de optimalisatie van de huisvesting van melkgeiten liggen nog mogelijkheden voor verdere innovatie. Het instituut voor dierenwelzijn en dierhouderij in Celle deed onderzoek naar het aanbieden van ligplaatsen voor geiten. Hierbij werden houten ligplaatsen aangeboden verdeeld over drie etages waarbij de ligplaatsen bereikbaar waren via een trap. De geiten vertoonden een voorkeur voor de onderste ligplaatsen, waarbij de dieren de ligplaatsen met stro boven de ligplaatsen zonder stro verkozen.
- Geiten hebben hoeven die continue blijven groeien. De gemiddelde groeisnelheid van geitenklauwen is 3-5 mm per maand. Voeding speelt een belangrijke rol in de gezondheid van de klauw en het behouden van een juiste groeisnelheid. Een tekort aan biotine wordt geassocieerd met gebarsten en broos hoorn. Bij zinkgebrek treedt bij jonge geiten verminderde groei op. Volwassen geiten kunnen bij een tekort vergroeiingen aan de hoorns en hoeven krijgen. Er zijn echter ook voedingsstoffen die bij overmatige opname een negatief effect op de hoeven hebben. Dit is het geval bij selenium. Bij geiten met een chronische vergiftiging kan zelfs ontschoening optreden.
- Wanneer geiten de keus voorgelegd krijgen, kiezen ze voor droge oppervlakken om op te lopen. Droge ruwe oppervlakken zijn ideaal voor de continue groeiende geitenklauw, die hierop kan slijten. Van dieren die op harde ondergronden gehouden worden hoeven de klauwen mogelijk



nooit bekapt te worden omdat hun klauwen dan op een natuurlijke manier slijten. Van dieren die op zachtere ondergronden gehouden worden moeten echter regelmatig gecontroleerd worden of de klauwen vergroeiingen vertonen en of bekappen nodig is. Lange klauwen zorgen ervoor dat geiten kreupel worden en vergroten de kans op infecties met bacteriën. Deze bacteriën groeien in het vuil dat onder het vergroeide hoorn blijft zitten.

Bij zowel de commerciële geitenbedrijven als de hobbyhouders en kinderboerderijen in Nederland worden de geiten op zachte ondergronden gehouden. Hierdoor krijgen zij niet de mogelijkheid om hun klauwen op een natuurlijke manier te laten slijten, waardoor de dieren regelmatig bekapt moeten worden. Het bekappen is het belangrijkste bij hoefverzorging. In de literatuur wordt geen eenduidige frequentie genoemd voor het bekappen. De frequentie van bekappen varieert van elke 6 weken tot 1 á 2 keer per jaar.

### **3. Materiaal en methode praktijkonderzoeken**

In het kader van dit project hebben drie praktijkonderzoeken plaatsgevonden. Het onderzoek naar klauwslijtage en natuurlijk lig- en loopgedrag op een helling werd uitgevoerd op geitenhouderij 'de Houtsberg' te Nederweert-Eind. Tevens werd op deze locatie tijdens een separaat experiment onderzoek verricht naar het gebruik van ligplateaus. In de potstal van geitenhouderij Nooren en Daniëls v.o.f. te Schijndel is het natuurlijk lig- en loopgedrag van geiten op hellingen met verschillende hellingspercentages onderzocht..

#### **3.1 Klauwslijtage en gedrag (1)**

##### Dieren

Het praktijkonderzoek is uitgevoerd met 23 witte melkgeiten van ongeveer 1 jaar oud ((Saanen X Nederlandse Landgeit) X Franse Alpine of Nubische geit). De geiten werden opgedeeld in twee groepen.

##### Locatie van het onderzoek

Het praktijkonderzoek vond plaats op geitenhouderij "de Houtsberg" te Nederweert-Eind. De twee groepen geiten waren apart gehuisvest in een opfokstal. Een groep van 11 geiten werd gehuisvest in een potstal met daarin een hellingopstelling (hellinggroep) (zie figuur 3.1).

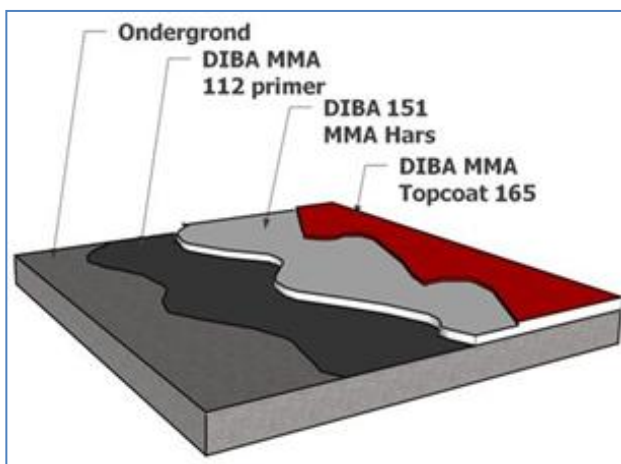


Figuur 3.1 Hellingopstelling

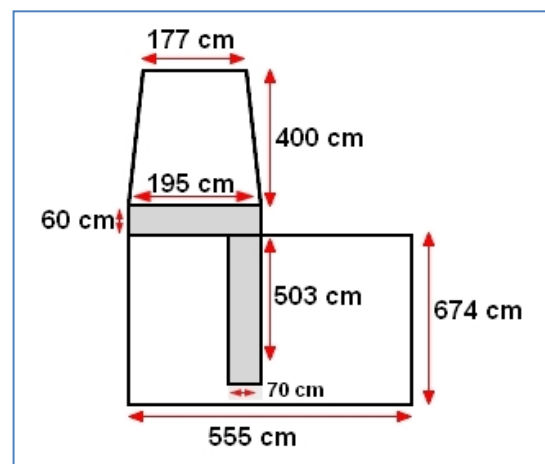
De afmeting van de potstal was 674 x 555 cm. Het looppad van de helling bestond uit een looprooster van 70 x 503 cm met roostergaten van 3,5 x 3,5 cm. Het looppad had een hellingspercentage van 37 %. Bovenaan het looppad was een vlak gedeelte met looprooster bevestigd van 60 x 195 cm. Vanaf dit gedeelte begon het tweede deel van de helling met een hellingspercentage van 36 %. De vloer van het tweede deel van de helling was gemaakt van een betonplaat met coating. De coating bestond uit drie lagen: een primer, een harslaag en een

topcoating. In figuur 3.2 zijn de eigenschappen van de vloer van het tweede deel van de helling weergegeven. Het tweede deel van de helling was omheind met een hek en had bovenaan een breedte van 177 cm en onderaan 195 cm. De lengte van dit tweede deel was 400 cm. Een schematisch bovenaanzicht van de potstal met helling is terug te zien in figuur 3.3.

Een tweede groep geiten bestaande uit 12 geiten werd gehuisvest in een potstal in dezelfde schuur als de hellinggroep alleen zonder hellingopstelling. Deze groep is de controle groep. De afmeting van deze potstal was 970 x 430 cm. Beide potstallen werden wekelijks opgestrooid met schoon stro.



Figuur 3.2 Eigenschappen hellingvloer



Figuur 3.3 Schematisch bovenaanzicht met afmetingen van de potstal met helling

#### Voer

Gedurende het onderzoek werden de geiten twee keer per dag om 08:00 uur en 17:00 uur gevoerd. Per geit werd 700 gram krachtvoer verstrekt per voerbeurt. Het krachtvoer dat verstrekt werd was geitenbasisbrok van Beijer mengvoeders B.V. te Driel. Daarnaast hadden de geiten onbeperkt beschikking over stro, dat bij de hellinggroep op de grond werd aangeboden en bij controlegroep op een verhoging van ongeveer één meter.

#### Procedure klauwbekappen

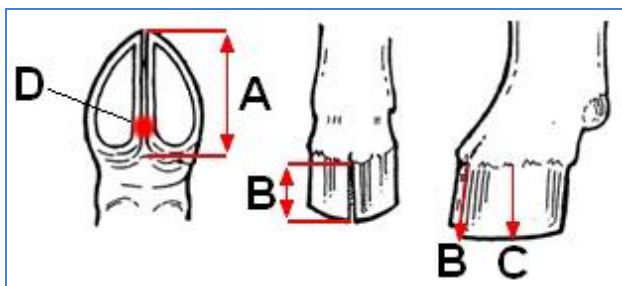
Bij aanvang van de proef zijn de klauwen van alle dieren bekap. De geiten werden in een speciaal voor het bekapten ontwikkelde kantenbox geplaatst en gekanteld zodat de dieren op hun rug lagen. De klauwen werden als volgt bekap: vuil werd verwijderd, te ver doorgegroeid en los hoorn werd weggeknipt en de klauw werd vlak gesneden tot de zool. Na het bekapten sloot de hoornwand weer aan op de zool. Bij het bekapten werd gebruik gemaakt van een snoeischaar. In figuur 3.4 is het bekapten van klauwen weergegeven.



Figuur 3.4 Bekappen van geitenklauwen.  
 Bron: Van den Heuvel Hoefverzorging V.O.F. 2011

#### Methode

Na het bekappen werden de klauwen van de rechtersvoor- en rechterachterpoot opgemeten. Met behulp van een winkelhaak werd de lengte van de hiel naar de punt van de teen gemeten (meetpunt A). Met behulp van een schuifmaat werd de lengte van de kroonrand naar de punt van de teen gemeten (meetpunt B). Tijdens het meten van meetpunt A werd het midden van de klauw bepaald. Vanaf dat punt is met een duimstok de hoogte van het hoorn aan de buitenkant van de klauwen gemeten tot aan de kroonrand (meetpunt C). Door de duimstok op de tussenklauwspier te plaatsen, werd de hoogte van het hoorn aan de binnenkant van beide klauwen opgemeten (meetpunt D). In figuur 3.5 zijn alle meetpunten weergegeven.



Figuur 3.5 Gebruikte meetpunten van geitenklauwen  
 Bron: The Piedmont Dairy Goat Association, 2011

De geiten werden voor aanvang van het onderzoek een week in de potstallen van het praktijkonderzoek geplaatst voor gewenning. Op de eerste dag zijn de dieren de helling op begeleid, zodat alle dieren minstens één keer boven waren geweest. Op 15 januari is van de dieren in groep 1 een video opname gemaakt met een digitale camera, een Panasonic HDC-SDT750. De camera filmde de helling gedurende 5 uur en 45 minuten van 09.30 uur tot 15.15 uur. Het gedrag van de geiten in de hellinggroep is aan de hand van continuous recording gescoord. Dit houdt in dat elke gedragsverandering genoteerd werd. Er is gekeken naar de

volgende gedragingen: voortbewegen, staan, horizontaal liggen, liggen met de kop hoger dan de rest van het lichaam, liggen met de kop lager en niet op helling. In tabel 3.1 is het gebruikte ethogram weergegeven.

