

Inhoud (online) lespakket

‘Sensortechnologie in de melkveehouderij’

Onderwijsmateriaal HAS Hogeschool, CAH Vilentum en Van Hall Larenstein



HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen
Onderwijsboulevard 221
Postbus 90108
5200 MA 's-Hertogenbosch
Telefoon: (088) 890 36 37

Documenttitel: Sensortechnologie in de melkveehouderij

Projectcode: H401HAS4

Opdrachtgever: Rik Vlemminx

Contactpersoon: Nina Leenders

Projectleider: Lenny van Erp
Tamara Lohman

Projectteam: Jolijn de Bruijn
Fauve Henst
Yvonne Narinx

Plaats: 's-Hertogenbosch

Datum: 4 juli 2014

Combinatie voorwoord/ samenvatting

In bijgevoegd document vindt je de inhoud van het (online) lespakket wat te vinden is op de Wiki Precisielandbouw. De inhoud bestaat uit de drie uitgewerkte categorieën die het lespakket over sensortechnologie in de melkveehouderij bijbehoren, namelijk jongvee, melkvee en gewasteelt. Zoals ook in het onderdeel adviezen te vinden is, is het bekend dat het onderdeel melkvee het volledigst uitgewerkt is. De processen, attenties en sensoren zijn volledig uitgewerkt en alleen het kopje 'diagnose en advies' is minder concreet. Hetzelfde geldt voor jongvee, maar hier zijn de processen, attenties en sensoren wat minder gecontroleerd gezien de tijd. Voor gewasteelt geldt dat er wat stukken en sensoren uitgewerkt zijn en de rest is doorgelinkt naar de het onderdeel 'open teelten' op de Wiki Precisielandbouw. Hier zou in de toekomst verder aan gewerkt kunnen worden.

Al met al zijn wij toch zeer tevreden met het resultaat wat wij hebben neergezet. De opstart en inventarisatie heeft misschien heel wat tijd in beslag genomen, maar hier tegenover staat wel dat wij in deze fase hele mooie overzichten hebben gemaakt, wat zeker de Wiki Precisielandbouw en met name het onderdeel melkveehouderij ten goede gaat brengen.

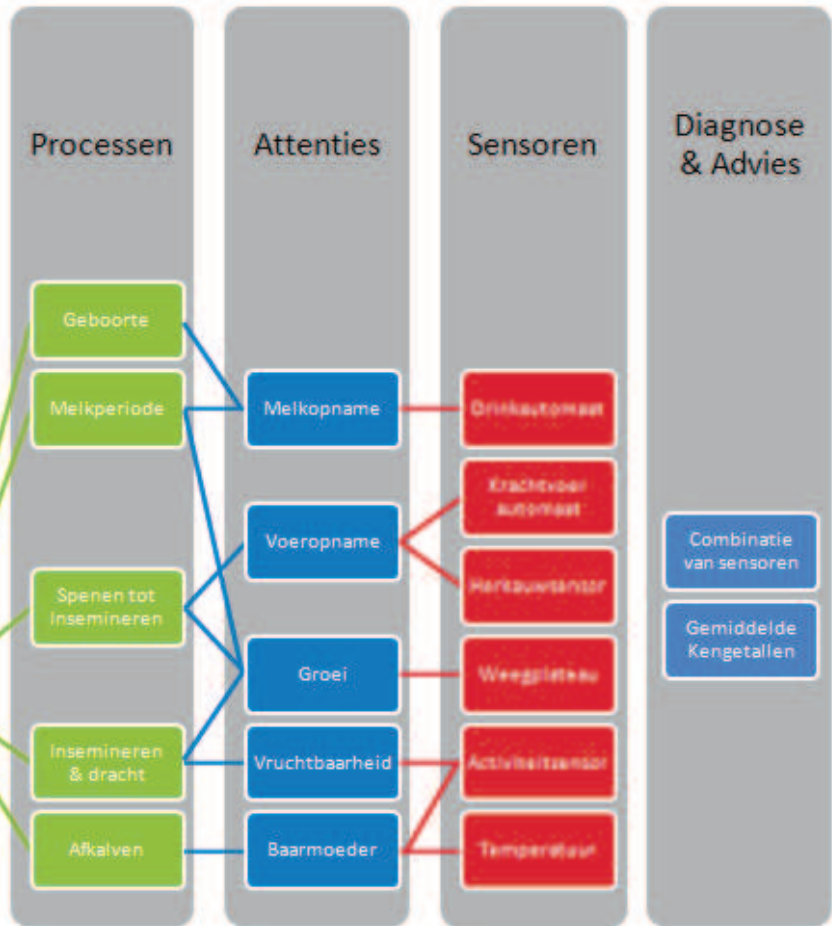
Wij hopen dat de personen die met ons lespakket gaan werken ook zeer tevreden zijn en de lesstof opnemen in hun lessen.

Wij willen iedereen die meegeholpen heeft aan de ontwikkeling van het lespakket dan ook bedanken en wensen iedereen veel lees- en lesgeef plezier toe.

Met vriendelijke groet,
Jolijn de Bruijn
Fauve Henst
Yvonne Narinx



Jongvee



Inhoudsopgave

Geboorte	4
Navelverzorging.....	5
Stimuleren ademhaling	5
Vraag 1.....	6
Vraag 2.....	6
Diergeneeskundige maatregelen	7
Biestopname.....	7
Melkperiode	8
Water.....	8
Melk.....	8
Ruwvoer	11
Krachtvoer	12
Spenen tot insemineren	13
Insemineren en dracht	14
Afkalven.....	16
Vorbereiding.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Het afkalven.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Na het afkalven.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Vraag 1.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Vraag 2.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Melkopname	17
Voeropname.....	17
Groei	19
Vruchtbaarheid.....	20
Voeropname en groei.....	21
Herkauwsensor.....	21
Activiteitensensor.....	21
Temperatuur	21
Drinkautomaat	22
Krachtvoerautomaat	25
Biestmeter	27
Weegplateau	29

Oorsensor	30
Halsbandmeter	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Stappenteller	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Afkalfsensor	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

Processen

Geboorte

De beste aanpak is om het kalf na de geboorte direct weg te halen, nadat de koe het kalf heeft drooggelikt. Echter het moment van weghalen van het kalf is een afweging van voor- en nadelen. Deze voor- en nadelen worden weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Voor- en nadelen weghalen van het kalf

Kalf na de geboorte meteen weghalen	Kalf na een dag bij de koe weghalen
+ Minder kans op infecties	+ Een vlot kalf
+ Minder stress bij koe en kalf	+ Het kalf drinkt zelf bij de koe
- Het kalf ontbeert de likkende moeder	+ (Wellicht) stimulering van melk bij de koe
- Het kalf kan niet onbeperkt melk zuigen	- Het kalf is moeilijker te hanteren bij verplaatsing
	- De koe heeft meer stress (vreet minder)
	- Groot infectierisico voor het kalf
	- Moeilijker overschakeling naar emmer of speenemmer

Om een gezond kalf te creëren is de verzorging van het kalf na de geboorte heel belangrijk. De aandachtspunten die direct na de geboorte om verzorging vragen, worden in onderstaande subparagrafen besproken.



Navelverzorging

De navelslagaders rollen zich op en trekken zicht terug in de buikholte bij het afscheuren van de navelstreng. Dit afscheuren gebeurt op het moment als de onderbuik van het kalf de bekkenrand van de moeder passeert. De navelverzorging van het kalf bestaat uit de volgende stappen:

- *Strippen van bloedresten uit de navel;* bloedresten vormen een voedingsbodem voor bacteriën.
- *Desinfectie van de navel;* voorkomt infecties en bewerkstelligt een snelle indroging van de navelstomp.
- *Controle van de navel;* de navel moet in de eerste levensweken meerdere malen gecontroleerd worden op verdikkingen.



Stimuleren ademhaling

De zuurstofvoorziening van het kalf wordt vóór de geboorte geregeld door toevoer van zuurstofrijk bloed van de moeder. Dat betekent dat op het moment dat de navelstreng scheurt, er geen zuurstof meer verrijkt wordt door de moeder en dus de ademhaling van het kalf op gang moet komen. Het ademhalingscentrum van het kalf wordt geprikkeld doordat het koolzuurgehalte in het bloed van de pasgeborene hoger wordt.