Tabel 3.1 Ethogram gebruikt voor praktijkonderzoek klauwslijtage en gedrag (1)

Afkorting	Gedragselement	Uitleg
VB	Voortbewegen	Het voortbewegen met 4 poten
ST	Staan	In opgerichte houding op 4 poten rusten
LV	Liggen vlak	Horizontaal rusten op het grootste oppervlak van het lichaam
LH	Liggen hoog	Verticaal rusten op het grootste oppervlak van het lichaam met het hoofd in de richting van het hoogste punt van de helling gericht
LL	Liggen laag	Verticaal rusten op het grootste oppervlak van het lichaam met het hoofd in de richting van het laagste punt van de helling gericht.
NH	Niet op helling	Dier bevindt zich niet op de helling.

#### Dataverwerking

De meetgegevens van de klauwen zijn ingevoerd in PASW Statistics 17 ( $P < 0,05$ ). Het videomateriaal werd geïmporteerd naar het softwareprogramma Observer van NOLDUS. In dit programma was het ethogram en de diergegevens ingevoerd. Tijdens het terug kijken van het beeldmateriaal zijn de gedragingen direct gescoord in Observer.

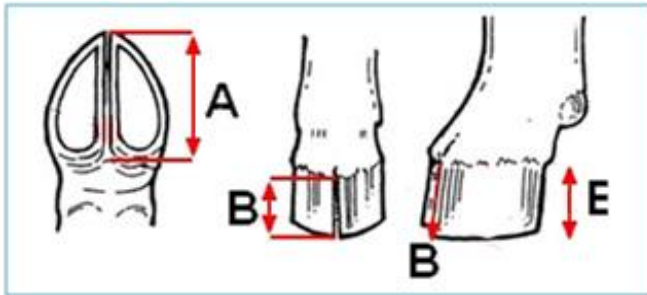
### **3.2 Klauwslijtage en gedrag (2)**

#### Dieren

Het praktijkonderzoek klauwslijtage en gedrag is herhaald, waarbij de procedure gelijk is gebleven. In deze praktijkproef hebben echter enkele wijzigingen plaatsgevonden. Deze wijzigingen betroffen aanpassingen aan de groepssamenstelling, het looppad naar de helling en de gebruikte meetpunten van de klauwen. Het looppad van de helling is aangepast en bestond in het tweede onderzoek uit strekmetaal vervaardigd rooster (Nooyen roosters) met een afmeting van 70 x 503 cm.

#### Methode

Na het bekappen werden de klauwen van de rechters- en achterpoot opgemeten. Met behulp van een winkelhaak werd de lengte van de hiel naar de punt van de teen gemeten (meetpunt A) en de lengte van de kroonrand naar de zoolbal (meetpunt E). Met behulp van een schuifmaat werd de lengte van de kroonrand naar de punt van de teen gemeten (meetpunt B). In figuur 3.6 zijn alle meetpunten weergegeven.



Figuur 3.6 Gebruikte meetpunten van geitenklauwen  
 Bron: The Piedmont Dairy Goat Association, 2011

Meetpunt D is niet dit onderzoek niet gemeten. Als extra meetpunt is E toegevoegd. Hier is de lengte van de hiel tot aan de kroonrand gemeten (zie figuur 3.6). Met behulp van A en E kan de klauw diagonaal uitgerekend worden. Ook is een kerfje in de zijkant van de klauw gemaakt met een ijzerzaag. De afstand tussen het kerfje en de kroonrand wordt opgemeten. Doordat het kerfje mee groeit naar beneden, kan aan het einde van de proefperiode opgemeten worden wat de groei van de klauw is. De geiten zijn na afronding van vorig onderzoek niet verplaatst en bevonden zich voor aanvang van het tweede onderzoek al enkele weken in de potstallen van het praktijkonderzoek. Gedurende de praktijkproef heeft geen gedragsobservatie plaatsgevonden. Nadat de onderzoeksperiode afgelopen was, werden de geiten verplaatst naar een grote potstal waarin de melkgevende geiten gehouden werden. Het kerfje is na drie weken opnieuw opgemeten om de groei in de periode na het onderzoek vast te stellen.

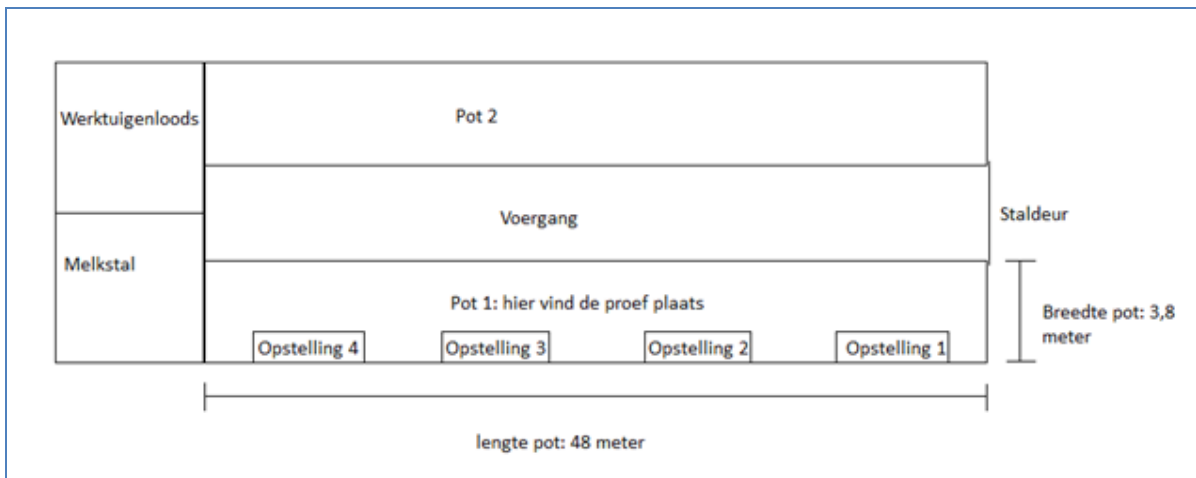
### 3.3 Hellingspercentages

#### Dieren

Het praktijkonderzoek is uitgevoerd met circa 140 witte melkgeiten ((Saanen X Franse Alpine of Nubische geit) van ongeveer 1 tot 2 jaar oud.

#### Locatie van het onderzoek

Het praktijkonderzoek vond gedurende drie weken plaats in een potstal op geitenhouderij Nooren en Daniëls v.o.f. te Schijndel. De stal bestond uit twee hokken waarin de geiten gehuisvest werden. De twee hokken werden gescheiden door de voergang. Vanuit de melkstal gezien, is het rechterhok met een afmeting van 48 x 3,8 m gebruikt voor de uitvoering van de proef. Een plattegrond van de stal met de afmetingen van de pot is te zien in figuur 3.7.

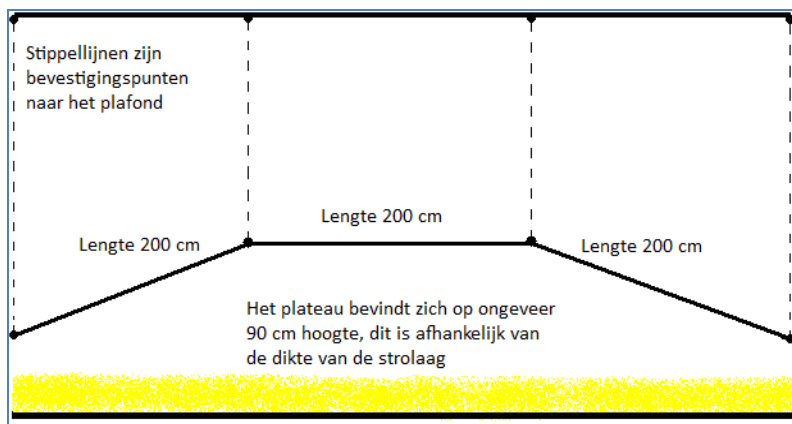


Figuur 3.7 Plattegrond van de stal waarin de proef uitgevoerd werd

In de potstal werden een viertal hellingopstellingen tegen de buitenmuur geplaatst. Elke opstelling bestond uit 2 schuine hellingen van elk 200 cm lang. Voor de opstellingen is gebruik gemaakt van gecoat streekmetaal biggenrooster van 200 x 84 cm. Tussen de twee roosters was een plateau gemaakt waarop de geiten konden rusten. Het plateau was 200 x 84 cm en gemaakt van hetzelfde materiaal als de hellingen. De hellingen waren allen aan één zijde bevestigd aan de buitenmuur. De andere zijde was met staalkabels en kettingen aan het dak bevestigd. Door middel van het korter of langer maken van de kettingen werd het hellingspercentage van de opstelling wekelijks veranderd. In figuur 3.8 is één van de vier opstellingen te zien. In figuur 3.9 zijn de afmetingen terug te vinden.



Figuur 3.8 Één van de vier hellingopstellingen



Figuur 3.9 Voorbeeld van een opstelling met aan de linker en rechterzijde de helling

Elk van de vier opstellingen had een ander hellingspercentage, respectievelijk 15, 20, 25 en 30 procent. In tabel 3.2 staan de verschillende hellingspercentages vermeld met de daarbij behorende hoogteverschillen in cm, gemeten vanaf de grond tot aan het laagste punt van de helling. Het hellingspercentage van de opstellingen werd elke week gerouleerd, zodat geiten geen voorkeur voor een bepaalde hellingsgraad in combinatie met een vaste plek in stal konden ontwikkelen.

Tabel 3. 1 Hellingspercentages en hoogteverschil van de vier opstellingen.

Hellingspercentage	Hoogteverschil grond tot laagste punt helling
15%	30 cm
20%	40 cm
25%	50 cm
30%	60 cm

### Voer

De geiten werden tweemaal per dag gevoerd. Dit vond plaats rond 08.30 en 20.30 uur. Op deze tijdstippen kregen de geiten brokken aan het voerhek verstrekt. De brok die gevoerd werd, is de Fiber Exact brok van voerleverancier Agrifirm. Daarnaast hadden de geiten onbeperkt de beschikking over gerstestro dat in hangende hooiruiven bij het voerhek werd aangeboden.

### Methode

De geiten hebben een week voor het eerste scoremoment kunnen wennen aan de geplaatste opstellingen. Enkele dieren zijn op een helling getild om aan de helling te wennen. In de gewenningsperiode is een keer stro aangeboden bovenop de verhoging. Het liggedrag van de geiten op en onder de verschillende hellingen werd drie maal per dag gescoord. In de ochtend werd gescoord tijdens melken wanneer de groepen gewisseld werden. Het tweede scoremoment was aan het eind van de middag. Het derde scoremoment in de avond tijdens het melken wanneer de groepen gewisseld werden. De tijdstippen van de scoremomenten verschilden per dag. Elke opstelling was onderverdeeld in vier delen waarop gescoord werd. De geiten die zich op



de linkerhelling, plateau en rechterhelling en onder de stellage bevonden werden gescoord. Tijdens het scoren werd onderscheid gemaakt tussen geiten die staan en geiten die liggen. De hellingspercentages van de opstellingen zijn na 7 dagen verwisseld zodat gekeken kan worden of de geiten een voorkeur vertoonden voor een bepaalde plaats in de stal. In de start fase bevonden zich hellingspercentages in de volgorde 15, 20, 25 en 30 procent, de verdere volgorde van verwisselen is weergegeven in tabel 3.3. Op maandag 25 maart werd voor het laatst gescoord.