Op het moment dat de ademhaling onvolledig of helemaal niet opgang komt, ontstaat er een zuurstofgebrek en een koolzuurovermaat in het bloed en in de lichaamssweefsels. Het kalf verkeerd op dat moment in een verstikkingstoestand, dat asfyxie wordt genoemd. Een lichte vorm van asfyxie kan verholpen worden door:

- Vruchtwater en geboorteslijm uit de mond- en keelholte verwijderen.
- Het kalf aan de achterpoten omhoog tillen, zodat de kop boven de grond hangt. Dit zorgt er voor dat vocht en slijm uit de longen kunnen lopen.
- Koud water over de kop en borst van het kalf gieten.
- Gebruik van medicijnen; Respirot onder tong of in beide neusgaten druppelen.
- Kunstmatige beademing waarbij de borstkas vergroot wordt door het naar boven en voren trekken van de bovenste voorpoot.
- Acupunctuur; in midden van de neus of uiteinde van de staart.

- Droogwrijven; prikkeling van de huid. Is als hoofdreden echter een maatregel voor het voorkomen van onderkoeling.



Vraag 1

Noem vier redenen die kunnen leiden tot het loslaten van de placenta en dan vaak ook het beklemd raken van de navelstreng?

1) Een vertraagde geboorte door weeënzwakte; 2) Nauwe geboorteweg; 3) Abnormale ligging van de vrucht; 4) Gedraaide baarmoeder.

Vraag 2

Wat gebeurt met de ademhaling van het kalf wanneer de navelstreng nog vóór de geboorte scheurt of beklemd raakt en welke invloed heeft dit op het ademhalingscentrum?

Een zuurstofgebrek en tegelijkertijd een koolzuurophoping. Door het verhoogde koolzuurgehalte in het bloed komt de ademhaling op gang. Hierbij wordt vruchtwater en geboorteslijm ingeademd. Met het inzetten van de ademhaling begint ook de doorbloeding van de longen, waardoor de hoeveelheid zuurstof in de rest van de weefsels nog minder wordt. De bloedsomloop wordt slechter en het koolzuurgehalte in het bloed stijgt nog verder, wat tenslotte leidt tot een verlamming van het ademhalingscentrum.

Diergeneeskundige maatregelen

Diergeneeskundige maatregelen zijn steeds vaker nodig door de intensieve manier van houden van dieren. De mate waarin deze maatregelen getroffen moeten worden zijn bedrijfsspecifiek:

- Gezond bedrijf; toediening van vitamine A en levende melkzuurvormende bacteriecultuur, verhoogt de bescherming van het kalf tegen bacteriële en virale infecties.
- Regelmatig longontstekingen of diarree; aanbieden van speciale runder-immunoglobuline preparaten.
- Probleembedrijven; de moederdieren al weken vóór de geboorte inenten tegen bepaalde ziekten, zodat specifieke antilichamen in de biest worden uitgescheiden.

Biestopname

Een kalf wordt zonder beschermende antilichamen geboren en kan pas na enkele weken zelf antilichamen gaan vormen. Het is daarom van levensbelang dat het kalf via de voeding, de biest, beschermende antilichamen binnen krijgt (passieve immuniteit). De eerste biest bevat vele antilichamen. Deze antilichamen (immunoglobulinen) zitten in het melkklierweefsel opgeslagen, door het beginnen van de sterke doorbloeding van het uierweefsel kort voor de geboorte van het kalf. De opname van deze eerste biest moet binnen maximaal twaalf uur na de geboorte van het kalf gebeuren. De reden hiervan is dat het darmslijmvlies alleen in de eerste zes tot acht (maximaal twaalf) levensuren in staat is om de relatief grote eiwitlichamen van de immunoglobulinen onveranderd door de celwand en de tussencelruimten van de darmvlokken te laten passeren.

Behalve de tijdstip waarop het kalf de eerste biest krijgt, is het zeer belangrijk om de moederkoe vroegtijdig te melken. De kwaliteit van de biest neemt namelijk al heel vlot na het afkalven af. De samenstelling en de kwaliteit van de biest en de gewone melk is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Samenstelling van biest en gewone melk

Bestanddelen (%)	Biest				Gewone melk
	Direct na de geboorte	Na 12 uur	Na 24 uur	Na 48 uur	
Droge stof	33	20,9	15,6	14	12,8
Vet	6,5	2,5	3,6	3,7	3,7
Eiwit	23,1	13,7	7,1	4,9	3,5
Caseïne	5,6	4,5	4,2	3,6	2,8
Albumine en globuline	16,9	9	2,6	1,1	0,7
Melksuiker	2,1	3,5	4,2	4,4	4,8
As	1,4	1,1	1	0,9	0,8
Vitamine A (I.E.)	12000	8000	4000	3000	700

Het is mogelijk om de kwaliteit van biest te meten. Indien een deel van de kwalitatief goede eerste biest overtollig blijkt te zijn, is het een optie om deze biest in te vriezen. Deze biest wordt dan gebruikt wanneer een andere moederkoe sterft, te weinig biest geeft na het afkalven of wanneer de biest niet de gewenste kwaliteit heeft. De ingevroren melk dient voor gebruik opgewarmd te worden tot 37 graden Celsius. Wanneer deze temperatuur hoger is dan 40 graden Celsius, worden de immunoglobulinen beschadigd.

Melkperiode

De melkperiode is de fase waarin het uiterst belangrijk is om de ontwikkeling van de voormagen zo vroeg mogelijk te stimuleren. Dit zorgt later er voor dat het rund in staat is grote hoeveelheden ruwvoer op te nemen. De juiste voeding en gezondheid is bepalend om de beoogde magenfunctie op een leeftijd van twaalf weken te bereiken. De voeding die in de eerste twaalf levensweken wordt verstrekt wordt in de onderstaande subparagrafen besproken.



Water

De waterhuishouding is essentieel voor de omzetting en transport van voedingsstoffen, de vertering, resorptie, ontgifting en uitscheiding, evenals de totale organische ontwikkeling van het kalf. Enkel de eerste levensdagen krijgt het kalf voldoende vloeistof via de melk binnen. Het kalf heeft dagelijks circa tien procent van zijn lichaamsgewicht aan water nodig. Het lichaam van het kalf bestaat voor 70 procent uit water. Bij een verlies van 20 procent van het lichaamswater sterft het dier. Vanaf de derde levensweek, moet het kalf water tot zijn vrije beschikking hebben.

Melk

De melk die verstrekt wordt aan het kalf kan zijn:

- Kunstmelk in verschillende vormen/soorten
- Koemelk

Het nadeel van koemelk ten opzichte van kunstmelk is dat de samenstelling steeds van elkaar verschilt en ziekten kunnen makkelijker overgedragen worden op de kalveren. Daarnaast bevat koemelk sporen van antibiotica, die op den duur resistentie bij de kalveren kunnen veroorzaken. Echter, welke vorm van melk dan ook verstrekt wordt, het bereiden van de melk is veel essentiëler.

De invulling van de melkperiode kan worden vastgesteld middels een voerschema. Het voerschema van een drinkautomaat onderscheidt zich om arbeidstechnische redenen van het voerschema bij emmervoeding.

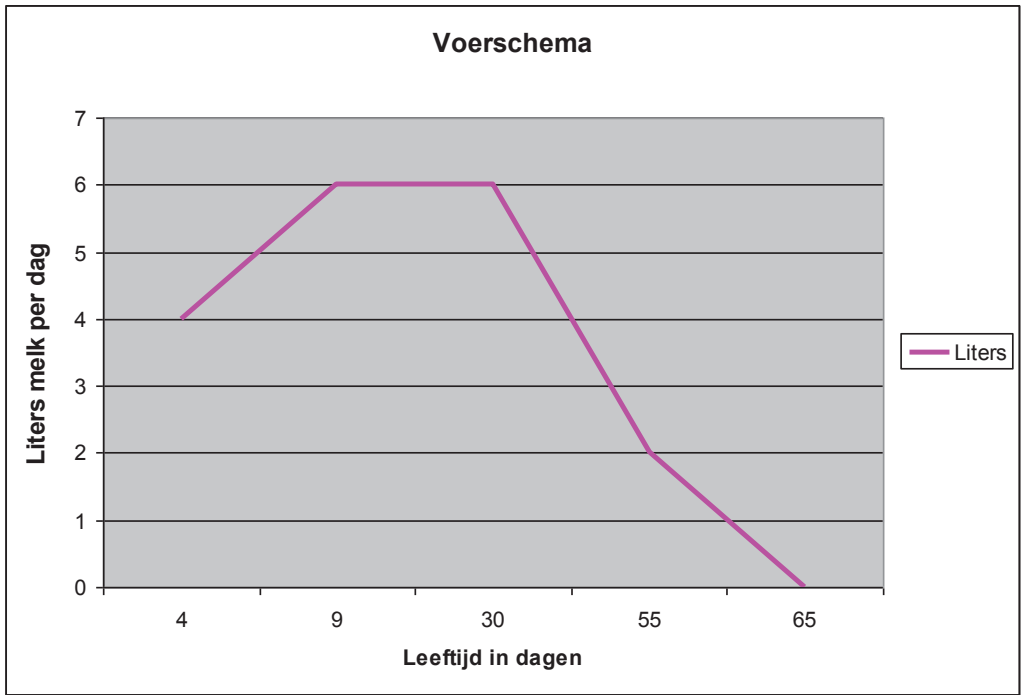
- Voerschema drinkautomaat; is erop gebaseerd voor continu eenzelfde concentratie (mits gebruik van kunstmelk), temperatuur, de grootte van de portie, op- en afbouw van hoeveelheden gedurende de melkperiode. Deze op- en afbouw zorgt voor zo min mogelijk stress en omschakeling voor het kalf op het moment van spenen.
- Voerschema emmervoeding; is gebaseerd op de hoeveelheid melk dat een kalf nodig heeft en op arbeidsefficiëntie voor de verzorger. De concentratie (mits gebruik van kunstmelk) en de temperatuur van de melk dienen gecontroleerd te worden door de verzorger. Het doel is om deze gegevens gedurende de hele melkperiode zo constant mogelijk te houden.

In tabel 2 is een voorbeeld van een voerschema weergegeven dat gebruikt kan worden bij emmervoeding.

Tabel 2 Voerschema emmervoeding

Dag	Hoeveelheid en porties
1	Biest; 0,8-1 liter, 3 tot 4 maal daags. Eerste biest binnen de eerste 6 levensuren verstrekken
2	Biest; 1-1,5 liter, 3 maal daags
3	Biest; 1-1,5 liter, 3 maal daags
4	Biest; 2,5-3 liter, 2 maal daags
5	Biest; 2,5-3 liter, 2 maal daags
6	Biest; 2,5-3 liter, 2 maal daags
7	Biest; 2,5-3 liter, 2 maal daags
Week	
2	Kunstmelk (110-120 gram poeder op 1 liter water); 3 liter, 2 maal daags
3	Kunstmelk (110-120 gram poeder op 1 liter water); 3 liter, 2 maal daags
4	kunstmelk (100-120 gram poeder op 1 liter water); 3-3,5 liter, 2 maal daags
5	kunstmelk (100-120 gram poeder op 1 liter water); 3-3,5 liter, 2 maal daags
6	kunstmelk (100-120 gram poeder op 1 liter water); 3-3,5 liter, 2 maal daags
7	Kunstmelk (100-120 gram poeder op 1 liter water); 3 liter, 2 maal daags
8	Kunstmelk (100-120 gram poeder op 1 liter water); 3 liter, 2 maal daags
9	Kunstmelk (100-120 gram poeder op 1 liter water); 2,5 liter, 2 maal daags
10	Kunstmelk (100-120 gram poeder op 1 liter water); 2 liter, 2 maal daags
11	Kunstmelk (100-120 gram poeder op 1 liter water); 1,5 liter, 2 maal daags
12	Kunstmelk (100-120 gram poeder op 1 liter water); 1,5 liter, 2 maal daags

In figuur 1 is een weergave te zien van een voorbeeld voerschema bij het gebruik van een drinkautomaat.



Figuur 1 Voerschema drinkautomaat

De drinkautomaat verdeelt de totale hoeveelheid melk voor het kalf in vijf porties per dag, onafhankelijk van de totale aantal liters per dag die verstrekt worden.

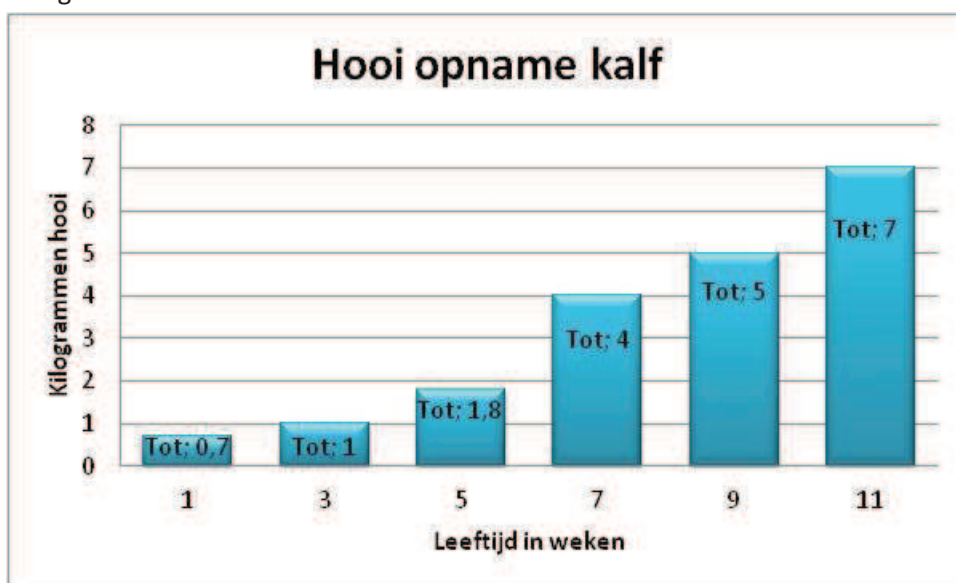
Checklist melkbereiding

- Porties van 1-1,5 liter per keer, verdeeld over 3 of meer porties per dag
- Temperatuur melk 37-40 graden Celsius
- 100-120 gram poeder per liter water (kunstmelk)
- Melkkwaliteit meten (koemelk)
- Melk verstrekken via speen (gaat langzamer)
- Hygiënisch werken

Ruwvoer

De opname van hooi heeft een duidelijke invloed op de ontwikkeling van de voormagen. Het hooi vormt een voortdurende prikkel voor het slijmvlies van de pens en bevordert de ontwikkeling tot herkauwer. Te laat gestarte hooivoeding heeft een onderontwikkeling van de voormagen tot gevolg. Hierdoor kunnen problemen ontstaan als:

- Plotselinge opname van ruwvoer kan het nog onrijpe pensslijmvlies beschadigen, gevolg is penszweren.
- Plotselinge opname van grote hoeveelheden hooi zorgt voor een snel en plotselinge gisting in de niet getrainde voormagen. Door gasvorming zorgt ervoor dat de dieren oplopen.
- Doordat er nog geen voormagenactiviteit is, gaat overbodige melk die in de pens terecht is gekomen rotten.



Figuur 2 Gemiddelde hooi opname bij toenemende leeftijd van het kalf

In bovenstaande figuur 2 is de gemiddelde hooi opname bij een toenemende leeftijd van het kalf te zien. Op het moment dat het kalf een voldoende hoeveelheid hooi eet, kan met het voeren van krachtvoer worden gestart. Dit moment is ongeveer vanaf de derde levensweek, wanneer het kalf circa 70 tot 80 gram hooi per dag opneemt.



Krachtvoer

Krachtvoer is een voer dat ruwvezel- en structuurarm is, maar rijk aan voedingsstoffen. Het doel van krachtvoer is om door een verhoogde toevoer van voedingsstoffen via de voermagen de kunstmelk langzaam te vervangen.