Tabel 3.3 Roulatie schema van de verschillende hellingspercentages en de vier verschillende opstellingen

Opstelling Nummer	Hellingspercentage Week 1 (27 feb)	Hellingspercentage Week 2 (5 mrt)	Hellingspercentage Week 3 (12 mrt)	Hellingspercentage week 4 (19 mrt)
1	15%	20%	25%	30%
2	20%	25%	30%	15%
3	25%	30%	15%	20%
4	30%	15%	20%	25%

#### Dataverwerking

De gegevens zijn ingevoerd in PASW Statistics 17 ( $P < 0,05$ ).

### **3.4 Ligplateaus**

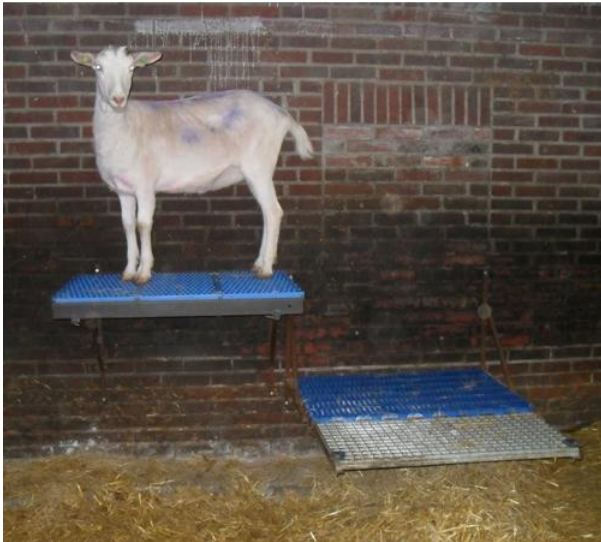
#### Dieren

Het praktijkonderzoek werd uitgevoerd met ongeveer 200 melkgeiten van gemiddeld 2 tot 3 jaar oud ((Saanen X Nederlandse landgeit) X Franse Alpine of Nubische geit).

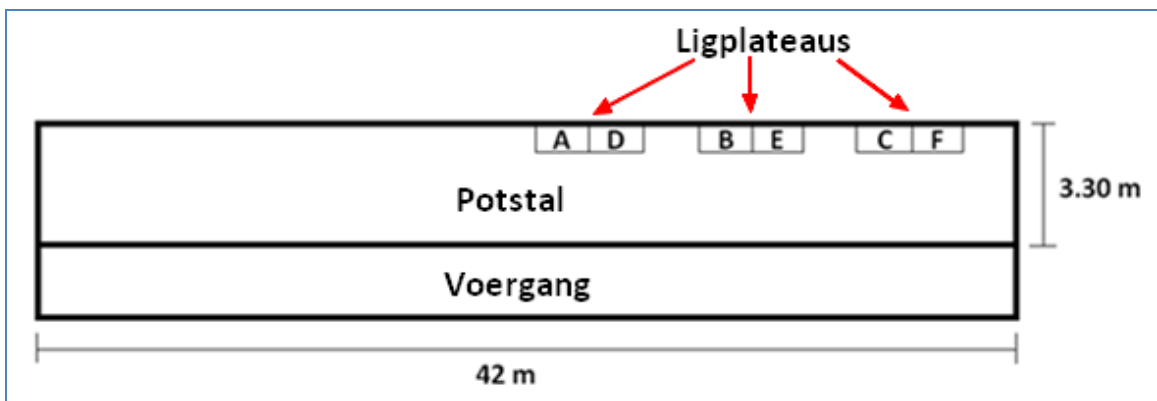
#### Locatie van het onderzoek

Het praktijkonderzoek vond plaats op melkgeitenhouderij "De Houtsberg" van Aarts C.V. te Nederweert-Eind. Het onderzoek werd 17 februari tot 27 maart uitgevoerd. Een week voor aanvang van de proef werden de plateaus gemonteerd, zodat de geiten konden wennen aan de opstellingen.

De geiten werden gehuisvest in een potstal van 42 x 3,30 m. In deze potstal werden zes ligplateaus aan één muur gemonteerd. In figuur 3.10 zijn twee van de zes plateaus te zien. In figuur 3.11 is de potstal weergegeven met daarin de plaatsing van de plateaus. De verschillende materialen die gebruikt zijn voor de plateaus zijn: onverwarmde dichte plaat, Blue Deck open en Blue Deck woven wire open (Nooyen Roosters BV). Van elk materiaal werden 2 plateaus gemaakt, waarvan één in de bovenste rij en één in de onderste rij bevestigd werd. De bovenste plateaus (A, B en C) hadden een afmeting van 90 x 60 cm. Aan de voorkant van de onderste plateaus werd een rooster toegevoegd met roostergaten van 3,5 x 3,5 cm zodat de geiten gemakkelijk op en af konden stappen. De onderste plateaus waren 90 x 100 cm (zie tabel 3.4). De onderste plateaus werden op 40 cm hoogte bevestigd, de bovenste plateaus werden 40 centimeter van de onderste plateaus bevestigd. In figuur 3.12 wordt de proefopstelling door middel van een zijaanzicht schematisch weergegeven.



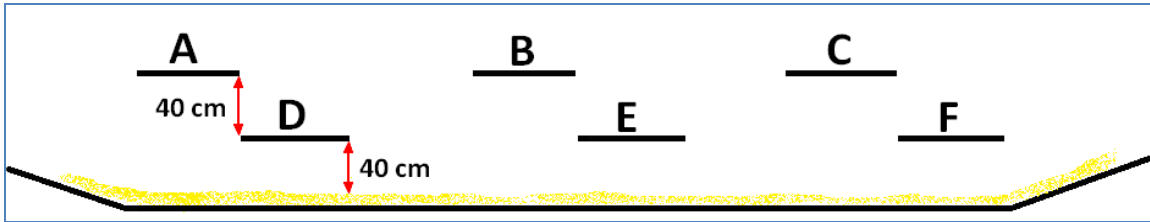
Figuur 3.10 Plateaupostelling



Figuur 3.11 Proefopstelling van bovenaf gezien

Tabel 3.4 Materiaal en afmetingen per ligplateau

Plateau	Materiaal + afmetingen
A	Onverwarmde dichte plaat L. 90 x Br. 60cm
B	Blue Deck open L. 90 x Br. 60cm.
C	Blue Deck woven wire open L. 90 x Br. 60cm.
D	Blue Deck woven wire open L. 90 x Br. 60 cm + Rooster L. 90 x Br. 40cm.
E	Onverwarmde dichte plaat L. 90 x Br. 60cm. + Rooster L. 90. x Br. 40cm.
F	Blue Deck open L. 90 x Br. 60cm. + Rooster L. 90 x Br. 40cm.



Figuur 3.12 Proefopstelling van opzij gezien (vanaf de voergang)

#### Voer

Gedurende het onderzoek werden de geiten twee keer per dag om 08:00 uur en 17:00 uur gevoerd. Per geit werd 700 gram krachtvoer gegeven per voerbeurt. Het krachtvoer dat verstrekt werd was geitenbasisbrok van Beijer mengvoeders B.V. te Driel. Daarnaast hadden de geiten onbeperkt beschikking over stro, dat aangeboden werd op een verhoging.

#### Methode

De eerste week werd gebruikt als gewenningsweek. In de tweede week van het onderzoek werden kettinkjes boven de bovenste plateaus opgehangen om de geiten omhoog te lokken. Daarnaast werd een oplooprooster bevestigd bij het middelste plateau, om te kijken of de geiten dan makkelijker gebruik maakten van de opstelling (zie figuur 3.13).



Figuur 3.13 Plateaupopstelling na aanpassingen

#### Dataverwerking

De gegevens worden ingevoerd in PASW Statistics 17 ( $P < 0,05$ ).

## 4. Resultaten praktijkonderzoeken

De resultaten van de verschillende praktijkonderzoeken worden separaat beschreven.

### 4.1 Klauwlijtage en gedrag (1)

Er werd op twee meetpunten een significant verschil gevonden tussen de waarden van de controle- en hellinggroep:

- Bij punt A van de buitenklauw van de rechter voorpoot was het gemiddeld lengteverschil van de controlegroep significant hoger dan dat van de hellinggroep (respectievelijk 0,175 en -0,100 cm).
- Bij punt D van de buitenklauw van de rechter achterpoot was het gemiddeld lengteverschil van de controlegroep significant lager dan dat van de hellinggroep (respectievelijk 0,058 en 0,436 cm).

In tabel 4.1 zijn de resultaten weergegeven van de klauwmetingen. Hierin is per groep, per meetpunt het gemiddelde lengteverschil weergegeven tussen de waarden op 14 december 2011 en die op 11 januari 2012. Voor elk meetpunt is per groep de spreiding weergegeven.

Tabel 4.1 Gemiddeld lengteverschil (cm) ( $\pm$  SD) per meetpunt tussen controle- en hellinggroep gemeten op 14 december 2011 en 11 januari 2012.

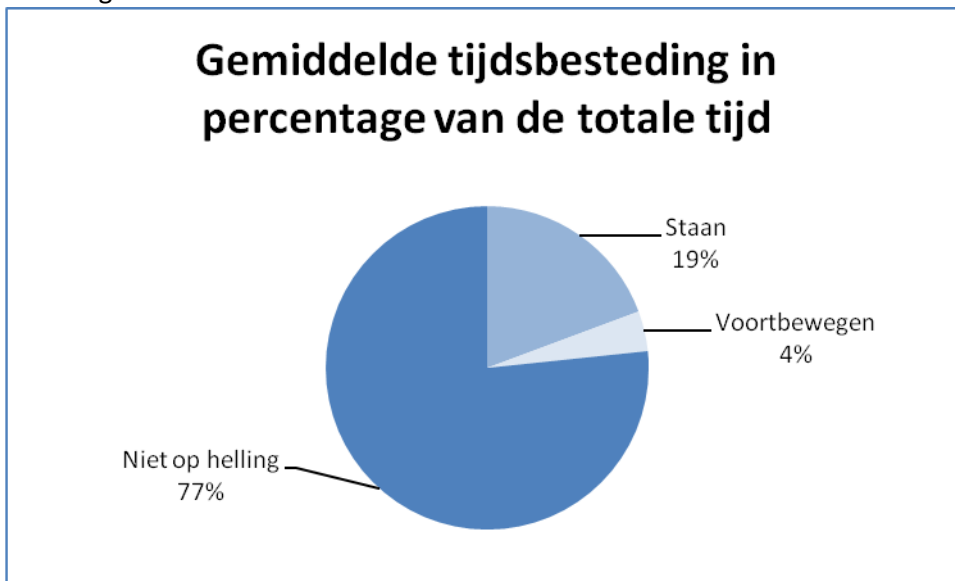
Meetpunt	Poot	Klauw	Controle	Helling
	Rechtsvoor	Binnen	0,150 $\pm$ 0,278	0,182 $\pm$ 0,160
		Buiten	0,175 $\pm$ 0,209 <sup>b</sup>	-0,100 $\pm$ 0,237 <sup>a</sup>
	Rechtsachter	Binnen	0,258 $\pm$ 0,235	0,355 $\pm$ 0,284
		Buiten	0,167 $\pm$ 0,219	0,073 $\pm$ 0,162
	Rechtsvoor	Binnen	0,275 $\pm$ 0,317	0,391 $\pm$ 0,247
		Buiten	0,175 $\pm$ 0,283	0,391 $\pm$ 0,308
	Rechtsachter	Binnen	0,292 $\pm$ 0,183	0,400 $\pm$ 0,319
		Buiten	0,158 $\pm$ 0,168	0,336 $\pm$ 0,372
	Rechtsvoor	Binnen	0,308 $\pm$ 0,287	0,382 $\pm$ 0,268
		Buiten	0,508 $\pm$ 0,470	0,536 $\pm$ 0,441
	Rechtsachter	Binnen	0,258 $\pm$ 0,198	0,436 $\pm$ 0,229
		Buiten	0,367 $\pm$ 0,210	0,346 $\pm$ 0,258
	Rechtsvoor	Binnen	0,050 $\pm$ 0,571	0,355 $\pm$ 0,353
		Buiten	0,292 $\pm$ 0,483	0,382 $\pm$ 0,282
	Rechtsachter	Binnen	0,033 $\pm$ 0,448	0,255 $\pm$ 0,484
		Buiten	0,058 $\pm$ 0,215 <sup>a</sup>	0,436 $\pm$ 0,580 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Significantie verschil in dezelfde rij ( $P < 0,05$ ).