Een onjuiste wijze van starten met krachtvoer bij jonge kalveren kan leiden tot:

- Het krachtvoer veroorzaakt, samen met de bijna altijd aanwezige melkresten, een rottingsproces in de pens wanneer te vroeg gestart wordt met het verstrekken van krachtvoer.
- Het slijmvlies van de voermagen kan beschadigen door sterke zuurproductie, die ontstaat wanneer een langere tijd enkel krachtvoer (zonder hooi) wordt verstrekt.

Checklist verstrekken krachtvoer

- Starten vanaf de derde levensweek
- De hoeveelheid langzaam opvoeren
- Verzekerd van drinkwatervoorziening
- Ten alle tijden verstrekken in combinatie met hooi
- Voordat vers krachtvoer wordt verstrekt, moet de vorige portie op zijn of verwijderd worden.

Spenen tot insemineren

Het spenmoment wordt bepaald aan de hand van de mate waarin het kalf kracht- en ruwvoer opneemt én of het hieruit voldoende voedingsstoffen kan halen. Wanneer dit het geval is, kan het kalf op het moment van spenen probleemloos doorgroeien. Na het spenen, is het met name de pens die zorgt voor de voedingsstoffen. Een richtlijn voor het kiezen van het moment van spenen, is wanneer het kalf minimaal 1,5 kilogram krachtvoer per dag opneemt en minstens 80 kilogram weegt.

Speenmoment, als het kalf:

- Minstens 80 kilogram weegt
- Minimaal 1,5 kilogram krachtvoer per dag kan opnemen
- Goede vorm en vulling van pens heeft
- De juiste mestdikte heeft naar gelang de leeftijd

Tip: *Spenen is zo ingrijpend dat dit beter niet gecombineerd kan worden met andere veranderingen. Neem minstens een week tussen spenen en overplaatsing naar een andere huisvesting of groep. Controleer na het spenen de voeropname en of het kalf de drinkbak gebruikt.*

Een Kalf is niet alleen gedurende de melkperiode erg gevoelig voor infecties en ziekten, maar tot en met de eerste zes levensmaanden. Een oorzaak hiervan is dat na het spenmoment de voorheen verkregen afweer vanuit de biest wegvalt.

In de periode tot en met zes maanden zijn de klauwen nog slecht bestand tegen beton en roosterspleten. De ideale uitgangssituatie is wanneer de kalveren tot een maand of vijf à zes in strohokken gehuisvest kunnen worden. Daarnaast is een kalf tot een leeftijd van circa zes maanden niet in staat om zelf veel warmte te produceren, waardoor ze snel af koelen. Een redelijk afgesloten strohok kan in deze situatie zorgen voor een beschut nest.

De groei en de gezondheid zijn in de periode tot aan inseminatie belangrijk ten aanzien van de latere gezondheid, vruchtbaarheid en productieresultaten van het dier. Een gemiddeld aan te nemen streefwaarde is dat ze 1,5 tot 3 kilogram droge stof per 100 kilogram lichaamsgewicht vreten. Een hogere voeropname kan behaald worden door volop smakelijke voer aan te bieden met een niet te hoge structuurwaarde. Een hoog structuurgehalte drukt de opname.

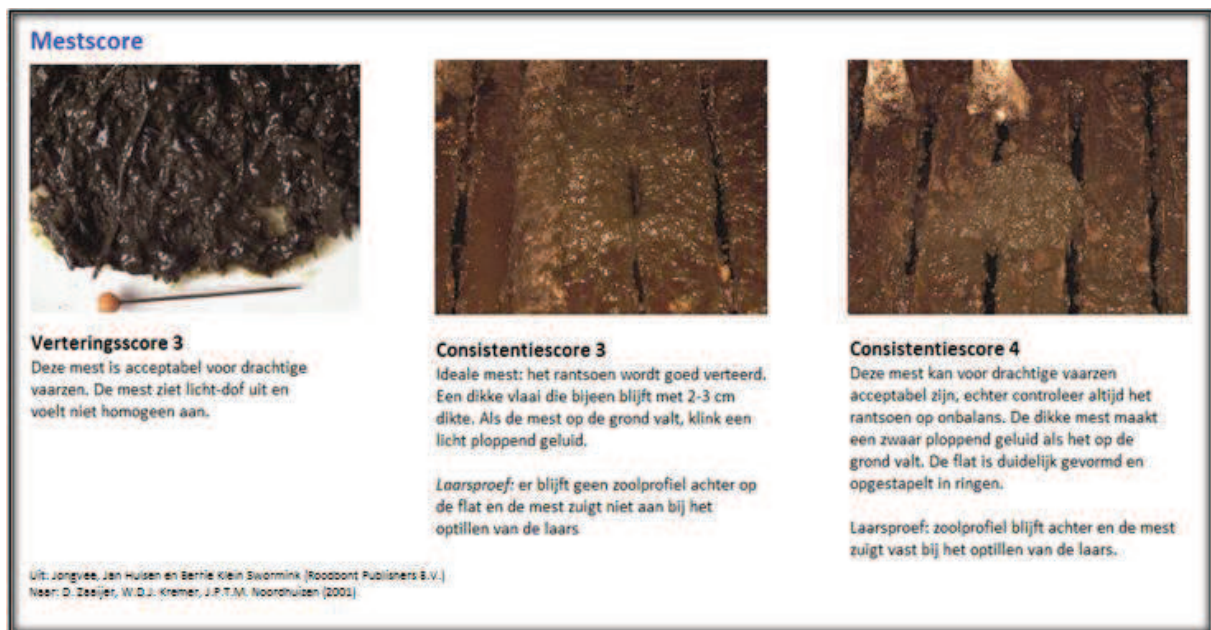
Het is van groot belang om de groei en de conditie van het kalf nauwlettend bij te houden. De streefwaardes aan groei zijn in het hoofdstuk 'Attenties' per leeftijdscategorie weergegeven.

Insemineren en dracht

In de regel kan een pink gedekt worden vanaf een leeftijd tussen de 13 en 15 maanden. Echter is het vanwege de conditie van de pink beter om te kijken naar het gewicht van de pink op het moment van dekking. Het streefgewicht voor inseminatie/dekking ligt tussen de 370 en 400 kilogram. Indien de pink de juiste leeftijd en gewicht heeft, is het goed om te insemineren op het eerstmogelijke moment dat een staande tocht wordt gezien.

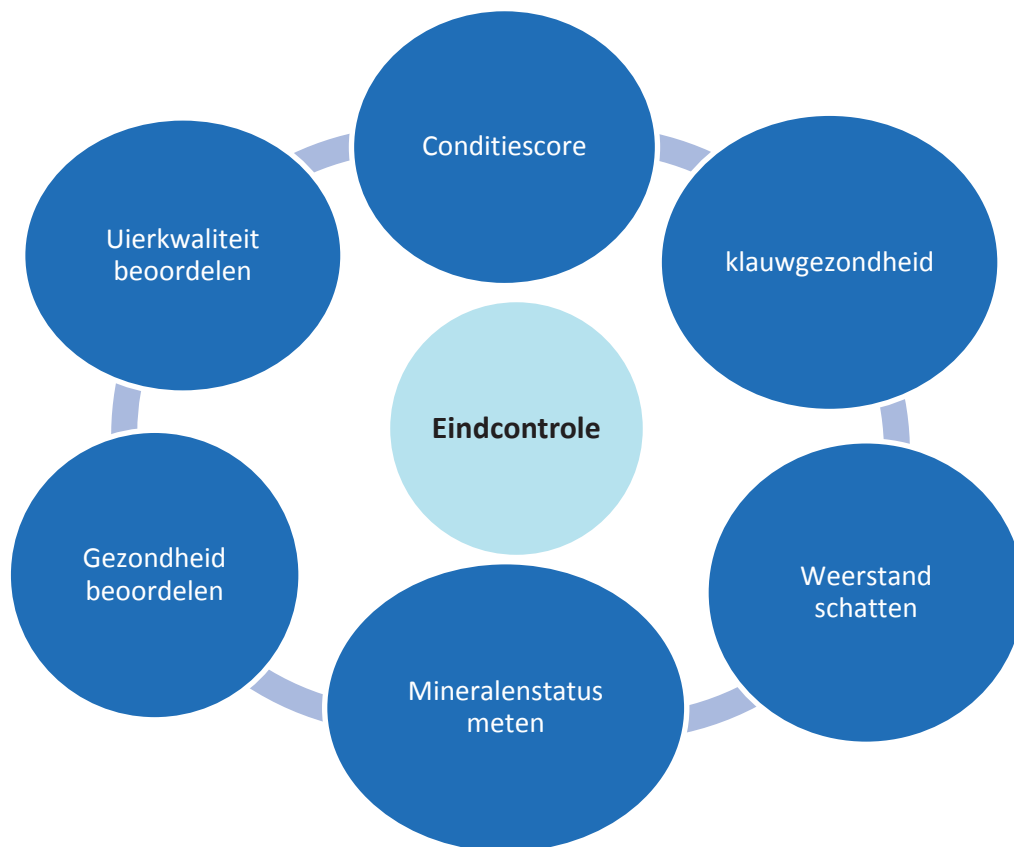
Na het dekken van de pink is de volgende stap het vaststellen van de drachtigheid. Wanneer een pink zes weken drachtig wordt bevonden (voelen of echoscopie), is het wenselijk om het dier te verplaatsen, dit om de kans van opbreken te verkleinen.