Op 12 januari werd de hellinggroep ongeveer 5 uur en 45 minuten gefilmd. Hieruit is geanalyseerd wat de gemiddelde tijdsbesteding van de geiten was in percentage van de totale filmtijd. Na analyse van de film is waargenomen dat:

- de geiten 77% van de totale tijdsbesteding niet doorbrachten op de hellingopstelling;
- de geiten 17% van de totale tijdsduur die op de helling besteed werd, besteedden aan voortbewegen.

De gemiddelde tijdsbesteding van de geiten met beschikking over de hellingopstelling is in figuur 4.1 terug te vinden.



Figuur 4.1 Gemiddelde tijdsbesteding.

## 4.2 Klauwlijtage en gedrag (2)

Op één meetpunt werd een significant verschil gevonden tussen de waarden van de controle- en hellinggroep:

- Bij meetpunt E van de binnenklauw van de rechtervoerpoot was het gemiddeld lengteverschil van de controlegroep significant hoger dan dat van de hellinggroep (respectievelijk 0,336 en 0,146 cm).

In tabel 4.2 zijn de resultaten weergegeven van de klauwmetingen. Hierin is per groep, per meetpunt het gemiddelde verschil in lengte weergegeven tussen de waarden op 17 februari en op 9 maart 2012. Voor elk meetpunt is per groep de spreiding weergegeven.

Tabel 4.2 Gemiddeld lengteverschil (cm) ( $\pm$  SD) per meetpunt tussen controle- en hellinggroep gemeten op 17 februari en 9 maart 2012.

Meetpunt	Poot	Klauw	Controle	Helling
	Rechtsvoor	Binnen	0,100 $\pm$ 0,173	0,100 $\pm$ 0,268
		Buiten	0,109 $\pm$ 0,130	0,100 $\pm$ 0,329
	Rechtsachter	Binnen	0,200 $\pm$ 0,141	0,318 $\pm$ 0,303
		Buiten	0,155 $\pm$ 0,234	0,200 $\pm$ 0,179
	Rechtsvoor	Binnen	0,373 $\pm$ 0,195	0,427 $\pm$ 0,174
		Buiten	0,436 $\pm$ 0,112	0,427 $\pm$ 0,168
	Rechtsachter	Binnen	0,391 $\pm$ 0,197	0,400 $\pm$ 0,148
		Buiten	0,373 $\pm$ 0,110	0,482 $\pm$ 0,223
	Rechtsvoor	Binnen	0,336 $\pm$ 0,216 <sup>b</sup>	0,146 $\pm$ 0,186 <sup>a</sup>
		Buiten	0,246 $\pm$ 0,151	0,136 $\pm$ 0,273
	Rechtsachter	Binnen	0,200 $\pm$ 0,390	0,127 $\pm$ 0,249
		Buiten	0,055 $\pm$ 0,295	-0,073 $\pm$ 0,168
	Rechtsvoor	Binnen	0,267 $\pm$ 0,267	0,162 $\pm$ 0,271
		Buiten	0,225 $\pm$ 0,124	0,157 $\pm$ 0,317
	Rechtsachter	Binnen	0,268 $\pm$ 0,261	0,340 $\pm$ 0,291
		Buiten	0,165 $\pm$ 0,324	0,144 $\pm$ 0,173
<b>Kerfje</b>	Rechtsvoor	Buiten	0,491 $\pm$ 0,263	0,682 $\pm$ 0,328
	Rechtsachter	Buiten	0,373 $\pm$ 0,249	0,446 $\pm$ 0,273

<sup>a,b</sup> Significantie verschil in dezelfde rij ( $P < 0,05$ ).

Om de slijtage te berekenen werd het lengteverschil van meetpunt E vergeleken met het lengteverschil van het kerfje. Als de waarde van het kerfje bijvoorbeeld met 5 mm is toegenomen, wordt een zelfde toename verwacht voor meetpunt E, tenzij er slijtage heeft plaatsgevonden.

De gemiddelde slijtage van de klauwen lag bij de controlegroep lager dan bij de hellinggroep. Dit verschil was niet significant. In tabel 4.3 zijn de gemiddelde slijtagewaarden per groep, per klauw weergegeven voor de periode van 17 februari – 9 maart.

Tabel 4.3 Gemiddelde slijtage (cm) ( $\pm$  SD) per klauw in de periode van 17 februari – 9 maart.

Klauw	Controle	Helling
Voor	0,245 $\pm$ 0,317	0,545 $\pm$ 0,446
Achter	0,318 $\pm$ 0,389	0,518 $\pm$ 0,313

De resultaten van meetpunt A en B van praktijkonderzoek klauwslijtage (1) en (2) zijn met elkaar vergeleken. Hierbij is de duur van 3 weken van praktijkonderzoek klauwslijtage (2) aangehouden. Periode 1 duurde eigenlijk 4 weken, deze is nu omgerekend naar 3 weken.

Het lijkt erop dat bij de controlegroep in periode (2) over het algemeen een snellere groei heeft plaatsgevonden. Het verschil tussen de gemiddelde groei in periode (1) en (2) is hier op 3 punten significant: rechtsvoor buitenklauw B, en rechtsachter binnen- en buitenklauw punt B, waarbij in de tweede periode meer groei heeft plaatsgevonden.

Bij de hellinggroep is in periode (2) over het algemeen een snellere groei te zien dan in periode (1). Het verschil tussen de gemiddelde groei in periode (1) en (2) is hier op 2 punten significant: rechtsachter buitenklauw A en B, waarbij in de tweede periode meer groei heeft plaatsgevonden. In tabel 4.4 zijn de gemiddelde gemeten waarden terug te vinden voor de controlegroep en in tabel 4.5 de waarden van de hellinggroep.

Tabel 4.4 Gemiddeld lengteverschil (cm) ( $\pm$  SD) per meetpunt van de controlegroep gemeten op 17 februari en 9 maart 2012.

Meetpunt	Poot	Klauw	Periode 1	Periode 2
	Rechtsvoor	Binnen	0,122 $\pm$ 0,209	0,100 $\pm$ 0,173
		Buiten	0,131 $\pm$ 0,157	0,109 $\pm$ 0,130
	Rechtsachter	Binnen	0,194 $\pm$ 0,177	0,200 $\pm$ 0,141
		Buiten	0,125 $\pm$ 0,164	0,155 $\pm$ 0,234
	Rechtsvoor	Binnen	0,206 $\pm$ 0,237	0,373 $\pm$ 0,195
		Buiten	0,131 $\pm$ 0,212 <sup>a</sup>	0,436 $\pm$ 0,112 <sup>b</sup>
	Rechtsachter	Binnen	0,219 $\pm$ 0,137 <sup>a</sup>	0,391 $\pm$ 0,197 <sup>b</sup>
		Buiten	0,119 $\pm$ 0,126 <sup>a</sup>	0,373 $\pm$ 0,110 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Significantie verschil in dezelfde rij ( $P < 0,05$ ).

Tabel 4.5 Gemiddeld lengteverschil (cm) ( $\pm$  SD) per meetpunt van de hellinggroep gemeten op 17 februari en 9 maart 2012.

Meetpunt	Poot	Klauw	Periode 1	Periode 2
	Rechtsvoor	Binnen	0,136 $\pm$ 0,120	0,100 $\pm$ 0,268
		Buiten	-0,075 $\pm$ 0,178	0,100 $\pm$ 0,329
	Rechtsachter	Binnen	0,266 $\pm$ 0,213	0,318 $\pm$ 0,303
		Buiten	0,055 $\pm$ 0,121 <sup>a</sup>	0,200 $\pm$ 0,179 <sup>b</sup>
	Rechtsvoor	Binnen	0,293 $\pm$ 0,185	0,427 $\pm$ 0,174
		Buiten	0,293 $\pm$ 0,231	0,427 $\pm$ 0,168
	Rechtsachter	Binnen	0,300 $\pm$ 0,240	0,400 $\pm$ 0,148
		Buiten	0,252 $\pm$ 0,279 <sup>a</sup>	0,482 $\pm$ 0,223 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Significantie verschil in dezelfde rij ( $P < 0,05$ ).

Als naar beide groepen apart gekeken wordt, blijkt er geen significant verschil in klauwgroei te zijn tussen de periode voor 9 maart en de periode na 9 maart.

Bij het vergelijken van beide groepen in de periode na 9 maart wordt een significant hogere waarde gevonden bij de voorpoot van de controlegroep.

In tabel 4.6 zijn de resultaten weergegeven van de kerfmetingen. Hierin is per groep, per klauw het gemiddelde verschil in lengte weergegeven voor de periode van 17 februari – 9 maart en 9 maart – 2 april 2012. Voor elk meetpunt is per groep de spreiding weergegeven. De cijfers van de periode 17 februari – 9 maart in tabel 4.6 komen niet overeen met die in tabel 4.2, omdat enkele geiten na 9 maart niet terug gevonden konden worden en hierdoor niet zijn meegenomen in deze vergelijking.

Tabel 4.6 Gemiddelde groei (cm) ( $\pm$  SD) per klauw in de periode voor 9 maart en de periode na 9 maart.

Klauw	Periode	Controle	Helling
Voor	17 feb – 9 mrt	0,522 $\pm$ 0,282	0,620 $\pm$ 0,270
	9 mrt – 2 apr	0,593 $\pm$ 0,144 <sup>b</sup>	0,254 $\pm$ 0,296 <sup>a</sup>
Achter	17 feb – 9 mrt	0,400 $\pm$ 0,269	0,450 $\pm$ 0,288
	9 mrt – 2 apr	0,576 $\pm$ 0,268	0,324 $\pm$ 0,253

<sup>a,b</sup> Significantie verschil in dezelfde rij ( $P < 0,05$ ).

### 4.3 Hellingspercentages

Tussen het gebruik van de verschillende hellingspercentages is geen significant verschil aangetoond. Hieruit blijkt dat de geiten geen voorkeur hebben voor een specifiek hellingspercentage om op te liggen en staan.

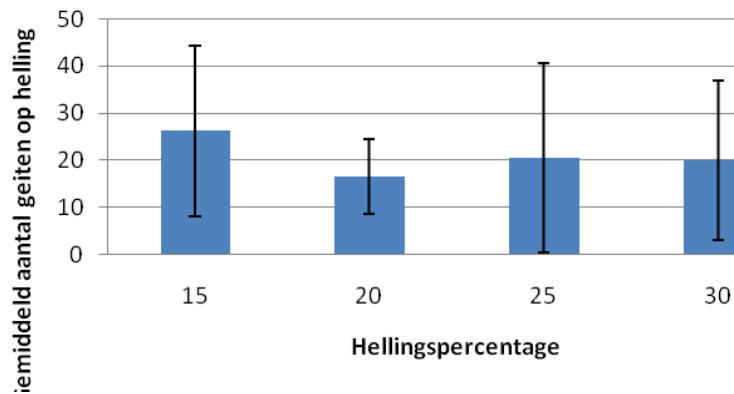
De hellingen met hellingspercentage 15, 20, 25 en 30% werden gemiddeld door respectievelijk 26, 16, 20 en 20 geiten gebruikt om op te liggen of staan. Wanneer alleen naar het gebruik om te liggen wordt gekeken, waren dit respectievelijk 8, 7, 6 en 5 geiten.

In figuur 4.2 zijn de resultaten weergegeven van de proef met verschillende hellingspercentages. Hierin is per hellingspercentage het gemiddeld aantal geiten weergegeven dat van het hellingspercentage gebruikt gemaakt heeft om op te liggen en staan. In figuur 4.3 zijn alleen de gegevens weergegeven voor het gebruik van de hellingen om te liggen.

Tussen het gebruik van de verschillende opstellingsplaatsen in de stal is een significant verschil aangetoond. Van de opstelling welke bij de staldeur was geplaatst, werd gemiddeld minder gebruik gemaakt dan van de andere drie plekken ( $P < 0,05$ ). Hierbij is het algehele gebruik van de opstelling beoordeeld, dus zowel van de hellingen als van het platte gedeelte en het gebruik onder de opstelling. Dit is in figuur 4.4 terug te zien.

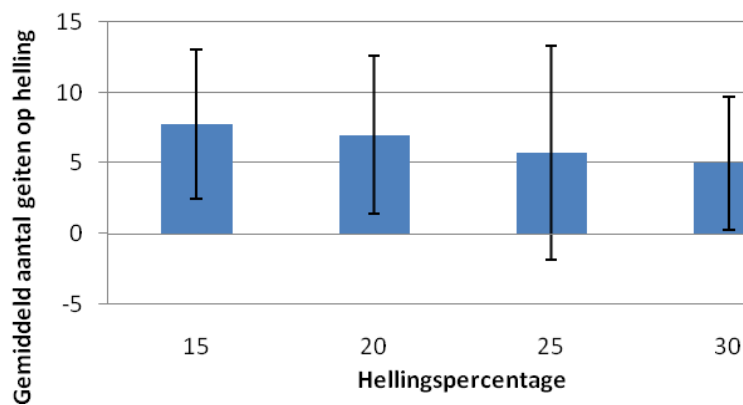


## Gebruik hellingen om te staan en liggen

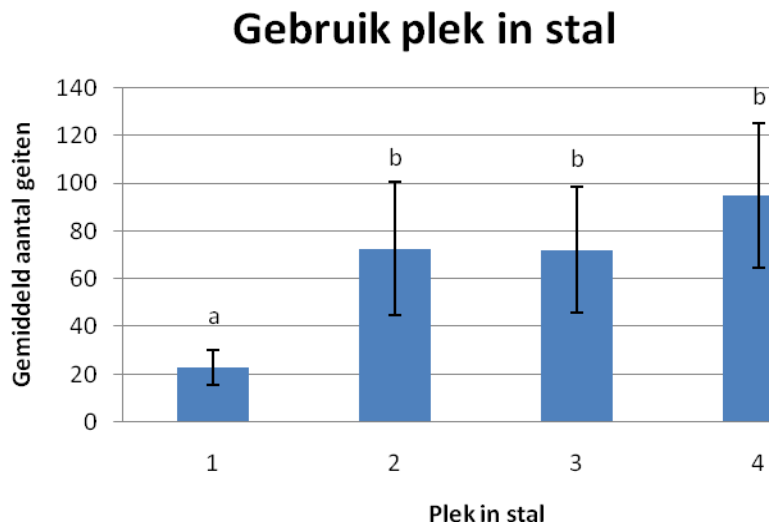


Figuur 4.2 Gemiddeld aantal geiten dat gebruik maakte van de verschillende percentages om te liggen en staan.

## Gebruik hellingen om te liggen



Figuur 4.3 Gemiddeld aantal geiten dat gebruik maakte van de verschillende percentages om te liggen.



Figuur 4.4 Gemiddeld aantal geiten dat gebruik maakte van de verschillende plekken in stal.

De bevuiling op de hellingen was acceptabel, de bevuiling op de platte gedeelten niet. Foto's van de bevuiling op de opstellingen zijn terug te vinden in bijlage I. Vooral bij de opstellingen die zich op nattere plekken in stal bevonden, nam de bevuiling toe. De bevuiling op de platte gedeelten bestond vooral uit de mest en het stro dat aan de geitenklauwen mee omhoog genomen werd.

#### 4.4 Ligplateaus

Uit het onderzoek met de ligplateaus lijkt dat wanneer geiten op een leeftijd van 2 tot 3 jaar voor het eerst ligplateaus aangeboden krijgen zij hier uit zichzelf niet meteen gebruik van maken. Deze dieren hebben extra motivatie nodig om de plateaus te gaan benutten. De dieren maakten in de eerste week geen gebruik van de plateaus. Na deze week werd besloten om een paar dieren op de plateaus te tillen, dit leek niet tot gebruik van de plateaus te leiden. Pas toen meerdere dieren met voer op de plateaus gelokt waren (zoals te zien in figuur 4.4) en bij de bovenste plateaus ijzeren kettingen waren opgehangen waarin stro gestopt was, leken de dieren van de verhogingen gebruik te gaan maken. Hierbij bleven de dieren vooral op de onderste plateaus, die makkelijk via de potstal te bereiken waren. Op slechts één moment is een liggende geit waargenomen (op een onderste plateau), verder werden alleen staande geiten gezien.



Figuur 4.4 De geiten werden het bovenste plateau opgelokt met voer.

## **5. Discussie praktijkonderzoeken**

De resultaten van de praktijkonderzoeken worden in dit hoofdstuk per praktijkonderzoek bediscussieerd. Per praktijkonderzoek worden mogelijke verklaringen genoemd voor de gevonden resultaten.

### **5.1 Klauwslijtage en gedrag (1)**

In dit onderzoek is gekeken naar de verschillen in klauwgroei van twee groepen geiten waarvan één groep geiten een helling aangeboden kreeg met daarop een hellingsvloer met ruwe coating. Parallel aan deze vraag is gekeken naar de tijdsbesteding van de groep geiten op de aangeboden helling.

Op twee meetpunten werd een significant verschil gevonden tussen de waarden van de controlegroep en de hellinggroep. Bij punt A van de buitenklauw van de rechter voorpoot was het gemiddeld lengteverschil van de controlegroep significant hoger dan dat van de hellinggroep (respectievelijk 0,175 en -0,100 cm). Een oorzaak voor de lagere toename in lengte van de klauwen van de hellinggroep is mogelijk de klauwslijtage die bij deze groep heeft plaats gevonden. Een argument voor de geringe verschillen in lengtetoe name tussen de helling- en controlegroep kan zijn dat de hellinggroep weinig gebruik maakte van de hellingopstelling (slechts 23% van de tijd). De melkgeiten in dit onderzoek werden beneden gevoerd, waardoor mogelijk geen motivatie was voor de geiten om de hellingopstelling vaker te gebruiken. Door bovenaan de hellingopstelling te voeren kunnen de geiten gemotiveerd worden om meer tijd te besteden op de helling. Het aanbieden van een breder looppad kan ook bijdragen aan vaker gebruik van de helling. Een nadeel van klimmogelijkheden is de mogelijke negatieve invloed op het welzijn van de groep, daar de meest dominante dieren zich de mogelijkheden toe eigenen (Bracke et al., 2011). Het looppad dat in dit praktijkonderzoek werd gebruikt had een breedte van 70 cm. Tijdens de gedragsobservaties was te zien dat sommige geiten onderaan het looppad bleven wanneer een andere geit hogerop het looppad blokkeerde. Door een breder looppad aan te bieden hebben de geiten de ruimte om elkaar te passeren.

De klauwen van in het wild levende geiten slijten constant door beweging van de dieren op ruig terrein (Mowlem, 1992). Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat de dieren de tijd op de helling vooral besteedden aan stilstaan (83% van de tijd die op de helling besteed werd). Een groter hellingoppervlak kan zorgen voor meer voortbeweging van de geiten op de helling. Uit de gedragsobservatie bleek dat weinig bewegingsruimte beschikbaar was wanneer zich negen geiten tegelijk op de helling bevonden.

Bij punt D van de buitenklauw van de rechter achterpoot was het gemiddeld lengteverschil van de controlegroep significant lager dan dat van de hellinggroep (respectievelijk 0,058 en 0,436 cm). Meetpunt D is berekend door een duimstok op de tussenklauwspier te plaatsen. De hoogte van het hoorn aan de binnenkant van beide klauwen werd hier opgemeten. Bij het plaatsen van de duimstok op de tussenklauwspier kan druk op de tussenklauwspier uitgeoefend zijn. De metingen zijn steeds door dezelfde persoon uitgevoerd, toch kan de uitgeoefende druk per geit en per meetmoment verschillend zijn geweest. Meetpunt D wordt als onbetrouwbaar gezien, omdat het verschil in resultaat veroorzaakt zou kunnen zijn door de wisselende druk op de tussenklauwspier.

## 5.2 Klauwlijtage en gedrag (2)

Bij dit onderzoek is gekeken naar de verschillen in klauwgroei van twee groepen geiten waarvan één groep geiten een helling aangeboden kreeg met een ruwe coating.