Een dragende pink is qua gezondheid geen dier met veel risico's. Het is wel van belang dat de pink tijdens de dracht geleidelijk doorgroeit naar haar volwassen gewicht. Een grote rol bij het bereiken van dit doel zijn de voeding en de huisvesting. Een goede indicatie voor de kwaliteit van de voeding is de pensvulling en de mest van de dragende pink. In figuur 3 is een afbeelding weergegeven van de gewenste pensscore bij een dragende pink en in figuur 4 wordt de mestscore van een dragende pink uitgelegd.



De opfok van de pink stopt bij acht tot zes weken voor het afkalven. De dragende pink komt dan terecht in de melkveekoppel. Zo kan de pink wennen aan de nieuwe huisvesting en groep. Om stress te voorkomen tijdens en na het afkalven, dient de pink bekend te zijn met onder andere: voerhek, stalvloer, mestschuif, drinkbakken, klaphekjes, ligboxen, voetbad en omgang met mensen.

Het is aan te raden om in deze eindfase van de dracht een laatste controle te doen. De controlepunten die uitgevoerd kunnen worden zijn weergegeven in figuur 5.



Figuur 5 Eindcontrole voor afkalven

1. Conditie score:

- Conditie score tussen 3,25 en 3,5
- Vaars weegt 580 kilogram
- Conditie mag maximaal 0,25 toenemen
- Te vette dieren mogen niet afvallen

2. Klauwgezondheid:

- Op het moment van afkalven moeten de klauwen maximaal gezond zijn
- Behandel eventuele aanwezige klauwziekten

3. Weerstand schatten:

- Moeten weerstand hebben tegen long- en maagdarmwormen (indien weidegang wordt toegepast)
- Zijn de vaarzen gevaccineerd volgens bedrijfsvaccinatieplan?

4. Mineralenstatus meten:

- Middels bloedonderzoek de voorziening van mineralen en sporenelementen meten

5. Gezondheid beoordelen:

- Controleer op luizen, schurft, leverbod, andere parasieten, BVD en neospora vrij?

6. Uierkwaliteit beoordelen:

- Teken van uierontsteking of bezuiging te zien?
- Bijspeentjes op ongewenste plaatsen?

Afkalven

Zie melkvee

Attenties

In dit hoofdstuk worden de attenties, oftewel de kritieke momenten en aandachtspunten die aan bod komen bij het opfokken van een kalf, besproken. Dit zijn aandachtspunten die de veehouder nauwlettend moet volgen en desnoods in moet grijpen. Het falen van de diergezondheid in de eerste maanden of het afremmen van de groei van het kalf kan gevolgen opleveren in de latere gezondheid en/of productieresultaten van het dier.

Melkopname

De mate waarin een kalf de melk opneemt, bepaalt de vorming van de pens en de latere opname van ruw- en krachtvoer. Het is daarom belangrijk dat de te verstrekken hoeveelheden melk goed gecontroleerd worden, het liefst door steeds dezelfde verzorger. Het is geen uitzondering dat een kalf gedurende de eerste levensweken een terugval in de melkopname, die vaak gepaard gaat met kalverdiarree, oploopt. Kalverdiarree en hoesten zijn de meest voorkomende kalverziekten. Diarree bij kalveren kan veroorzaakt worden door de huisvesting of door de voeding. In afbeelding 1 (zie wiki) worden de verschillende soorten kalverdiarree, de oorzaak en de behandeling ervan, per levensweek weergegeven.

Het is belangrijk om diarree of onvoldoende melkopname vroegtijdig onder controle te krijgen. Wanneer dit niet lukt, is de kans groot dat het kalf een te grote groeiachterstand oploopt. Deze achterstand zal het kalf niet meer inhalen. Dit resulteert later in een lagere voeropname en lagere melkproductie.

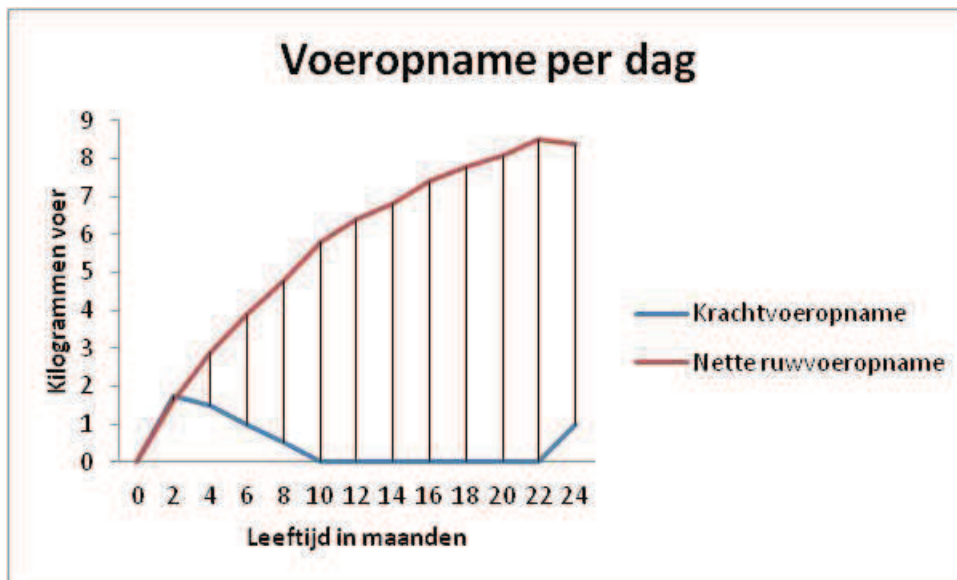
WIST JE DAT??

Kenmerken voor gezonde kalveren:

	1-4 weken	5-12 weken
Lichaamstemperatuur;	38,5-39,5 °C	38,5-39,0°C
Pols;	72-92, krachtig en regelmatig	
Ademhaling;	gelijkmatig; 20-40 ademhalingen per minuut	
Urine;	0,5-1 liter per dag pH-waarde: 5,8-8,3	1-2,5 liter per dag pH-waarde: 6,8-8,0
Ontlasting;	brijig tot vettig en taai 205-500 gram per dag	brijig tot gevormd 500-1500 gram per dag
Bloed;	80 milliliter bloed per kg lichaamsgewicht	

Voeropname

De beoordeling van de ruwvoeropname wordt opgesplitst in opname van ruwvoer en opname van krachtvoer. De voeropname van ruw- en krachtvoer wordt al tijdens de melkperiode gestart. Echter vanaf het speenmoment (of wanneer de kilogrammen melk afgebouwd wordt), komt de voeropname in grotere maten opgang. In figuur 1 wordt de voeropname van zowel kracht- als ruwvoer per levensmaand weergegeven. Dit zijn streefwaardes, voor een optimale groei en conditie van het dier. In de grafiek is te zien dat de krachtvoergift vanaf de tiende maand wordt stilgelegd. Dit is om vervetting te voorkomen.