Geitenklauwen groeien 3 tot 5 mm per maand (Neofitidis, 2004). De groei van de klauwen van de controlegroep was ongeveer 5,76 mm per maand. De gemiddelde groei (gemeten met behulp van het kerfje) van de hellinggroep was ongeveer 7,52 mm per maand. De maandelijkse klauwgroei in deze praktijkproef was hoger dan de maandelijkse klauwgroei gevonden door Neofitidis (2004). Mogelijk heeft dit te maken met de periode waarin het onderzoek plaats heeft gevonden. In een onderzoek naar klauwlijtage bij Moeflon schapen is gebleken dat klauwen in oktober de hoogste groeipeik bereikte (Dobiáš, 1993). Ook in andere artikelen staat dat de klauwgroei lijkt samen te hangen met de verschillende seizoenen (Vermunt en Greenough, 1995). Een andere verklaring is dat de melkgeiten in dit onderzoek anders gevoerd worden dan de Moeflon schapen. Het voerniveau kan invloed hebben op de klauwgroei en snelheid waarmee hoorn groei plaatsvindt (Persoonlijke mededeling, 20-3-2012). De geiten in het onderzoek kregen een rantsoen van 1400 gram krachtvoer per dag en onbeperkt stro. Wilde Moeflon schapen moeten hun voedsel zelf bij elkaar zoeken. Dit voedsel bestaat vooral uit stengelachtig gras, heide, brem, loof en sparrentoppen. In de herfst eten de Moeflon schapen ook eikels en beukenootjes (Wildplaza, 2012). Doordat de wilde Moeflon het voedsel zelf bij elkaar zoekt, kan het rantsoen per dag variëren en niet altijd voldoen aan de behoefte van de Moeflon. Wanneer gekeken wordt naar de resultaten bij het meetpunt 'Kerfje' lijkt het erop dat de klauwen van de hellinggroep (resp. 6,82 en 4,46 mm in drie weken) sneller groeien dan die van de controlegroep (4,91 en 3,73 mm in drie weken), deze gegevens zijn niet significant verschillend. Een hogere klauwgroei bij de hellinggroep zou te verklaren zijn door de harde ondergrond (de ruw gecoatete helling) waarover de dieren heen lopen om krachtvoer te vreten. Als naar de klauwgroei van koeien gekeken wordt, is een tijdelijke stimulatie te zien van de klauwgroei na het weideseizoen wanneer de koeien weer op stal gehouden worden. Door de harde ondergrond neemt de druk op de klauw toe. Doordat de klauw op een harde betonvloer vaak overbelast wordt, maakt de koe extra hoorn om de druk op de klauw beter te verdelen (Somers, 2004). Ook Ward Arts (persoonlijke mededeling, 20-03-2012) bevestigt dit. Bij koeien is bekend dat de klauwen minder hard groeien op rubberen matten dan op roosters. Wanneer geiten op een ruwe ondergrond gehouden worden, bijvoorbeeld roosters, bestaat de mogelijkheid dat de geiten klauwen harder gaan groeien (persoonlijke mededeling, 20-03-2012).

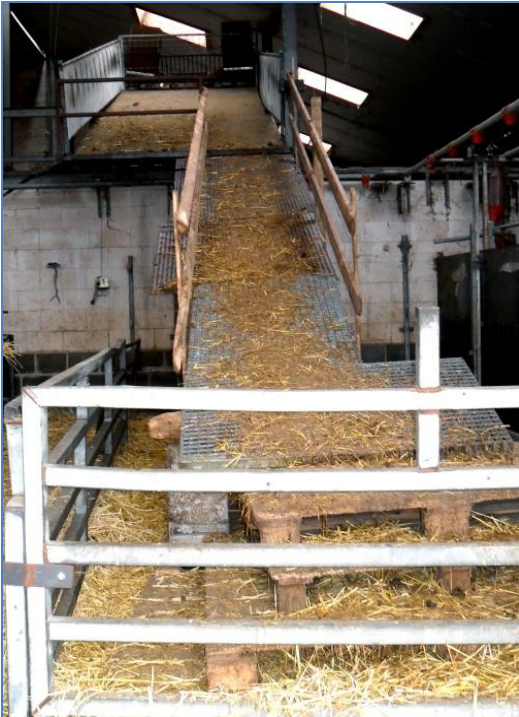
In het onderzoek is bij meetpunt E (hiel tot aan de kroonrand) een significant verschil gevonden tussen de waarden van de controle- en hellinggroep. Het gemiddelde van de binnenklauw van de rechtersvoorpot van de hellinggroep was significant lager dan het gemiddelde van de controlegroep. Dit komt overeen met eerdere onderzoeken bij koeien. Bekend is dat bij koeien het hoorn bij de hiel langzamer groeit. Daarnaast is de slijtage groter omdat hier meer gewicht op staat (Shearer en Van Amstel, 2000). De zoolballen bij geiten voelen zacht aan ten opzichte van de rest van de zool, deze is hard. De zachte zoolbal kan een verklaring zijn voor de kleinere toename bij de hellinggroep (1,46 mm) ten opzichte van de controlegroep (3,36 mm). Waarschijnlijk heeft hier bij de hellinggroep slijtage plaats gevonden. Om de slijtage te berekenen werd het lengteverschil van meetpunt E vergeleken met het lengteverschil van het kerfje. Aangenomen werd dat de

klauwgroei gelijk was. De gemiddelde slijtage van de klauwen lag bij de hellinggroep (voor 5,45 en achter 5,18 mm) hoger dan bij de controlegroep (respectievelijk 2,45 en 3,18 mm).

De geiten werden gedurende het tweede onderzoek naar klauwslijtage boven gevoerd. Doordat geen gedragsobservatie is uitgevoerd, kan niet gezegd worden of de geiten meer gebruik maakten van de helling. Uit de gedragsobservatie van klauwslijtage en gedrag (1) is gebleken dat de geiten 23% van de tijd op de helling besteedden. Volgens Bracke et al. (2011) hebben geiten een natuurlijke neiging tot klimmen. In tegenstelling tot andere diersoorten zoekt een geit zijn eten hoger op (Dwyer, 2009). Verwacht werd dat geiten meer gebruik zouden maken van de helling door het verstrekken van krachtvoer bovenaan de helling.

Het boven voeren van geiten had als nadeel dat de coating sneller bevuild raakte doordat voer gemorst werd. In het onderzoek naar klauwslijtage en gedrag (2) is gekozen voor een looppad bestaande uit een strekmetalen rooster in plaats van een brandtraprooster. Het ruwe strekmetaal zou als een soort rasp werken waardoor de klauwen sneller zouden slijten. Het bleek echter dat het strekmetaal sneller volliep met vuil (stro en mest) ten opzichte van het brandtraprooster, waardoor de klauwen niet veel konden slijten (figuur 5.1).

Het gedeelte van de helling met coating werd wekelijks bevochtigd met als doel de coating schoon te houden. Het krachtvoer dat op de helling was gevallen werd door het vocht zacht. De zachte brokken gingen in de groeven van de coating zitten. Het wekelijks bevochtigen had onvoldoende effect om de helling vrij te houden van vuil. Het leek zelfs dat het bevochtigen van de helling een averechts effect had en de helling juist vuiler werd. Door het dichtslibben van de helling verloor de ruwe coating mogelijk deels zijn werking. Wanneer de ruwe coating vrij van vuil gehouden wordt, kan dit de slijtage van de klauwen bevorderen.



Figuur 5.1 Bevuiling van de hellingopstelling.

### 5.3 Hellingspercentages

Tijdens dit onderzoek is gekeken of dat de geiten gebruik maakten van deze hellingen om op te liggen.

Uit het onderzoek is gebleken dat geiten geen aangetoonde voorkeur hebben voor een bepaald hellingspercentage om op te liggen. Wel bleek voorkeur te bestaan voor de plaats van de opstelling in de stal. De opstelling geplaatst bij de staldeur werd significant minder gebruikt dan de drie andere plaatsen in stal. Mogelijk was het bij de staldeur minder aangenaam voor de geiten door koude of tocht. De aanvang van de proef vond plaats midden februari. De gemiddelde buitentemperatuur in februari was 0,8°C (weerverleden.nl, 2012). Doordat de opstellingen zijn gemaakt van metaal met een dun laagje coating, wat kou goed geleid, kan het zijn dat de opstellingen te koud zijn bevonden door de geiten, met als gevolg dat de geiten minder gebruik maakten van de opstellingen.

Geiten hoog in rangorde kiezen normaal de hoogste rustplaatsen uit (Ekesbo, 2011). Het is mogelijk dat geiten hoger in rang het niet toelaten dat andere geiten naast hen op de helling gaan liggen en staan of überhaupt geen gebruik laten maken van de opstelling. Hierdoor kan het zijn dat er maar een beperkt aantal geiten gebruik maken van de opstellingen.

Geiten zijn browsers en eten het liefste takjes, jonge bast en knoppen van bomen en struiken (de Vries, van Eekeren, 2007). Geiten hebben de neiging hun voedsel hoog te zoeken. Door op hun achterpoten te gaan staan, kan het voedsel dat boven hen groeit bereikt worden (Dwyer, 2009). Geiten kunnen complete bomen slopen en eten ook planten die giftig zijn bij een te hoge opname. Daarom worden geiten ook wel 'alleseters' genoemd. (De Vries en van Eekeren, 2007). De geiten die tijdens het onderzoek gebruik maakten van de opstellingen konden door de verhoogde opstelling knabbelen aan het isolatiemateriaal van het dak. De mogelijkheid tot knabbelen aan de isolatie kan een motivatie zijn om de opstellingen te gebruiken. Het is niet met zekerheid te zeggen dat geiten behoefte hadden aan verhogingen, of dat de geiten van de verhogingen gebruik maakten om zo bij het isolatiemateriaal te komen.

### 5.4 Ligplateaus

Uit dit onderzoek kwam naar voren dat de geiten bij aanvang van het onderzoek geen gebruik maakten van de plateaus. Pas nadat de dieren op de verhogingen gelokt of geholpen waren, werden de plateaus gebruikt om op te staan. Hierbij werd zelden gebruik gemaakt van de bovenste plateaus en slechts één keer is een liggende geit gezien.

Het geringe gebruik van de plateaus was vooraf niet verwacht. Mede doordat geiten van nature nieuwsgierige dieren zijn die op bijna alles proberen te klauteren en te springen (Levendehave, 2012) werd verwacht dat de geiten in het onderzoek veel gebruik zouden maken van de plateaus. Vaak wint de nieuwsgierigheid van de geit het van de angst voor het onbekende. Geiten hebben de drang om te klimmen en doen dit wanneer ze daar de kans toe krijgen (Bracke et al., 2011). Een mogelijke verklaring voor het feit dat de geiten in eerste instantie geen gebruik leken te maken van de plateaus, is dat de geiten in hun eerste levensjaren nooit een klimmogelijkheid aangeboden hebben gekregen. Hierdoor waren de geiten niet gewend om ergens op te klimmen of springen.

Op de melkgeitenhouderij van Dhr. Brinkhaus zijn klimtoestellen geïntegreerd in de opfok van jonge geiten (figuur 5.2). De lammeren krijgen vanaf de geboorte klimmogelijkheden aangeboden, waarvan de lammeren veelvuldig gebruik maken. Wanneer klimtoestellen al in de opfok worden aangeboden raken lammeren hiermee vertrouwd en is het aannemelijk dat zij hier op latere leeftijd gebruik van blijven maken. Lammeren die de klimmogelijkheden aangeboden krijgen ontwikkelen mogelijk sterkere en gespierdere achterpoten dan lammeren die geen klimtoestellen aangeboden krijgen. Dit kan zorgen voor een frequenter en gemakkelijker gebruik van de klimtoestellen op latere leeftijd.



Figuur 5.2 Op de melkgeitenhouderij van Dhr. Brinkhaus krijgen lammeren klimtoestellen aangeboden.

Een andere verklaring voor het geringe gebruik van de ligplateaus is de hoogte waarop deze bevestigd waren. In eerste instantie was voor een hoogteverschil gekozen van 60 cm tussen het onderste en het bovenste plateau. In een vergelijkbaar onderzoek naar plateaus door Mayer et al. (2006) werden plateaus op 60 cm hoogte toegepast. Op deze hoogte zouden de geiten niet goed rechtop kunnen staan en daardoor niet op de ligplekken keutelen. Hieruit is de aanname gemaakt dat geiten een opstap van 60 cm hoog kunnen maken. In het onderzoek van Mayer et al. was daarentegen een trap aanwezig om naar de verschillende etages te klimmen. Tijdens het monteren van de ligplateaus van dit praktijkonderzoek werd 60 cm al als te hoog geschat voor de geiten om te overbruggen, waarna gekozen werd voor 40 cm hoogte. Mogelijk was dit zonder trap toch nog te hoog voor de onervaren geiten. Dat de geiten in de loop van het onderzoek meer gebruik zijn gaan maken van de plateaus kan te maken hebben met de ondergrond van de potstal. Deze ondergrond werd hoger naarmate de tijd verstreek, waardoor de onderste plateaus makkelijker bereikbaar werden voor de geiten.

Nog een mogelijke verklaring voor het geringe gebruik van de plateaus is dat de ligplekken in het onderzoek van Mayer et al. (2006) aaneensluitend aan elkaar waren bevestigd, waardoor in feite een lang oppervlak ontstaat voor de geiten om op te liggen en lopen. Dit was bij het praktijkonderzoek naar ligplateaus niet het geval. Hier werd gebruik gemaakt van losse plateaus met een lengte van 90 cm. Voor de onervaren geiten was dit mogelijk in eerste instantie te kort om gemakkelijk op te springen en staan of liggen.



Een andere mogelijkheid voor het geringe gebruik van de plateaus is dat er geen motivatie of beloning was (voer of dergelijke) te vinden op de plateaus. Nadat de geiten enkele keren voer aangeboden kregen op de bovenste plateaus, leken ze de ligplateaus vaker te gaan gebruiken. Om de nieuwsgierigheid van de geiten te wekken zijn kettingen bij de bovenste plateaus opgehangen. Deze kettingen werden gevuld met wat hooi. Uit de literatuur blijkt dat geiten hun voedsel vaak hogerop zoeken (hoger dan koeien of schapen). Doordat geiten op hun achterpoten gaan staan kunnen ze (dichter) bij het voedsel komen. (Dwyer, 2009). De kettingen met hooi leken de geiten te motiveren om op de ligplekken te klimmen. Eenmaal op het bovenste plateau konden ze dan op de ketting knabbelen.

Tot slot kan het materiaal van de plateaus van invloed zijn geweest op het geringe gebruik. Mogelijk waren de materialen te glad of te koud om op te klimmen en te liggen. De laatste twee punten lijken te worden bevestigd met het onderzoek van Mayer et al. (2006), waarbij de plateaus gemaakt waren van hout. De helft van de ligplekken werd opgestrooid. De geiten maakten vooral gebruik van de met stro bedekte plateaus. Stro heeft een warmte-isolerend effect en creëert daardoor een warme ligplek. Daarnaast zijn ligplekken met stro zachter. Ligplekken zonder stro onttrekken warmte van het dier. Het materiaal van de ligplek heeft invloed op de hoeveelheid warmte die onttrokken wordt. Hout geleidt minder warmte dan staal en waarschijnlijk minder warmte dan plastic. De warmtegeleidingcoëfficiënt van hout ligt tussen 0,14 en 0,23 staal 45, ijzer 72  $\lambda$  (Lambda) [W/mK] (Joostdevree, jaartal onbekend).

## **6. Conclusie & aanbevelingen**

In dit hoofdstuk worden de conclusies en aanbevelingen behandeld, die uit de praktijkonderzoeken zijn voortgekomen. De conclusies en aanbevelingen zijn gebaseerd op de resultaten in combinatie met de discussiepunten.

### **6.1 Conclusies**

Het doel van de verschillende praktijkonderzoeken was inzicht te krijgen in het lig- en loopgedrag, de groei en slijtage van de klauwen van melkgeiten.

Het is gebleken dat bij jonge melkgeiten op een beperkt aantal meetpunten, namelijk bij punt A van de buitenklauw van de rechter voorpoot en meetpunt E van de binnenklauw van de rechtersvoorpot, slijtage heeft plaatsgevonden, wanneer deze dieren gedurende vier weken een helling aangeboden kregen waarbij het onderste gedeelte van de helling bestond uit een roostervloer en het bovenste gedeelte uit een dichte vloer met ruwe coating bestond. Het lijkt dat het aanbieden van een kleine, ruwe helling onvoldoende voor slijtage van de geitenklauwen zorgt.

Wanneer melkgeiten als rustplaats hellingen kregen aangeboden met verschillende hellingspercentages, vertoonden de geiten geen voorkeur voor een bepaald hellingspercentage. . Uit de videobeelden van onderzoek klauwslijtage en gedrag bleek dat de geiten niet op een helling gingen liggen van 37%. Mogelijk is dit te steil.

In het onderzoek naar het gebruik van ligplateaus maakten de geiten niet of nauwelijks van deze plateaus gebruik. Wel is gebleken dat de geiten weinig grip hadden op de onverwarmde dichte plaat, welke mogelijk te glad is.

### **6.2 Aanbevelingen**

Naar aanleiding van de praktijkonderzoeken kunnen verschillende aanpassingen worden doorgevoerd in het conventionele huisvestingssysteem voor melkgeiten, waarbij rekening gehouden wordt met het lig- en loopgedrag en slijtage van de geitenklauw.

- *Klimmogelijkheden integreren in opfok*  
Geadviseerd wordt om in de opfok klimtoestellen van ongeveer 60 cm hoogte met loopplank aan te bieden zodat aan het natuurlijk klim en springgedrag tegemoet gekomen wordt. Deze loopplank moet voorzien zijn van dwarslatten zodat lammeren hier steun aan hebben en niet uitglijden. In de opfokstal bij Dhr. Brinkhaus is waargenomen dat lammeren veelvuldig gebruik maakten van

klimtoestellen. De lammeren kunnen hier gemakkelijk op klimmen en van het toestel springen zonder zich te bezeren. Geadviseerd wordt om deze klimtoestellen van (hard-) hout te maken. Hout geleidt minder warmte dan metaal of kunststof. Jonge lammeren hebben nog niet genoeg kaakkracht om het hout te beschadigen. In een later stadium, wanneer de geiten meer kaakkracht krijgen, is het verstandig om klimtoestellen te beschermen tegen knabbelen door metalen strippen langs de randen.

- *Aanbieden van verhoogde ligplateaus*

Geadviseerd wordt om verhoogde (opklapbare) ligplateaus van 200 x 80 cm aan te bieden. Deze ligplateaus kunnen het beste op 80 cm hoogte vanaf de ondergrond bevestigd zijn. Om het plateau te bereiken wordt een opstap geadviseerd dat naast het grote plateau geplaatst wordt op 40 cm hoogte vanaf de grond. Het verschil tussen de plateaus is dan ongeveer 40 cm. Een opstap met een oppervlak van 150 x 150 cm zal volstaan. Wanneer geiten vanuit de opfok al bekend zijn met klimtoestellen kan een hoogteverschil 60 cm gebruikt worden. Een hoogte van 60 cm heeft als voordeel dat het stro onder de opstap minder snel ophoopt. Daarnaast kunnen geiten dan gebruik maken van het kleine plateau om eronder te gaan liggen. Geadviseerd wordt om deze plateaus te bevestigen aan een wand zodat de plateaus stabiel zijn. Hierbij is het praktisch als de plateaus opklapbaar en eventueel in hoogte verstelbaar zijn. Wanneer de plateaus in hoogte verstelbaar zijn kan ingespeeld worden op het stijgende stroniveau in de potstal. Arbeidstechnisch is het verstandig om dit systeem te automatiseren.

Als materiaalkeuze voor de plateaus worden gecoate roosters geadviseerd met grotere roosteropeningen dan biggenroosters, of gecoate stalen driekantroosters. In de winter is het gecoate metaal mogelijk te koud. Een mogelijke oplossing hiervoor is de roosters in de winter met stro te bedekken. Naast roosters is een (gladde) dichte ondergrond ook een optie. Een voordeel hiervan is dat vuil zich minder goed kan hechten aan het oppervlak wanneer de plaat glad is. Om te voorkomen dat urine blijft liggen kan gekozen worden om het plateau iets onder afschot te plaatsen, bijvoorbeeld met een afschot van 2%.

- *Een verplichte looproute over een ruwe (steile) ondergrond*

Geadviseerd wordt om een verplichte looproute in te stellen over een droog en ruw oppervlak. Droge en ruwe oppervlakken zijn ideaal voor de continue groei van de geitenklauw, die hierop kan slijten. Daarnaast wordt met een oplopende ondergrond ingespeeld op het natuurlijke gedrag van de geit, die de neiging heeft om te klimmen. Om de ruwe ondergrond schoon te houden wordt geadviseerd een looprooster te installeren aan het begin van het oplopende gedeelte. Op dit looprooster kunnen de geiten hun klauwen schoonlopen. Hiervoor kan een brandtraprooster met openingen van 3,5 x 3,5 cm gebruikt worden. Uit het onderzoek is gebleken dat de geiten geen moeite hebben met een steile oploop van 37%. Hellingspercentages variërend van 10 tot 30% werden gebruikt als ligplekken. Een looproute over een ruwe ondergrond kan bijvoorbeeld toegepast worden naar de melkstal of een automatisch voersysteem toe. Daarnaast kan een ruwe vloer toegepast worden bij een

automatisch voersysteem, bijvoorbeeld het “Van der Pas” voersysteem. Aangeraden wordt om deze vloer iets af te laten lopen (2% is gebruikelijk) richting de potstal, zodat vuil en urine zich minder goed kunnen hechten.