Figuur 1 Opname van ruw- en krachtvoer per dag

¹De ruwvoeropname is weergegeven in kilogram droge stof per dag

Groei

Het constant blijven volgen van de groei van het kalf gedurende de opfokperiode, gebeurt simpelweg via het wegen van het dier. In de eerste levensweken van het kalf kan het wegen van het kalf uitgevoerd worden middels een weegschaal, in een later stadium gebeurt dit volgens een meetlint. Voor het meten via een meetlint zijn standaard tabellen gemaakt die de samenhang tussen borstomvang in centimeter en de kilogrammen gewicht van het dier weergeven. De borstomvang wordt gemeten door het lint vlak achter de achterpoten, strak om de huid liggend te trekken. In tabel 1 wordt per levensmaand de streefwaarden van groei per dag, gewicht en borstomvang weergegeven. Deze streefwaarden betreffen dieren van het Holstein Friesian ras.

Tabel 1 Streefwaarden groei van het kalf

Groei Holstein Friesian kalf			
Maand	Groei (g/dag)	Gewicht in kg	Borstomvang in cm
0	500	40	74
2	850	71	94
4	850	122	113
6	850	174	129
8	850	226	142
10	700	278	153
12	700	321	162
14	700	363	170
16	600	406	176
18	600	443	181
20	600	479	186
22	350	516	190
24	150	537	193

¹⁾Gewicht is exclusief dracht

Behalve de groei in kilogrammen te meten, is het noodzakelijk om een conditiescore uit te voeren bij de kalveren. Dit is om vervetting te voorkomen. Bij een conditiescore wordt met de handen de hoeveelheid vet tussen een huidplooi in de koekoeksgaten, naast de staart, gevoeld. Wanneer vervetting vóór negen maanden optreedt, betekent dit dat het rantsoen te weinig eiwit bevat. In het geval dat na negen maanden vervetting optreedt, dan is de oorzaak hiervan een te hoog energiegehalte. In afbeelding 2 (zie wiki) is een voorbeeld van een conditiescore weergegeven, gedurende de hele opfok periode.

Het volgen van de groei en de conditie van het dier is het meest waardevol, wanneer dit uitgevoerd wordt op beslismomenten. Deze momenten worden samengevat weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Gewicht bij beslismomenten

Beslismoment	Leeftijd	Gewicht
Spenen	2 Maanden	80 kg
Einde kwetsbare periode	6 Maanden	180 kg
Voorbereiden op dracht	12 Maanden	340 kg
Inseminatie	14 Maanden	375 kg
Halverwegen dracht	18 Maanden	460 kg
Kort voor afkalven	24 Maanden	580 kg

Vruchtbaarheid

De vruchtbaarheid van de pink wordt beïnvloed door de conditie van het dier, de ruimte die het dier krijgt en de controlerende ogen van de veehouder. Het lichaamsgewicht van de pink bepaalt of het tijd is om drachtig te worden. Gemiddeld genomen wordt dit gewicht bereikt op een leeftijd tussen de 13 en 15 maanden. Het is belangrijk dat de dieren in deze leeftijdscategorie, genoeg ruimte krijgen om hun tochtigheid te laten zien. Daarnaast is het belangrijk dat ze in een hok zijn gehuisvest dat goed zichtbaar is. De tochtigheden die waargenomen worden, dienen genoteerd te worden. Dit is voor de veehouder een hulpmiddel, om de volgende tocht vroegtijdig in de gaten te hebben. Voor een pink volstaat gemiddeld genomen 1,4 inseminaties, om de pink drachtig te krijgen. Indien de pink zijn tochtigheid niet goed laat zien, moet de veehouder zich afvragen of de huisvesting, de gezondheid en zijn controle routine in orde zijn.

Indien een pink een regelmatige terugkomende tocht toont, kan dat de volgende oorzaken hebben:

- Slecht tonen (donkere of kleine ruimten, gladde vloer) of zien van tochtigheid
- Fouten in de inseminatietechniek of sperma-hantering
- Verkeerd inseminatiemoment
- Voedingsfouten: mineralengebrek, eiwitovermaat, etc.
- Ziektes (waaronder BVD), klauwproblemen

Het is belangrijk dat bij het insemineren van de pink, gekozen wordt voor een pinkenstier (geboortegemak 102 of hoger). Dit zorgt er voor dat de kalveren niet te zwaar zijn voor het afkalven. Het afkalven verloopt daardoor makkelijker. Dit is nodig omdat een vaars zelf vaak nog niet helemaal volgroeit is. Het oprekkings- en uitdrijvingsstadium duurt bij een vaars sowieso al langer dan bij een koe. Namelijk drie tot zes uur.

Sensoren

Er zijn verschillende soorten sensoren en verschillende manieren waarop deze sensoren gegevens verzamelen om afwijkingen in de gezondheid en het gedrag van het kalf te attenderen. Aan de hand van deze attenties kan op verschillende gebieden, zoals de diergezondheid, groei, voeding en vruchtbaarheid, ieder kalf nauwkeurig in de gaten gehouden worden.

Voeropname en groei

De groei van het kalf en de voeropname staan nauw met elkaar in verbinding. Dit is terug te zien in de sensoren die ieder individueel, maar meestal in combinatie met elkaar gebruikt worden. De technieken zijn er veelal op gebaseerd om elkaar aan te sturen en te corrigeren, afhankelijk van de geconstateerde voeropname of groei van het kalf.

De sensoren die hulp bieden bij de controle van de groei en het ontwikkelen van een melkdrinker naar een herkauwer, zijn:

- [Kalverdrinkautomaat](#)
- [Kalver krachtvoerautomaat](#)
- [Biestmeter](#)
- [Herkauwsensor](#)
- [Weegplateau](#)

Herkauwsensor

Zie melkvee

Activiteitensensor

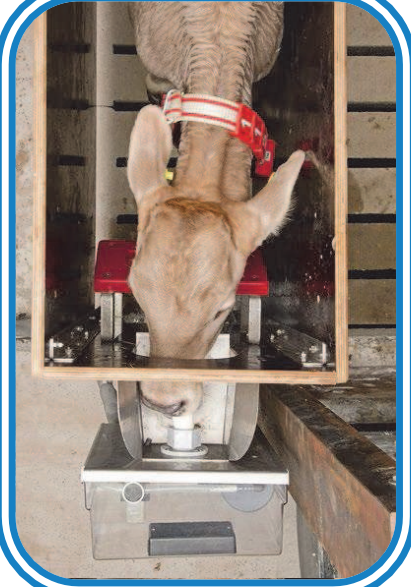
Zie melkvee

Temperatuur

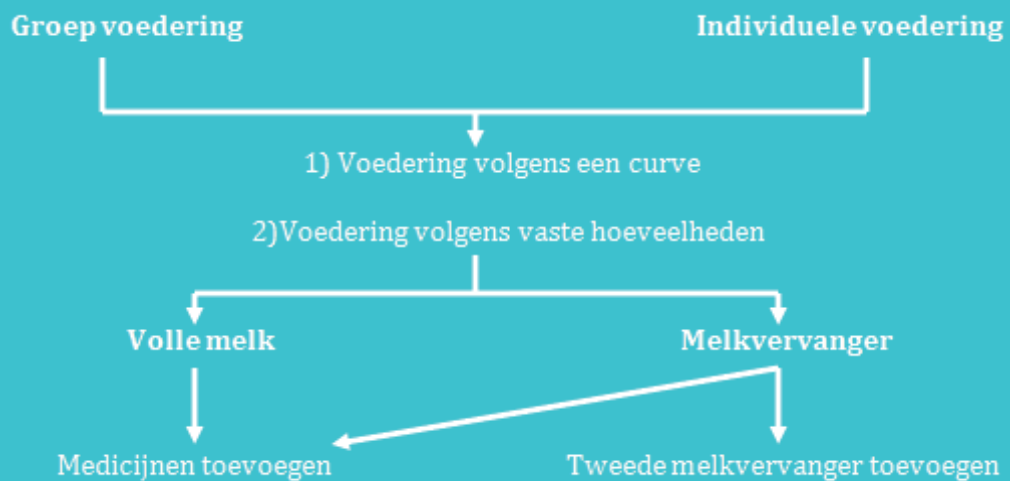
Zie melkvee

Doel

De kalverdrinkautomaat is in eerste instantie op de markt gebracht vanwege de **arbeidsbesparing**. Daarnaast is het een hulpmiddel voor het controleren van de **gezondheid** van het kalf. Deze gezondheid wordt beoordeeld op het melkopname - gedrag van het kalf. Ten slotte is het mogelijk om de software die gebruikt wordt, te benutten als **administratie** (bijvoorbeeld: behandelingen, onthoornen, etc., registreren).