Hieronder zijn de genoemde aanpassingen voor conventionele huisvestingssystemen voor melkgeiten praktisch weergegeven:

- *Klimmogelijkheden integreren in opfok*
  - *Hoogte 60 cm*
  - *Hardhout*
  - *Loopplank voorzien van dwarslatten*
- *Aanbieden van verhoogde ligplateaus melkgeiten*
  - *Opstap ligplateau*
    - *150 bij 150 cm*
    - *40 cm vanaf de grond*
    - *Gecoat metalen (driekant-) rooster*
  - *Groot ligplateau*
    - *200 bij 80 cm*
    - *40 cm vanaf de opstap, 80 cm vanaf de grond*
    - *Gecoat metalen (driekant-) rooster*
    - *In de winter bedekken met stro*
- *Een verplichte looproute over een ruwe (steile) ondergrond*
  - *Schoonlooprooster*
    - *Brandtraprooster*
    - *Roostergaten van 3,5 x 3,5 cm*
  - *Looproute*
    - *Naar melkstal of voersysteem*
    - *Helling van ongeveer 37%*
  - *Ruwe ondergrond*
    - *Toe te passen bij (“Van der Pas”) voersysteem*
    - *Afschot vloer naar stal van ongeveer 2%*

Naar aanleiding van de resultaten van de praktijkonderzoeken zijn de volgende ideeën voor vervolgonderzoeken ontstaan:

- *Klauwslijtage*
  - *Gebruik van hellingsvloer met ruwe coating langer dan 4 meter, bijvoorbeeld 10 meter.*
  - *Vergelijken van het effect van vloeren met verschillende ruwe coatings op klauwslijtage. Bijvoorbeeld coatings met verschillende korrelgrootten.*
  - *Een verplichte looproute over een ruwe vloer, bijvoorbeeld naar de melkstal of het voersysteem.*

- Goede klauwmeetmethode vaststellen. Dit kan door andere onderzoeken naar klauwgroei en slijtage bij geiten, schapen of zelfs runderen te gebruiken, bijvoorbeeld het onderzoek van Dobiáš, K in 1993.
- Onderzoekperiode over langere tijd met tussentijdse klauwmetingen. Bijvoorbeeld met opfokgeiten over een periode van zes maanden met maandelijks of tweemaandelijks klauwmetingen.
- Hellingspercentages
  - Onderzoeken of de geiten de helling of juist het isolatiemateriaal interessant vinden. Bijvoorbeeld door dezelfde hellingspercentages te onderzoeken zonder dat geiten aan het isolatiemateriaal of dergelijke kunnen knabbelen.
- Ligplateaus
  - Ligplateaus en/of klimtoestellen integreren in de opfok. Onderzoeken of de geiten op latere leeftijd gebruik blijven maken van klimmogelijkheden?
  - Onderzoeken of geiten een voorkeur hebben voor een bepaalde plek in de stal om op verhoogde ligplateaus te liggen. Dit kan door gelijke plateaus te bevestigen in de stal en hiervan de frequentie van gebruik te vergelijken.
  - Verschillende materialen gebruiken voor verhoogde ligplateaus. Onderzoeken voor welk materiaal de geiten een voorkeur vertonen en welk materiaal het duurzaamst is.
  - Onderzoek doen naar ligplateaus met geiten die al bekend zijn met verhogingen en klimtoestellen.
  - Een langere gewenningsperiode gebruiken, bijvoorbeeld 4 weken.
- Overig
  - Onderzoek doen naar het effect van klimmogelijkheden op been- en/of klauwproblemen bij geiten. Daarbij kan ook gekeken worden naar het effect op de levensduur van de geiten.

## Literatuurlijst

- Achilles, W., KTBL. 2009. *Haltungsverfahren in der Milchziegenhaltung*. [www.document] <<http://www.ktbl.de/index.php?id=867>> geraadpleegd: 09-01-2012
- Bracke, M.B.M. et al. 2001 *Verbeteren welzijnsprestaties in de biologische veehouderij: Korte termijn prioriteiten en aanzet tot lange termijn visie*. [www.document] <<http://edepot.wur.nl/187488>>
- Constanin, I., 2006. *Haltungssysteme und –verfahren für Milchziegen*. [www.document] <[http://www.bfl-online.de/media/haltungssysteme\\_milchziegen.pdf](http://www.bfl-online.de/media/haltungssysteme_milchziegen.pdf)>
- Coleby, P., 2001. *Natural Goat Care*. First edition. Acres U.S.A.
- CVB, 2005. *Handleiding Mineralenvoorziening Rundvee, Schapen, Geiten*. CVB, 6<sup>e</sup> druk.
- Dobiáš, K., 1993. *Untersuchungen zum Schalenhornwachstum und Schalenhornverlust bei Mufflons in einer Gehegeanlage*. Zeitschrift für Jagdwissenschaft. Volume 39, Nummer 2, Pagina: 95-105
- Dunn, P., 1994. *The Goatkeeper's Veterinary Book*. Third edition. Old Pond Publishing. Pagina 45-47.
- Dwyer, C. 2009. *The Behaviour of Sheep and Goats*. [www.document]. <[http://www.cabi.org/vetmedresource/uploads/file/VetMedResource/Chap12\\_9781845935368.pdf](http://www.cabi.org/vetmedresource/uploads/file/VetMedResource/Chap12_9781845935368.pdf)>
- Ekesbo, I., 2011. *Farm Animal Behaviour: Characteristics for Assessment of Health and Welfare. Chapter 6 Goats (Capra hircus)*. CAB International. Pagina 93 en 96.
- Federation of Animal Science Societies, 2010. *Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Research and Teaching*. [www.document]. <<http://www.fass.org/page.asp?pageID=216>>
- Hepworth, K., Neary, M. en Kenyon, S., 2004. *Hoof anatomy, care and management in livestock*. [www.document]. <<http://www.ces.purdue.edu/extmedia/id/id-321-w.pdf>>
- Joostdevree (jaartal onbekend). *Warmtegeleiding*. [www.document] <[http://www.joostdevree.nl/bouwkunde2/warmtegeleiding\\_meer.htm](http://www.joostdevree.nl/bouwkunde2/warmtegeleiding_meer.htm)> . Geraadpleegd op 19 april 2012

- Leenstra, F.R. et al, 2009. Ongerief bij konijnen, kalkoenen, eenden, schapen en geiten. Inventarisatie en prioritering. Rapport 160. [www.document].  
 <[http://www.dierenbescherming.nl/fileupload/Ongerief\\_rapport.pdf](http://www.dierenbescherming.nl/fileupload/Ongerief_rapport.pdf)>
- Levendehave, 2012. *Gedrag van geiten*. [www.document]  
 <<http://www.levendehave.nl/kennisbank/geiten/gedrag-van-geiten>>. Geraadpleegd op 19 april 2012
- LTO Noord, 2011. *Melkgeitenhouderij*. [www.document]  
 <<http://www.ltonoord.nl/nl/25222798-Melkgeiten.html>> Geraadpleegd op 28 november 2011
- Luikart, G. et al. 2001. *Multiple maternal origins and weak phylogeographic structure in domestic goats*. [www.document]  
 <<http://archaeology.about.com/gi/o.htm?zi=1/XJ&zTi=1&sdn=archaeology&cdn=education&tm=6&f=00&tt=13&bt=1&bts=1&st=11&zu=http%3A//www.pnas.org/cgi/reprint/98/10/5927.pdf>>
- Mowlem, A., 1992. *Goat Farming. Chapter 7 Health and Disease*. Second edition. Farming Press. Pagina 95 en 96.
- Neofitidis, A., 2004. *Leistungsfähigkeit und Robustheit der Endzuchtgruppe aus dem Kreuzungsprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“*. Pagina: 41.
- Pollitt, C.C., 2004. *Anatomy and physiology of the inner hoof wall*. In: *Clinical Techniques in Equine Practice*, Volume 3, Issue 1, Maart 2004, Pages 3-21.
- Pugh, D.G., 2002. *Sheep and Goat Medicine. Chapter 9: Diseases of the Musculoskeletal System*. Saunders. Pagina 223-225.
- RSPCA, jaartal onbekend. *Goats. Introduction to welfare and ownership*
- Shearer, J.K. en Amstel, S. van, 2000. *Proceedings from 2000 Kentucky Dairy Conference, Lameness in Dairy Cattle*. [www.document]  
 <<http://www.healthyhooves.com/pdf/files/dr%20shearer.pdf>>
- Smolders, G., Eekeren, van N., Govaerts, W., 2010. *Bij geiten selenium meestal te hoog*. In: *V-focus*, april. Pagina 22 en 23.
- Smolders, G., Eekeren, van N., Govaerts, W., 2009. *Zinkgehalte geit niet altijd op peil*. In: *V-focus*, december. Pagina: 20 en 21.
- Somers, J., 2004. *Invloed van vloeren op klauw koe*. In: *Agrabeton*, nummer 2.

- The Piedmont Dairy Goat Association. (2011). *How to trim hooves*. [www.document] <<http://piedmontdairygoats.com/HowtoTrimHooves.jpg>> Geraadpleegd: 13 december 2011
- Van den Heuvel Hoefverzorging V.O.F., 2011. *Klauwbehandeling*. [www.document] <<http://www.heuvelhoefverzorging.nl/geitenservice/klauwbehandeling/index.html>> Geraadpleegd: 13 december 2011
- Vendrig, A.A.A., 2000. *Geiten gezond*. Phonendus. Pagina 47.
- Verantwoorde veehouderij (2011) [www.document] <<http://www.verantwoordeveehouderij.nl/netwerken/netwerken2011/Projectkaart.asp?IDProject=437>> Geraadpleegd op 28 november 2011
- Vermunt, J.J. en Greenough, P.R., 1995. *Structural characteristics of the bovine claw: horn growth and wear, horn hardness and claw conformation*. In: British Veterinary Journal, nummer 151. Pagina: 157-180.
- VKGN, 2011. [www.document] <<http://www.kwaliteit.nl/>> Geraadpleegd op 15 december 2011
- Vries, de A. en Eekeren, van E., 2007. *Het graasgedrag van de landgeit in Nederland. Een verkenning*. In: BIOGEIT. Informatie voor de biologische geitenhouderij. [www.document] <<http://www.louisbolk.org/downloads/1949.pdf>>
- Rotgers, G. en Wolter, W. 2010. *De kunst van het bekappen*. In: Geitenhouderij. [www.document] <<http://edepot.wur.nl/132705>>
- Weerverleden.nl, 2012. [www.document] <<http://weerverleden.nl/201202>> Geraadpleegd op 18 maart 2012.
- Wildplaza (jaartal onbekend). *Moeflon*. [www.document] <<http://www.wildplaza.com/moeflon>>. Geraadpleegd op 19 april 2012

#### **Persoonlijke mededelingen**

- Arts, W. 20 maart 2012
- Boersma, A. 19 maart 2012.
- Boink, G. 22 maart 2012.
- Moll, L. 13 februari 2012.
- Tolboom, J. 15 maart 2012.
- Ven, J. van de. 19 maart 2012.



## ***Bijlagen***



**BIJLAGE I**

Opstelling 1		
Opstelling 1 A Bovenaf de helling	1 B Bovenaf de helling	1 C bovenaf de helling
		

Opstelling 2		
2 A	2A	2C
		

Opstelling 3		
3A	3B	3C
		

Opstelling 4		
4A	4B	4C
		