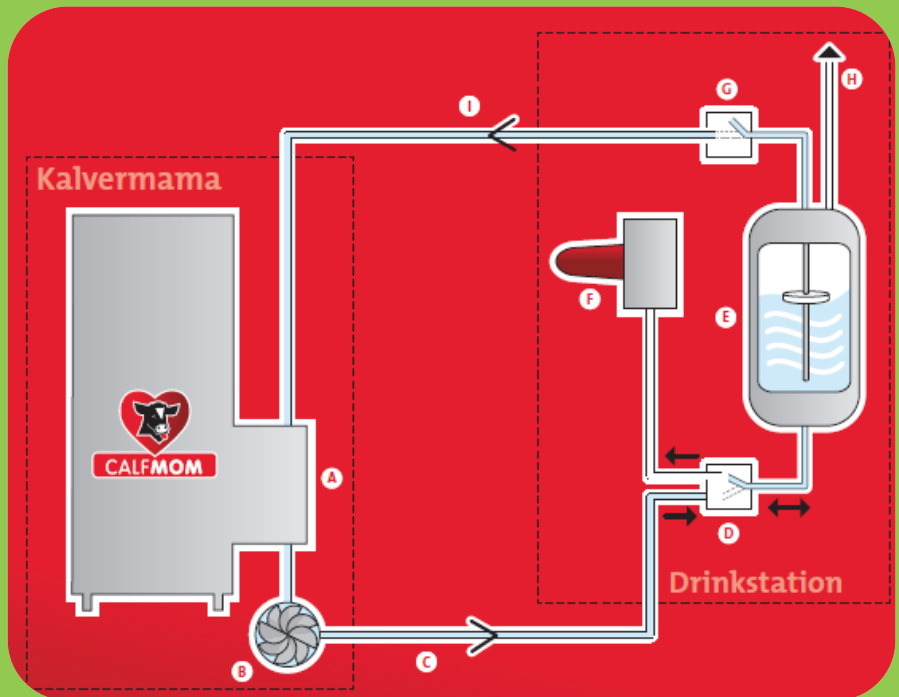
Mogelijkheden



Werking

Het kalf wordt herkend bij het bezoeken van het station, en dan :

- 1 Aanmengbeker kalvermama Alma
- 2 Voederpomp
- 3 Toevoerleiding naar de dranken
- 4 Ventileenheid toevoer
- 5 Opslagvat met niveausturing (Foto rechts boven)
- 6 Speen, toedienting aan de kalveren
- 7 Ventileenheid terugloop
- 8 Be- en ontluchting
- 9 Retourleiding: spoelen en ompompen om warm te houden



Extra's

Drinkhulp

Het aanleren van nieuwe kalveren wordt vergemakkelijkt door een procentueel instelbaar pompvermogen.

Oormerkherkenning

Ideaal voor kalveren met een elektronisch oormerk.

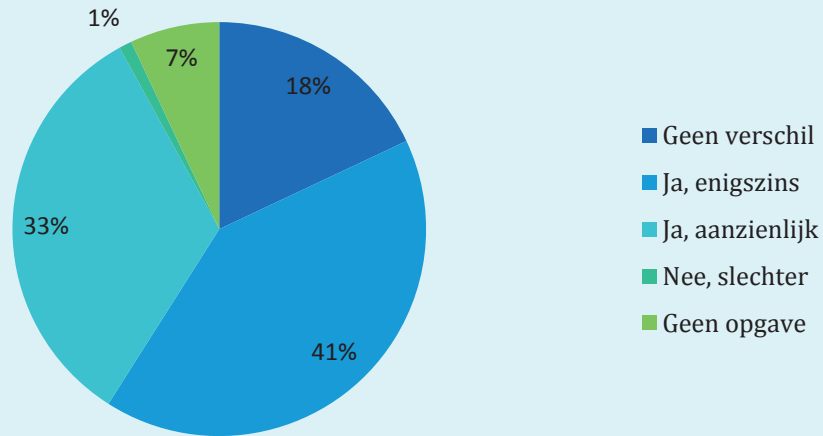
Computer aansluiting

Dit zorgt voor een makkelijk overzicht in de gezondheid van de kalveren. In dit overzicht wordt alle informatie van de hele melkperiode van het kalf opgeslagen.

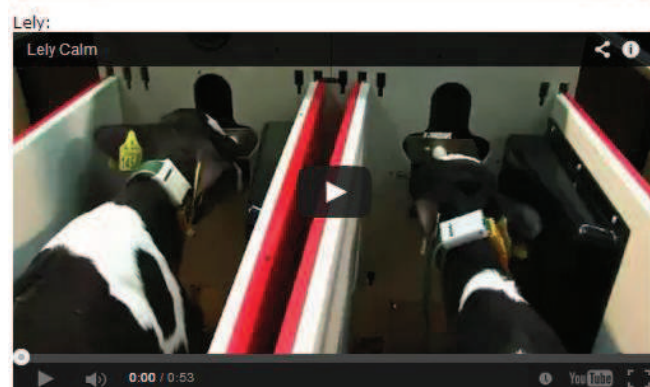
Resultaten

Volgens een onderzoek met 271 melkveebedrijven blijkt de drinkautomaat na drie jaar gebruik, de volgende gezondheidsresultaten bij kalveren op te leveren:

Gezondheid kalveren verbeterd



Filmpjes drinkautomaat:



Doel

De doelen van de krachtvoerautomaat voor kalveren, die gekoppeld kan worden aan de drinkautomaat, zijn:

- Ondersteunt een gelijkmatige overgang van 'melkdrinker' naar 'herkauwer'
- Voorkomt 'overvreten' bij kalveren
- Verhindert het bederven van voer



Mogelijkheden

De krachtvoerautomaat kan individueel OF in combinatie met de drinkautomaat ingezet worden. Indien de combinatie van beide automatische systemen gebruikt wordt, is dit optimaal voor een resultaat dat gebaseerd is op groei en kosten. De reden hiervan is dat de hoeveelheid melk die verstrekt wordt afneemt, wanneer het kalf gedurende de melkperiode meer krachtvoer op gaat nemen,

Werking

Het kalf wordt bij een bezoek aan het krachtvoerstation herkend door de responder (in de halsband) die het draagt. Dit is dezelfde responder die ook bij de drinkautomaat gebruikt wordt. Het kalf krijgt een portie krachtvoer, zoals die vooraf is ingesteld.

Verloop gedurende de melkperiode:

De curve van op- en afbouw van de krachtvoergift wordt per individueel kalf ingesteld. Deze hoeveelheden kunnen op ieder moment handmatig veranderd worden.



Leveranciers

- DeLaval
- Lely
- Gea
- Fullwood
- Alpuro Breeding
- Urban

Overweging

Voordelen

- De kalveren hebben altijd vers krachtvoer tot hun beschikking
- De kalveren bepalen zelf wanneer ze krachtvoer willen opnemen
- Tijdsbesparing
- Arbeidsbesparing

Nadelen

- Hoge aanschafkosten
- Er kan slechts één kalf tegelijk drinken
- Lagere voeropname ten opzichte van onbeperkt voeren

Extra's

De gezondheidsgegevens van de kalveren zijn te controleren via de computer. Op de computer komt een schema ter beschikking die de voeropname van ieder individueel kalf weergeeft.





Doel

Met behulp van sensortechnologie kan de veehouder het kalf de beste biest aanbieden. Het doel van de biestmeter is het beoordelen van de kwaliteit van de biest. Zo meet de biestmeter het gehalte aan antistoffen in de biest. Deze antistoffen beschermen het kalf tegen diverse ziektekiemen die op het melkveebedrijf aanwezig zijn.

Mogelijkheden

De biestmeter biedt de veehouder de mogelijkheid om controle te hebben over de biest die hij aan zijn kalveren verstrekt.

Meting eerste biest, kwaliteit:

Goed?

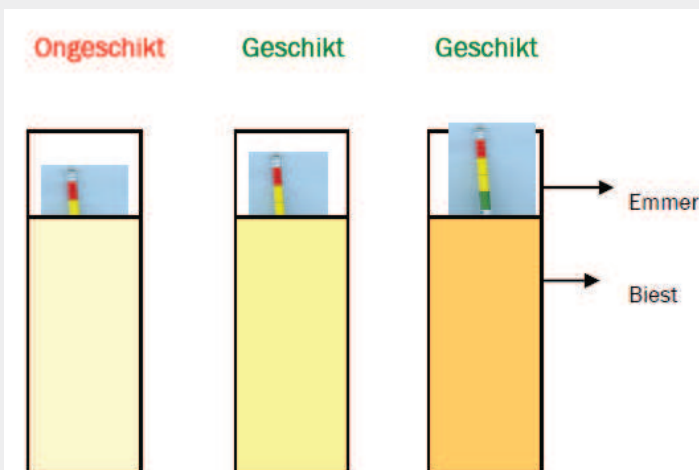
→ Verstrekken aan kalf

Goed? en overschot aan biest?

→ Overschot invriezen

Onvoldoende of slecht?

→ Biest opruimen, ingevroren biest aan het kalf verstrekken



Werking

Stap 1: Biest opwarmen tot 20 graden Celsius

Stap 2: Laat de biestmeter in de emmer zakken

Stap 3: Een poosje wachten, daarna de kwaliteit aflezen en beslissen.

Resultaat:

De biest is **ongeslacht**, indien rood of geel boven het streepje zichtbaar is.

De biest is **geschikt**, indien groen of geel inclusief zwart streepje zichtbaar is.

Leveranciers

De biestmeter is via landbouworganisaties zoals MS Schippers of bijvoorbeeld veeartspraktijken verkrijgbaar.

- [Vetomega](#), Biestmeter
- [Sweep Agrarisch Advies](#), Colostrometer
- [Delaval](#), Colostrometer
- [Alpuro Breeding](#), Biestmeter



Verdiepende artikelen

- [Sprayfo](#), drinkautomaat schema voor de hoogte groei voor spenen;
- [Vetvice](#), handleiding eerste biestvoorziening van het kalf;
- [Lely](#), succesvol jongvee opfokken;

Filmpje werking biestmeter (slechte kwaliteit biest):



Filmpje werking biestmeter (goede kwaliteit biest):

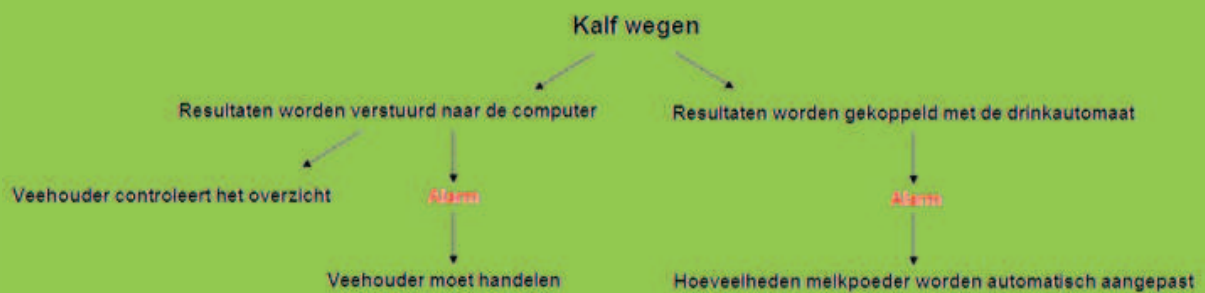


Doel

De continue gewichtsmetingen van de kalveren zorgen voor controle over de groeicurve van het kalf. Een koppeling met de kalverdrinkautomaat, voorkomt schommelingen in de groeicurve, doordat de juiste hoeveelheden melkpoeder die verstrekt worden, afgestemd zijn op het gemeten gewicht van het kalf.

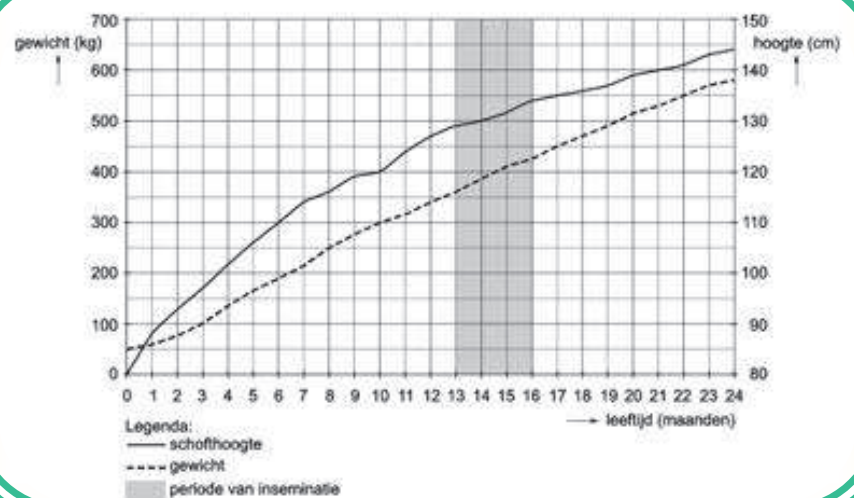


Werking



Kalveren en hun gewicht

In de tabel hier rechts vindt je de schofthoogte (lijn) en gewicht (stippellijn) in relatie tot de leeftijd van het jongvee (aantal maanden). Bij geboorte weegt het kalf 50 kg en bij het afkalven 580 kg.





Leveranciers

- SAC
- Alpuro Breeding
- Urban
- Lely

Verdiepende artikelen

- Alpuro, melkperiode bepaald driekwart succes kalveropfok;
- Sprayfo, kalveren spenen krachtvoeropname bepaald het moment.

Oorsensor

Zie melkvee

Halsbandmeter

Zie melkvee

Stappenteller

Zie melkvee

Afkalfsensor

Zie melkvee

Bronnen

Processen

Geboorte

- Hulsen, J. (2006). Jongvee, praktijkgids voor opfok van kalf tot vaars. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Schrag, L./Singer, H. (1992). Kalverboek. Hengersberg: Schober Verlags-GmbH

Spenen tot insemineren

- Hulsen, J. (2006). Jongvee, praktijkgids voor opfok van kalf tot vaars. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Schrag, L./Singer, H. (1992). Kalverboek. Hengersberg: Schober Verlags-GmbH

Insemineren & dracht

- Hulsen, J. (2006). Jongvee, praktijkgids voor opfok van kalf tot vaars. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Schrag, L./Singer, H. (1992). Kalverboek. Hengersberg: Schober Verlags-GmbH

Afkalven

- Hulsen, J. (2006). Jongvee, praktijkgids voor opfok van kalf tot vaars. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Schrag, L./Singer, H. (1992). Kalverboek. Hengersberg: Schober Verlags-GmbH

Attenties

Biestopname

- Hulsen, J. (2006). Jongvee, praktijkgids voor opfok van kalf tot vaars. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Schrag, L./Singer, H. (1992). Kalverboek. Hengersberg: Schober Verlags-GmbH

Melkopname

- Hulsen, J. (2006). Jongvee, praktijkgids voor opfok van kalf tot vaars. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Schrag, L./Singer, H. (1992). Kalverboek. Hengersberg: Schober Verlags-GmbH

Groei

- Hulsen, J. (2006). Jongvee, praktijkgids voor opfok van kalf tot vaars. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Schrag, L./Singer, H. (1992). Kalverboek. Hengersberg: Schober Verlags-GmbH

Voeropname

- Hulsen, J. (2006). Jongvee, praktijkgids voor opfok van kalf tot vaars. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Schrag, L./Singer, H. (1992). Kalverboek. Hengersberg: Schober Verlags-GmbH

Vruchtbaarheid

- Beslissen van kalf tot koe (2011). Arnhem: Team Uitgeverij CRV B.V.
- Dairy Callte Reproduction Council (2011). Explaining the Estrus Cyclus. (www.document).
http://www.dcrcouncil.org/media/Public/Back%20to%20the%20Basics_Explaining%20the%20Estrous%20Cycle.pdf. Geraadpleegd: 12 juni 2014.
- Nedap Livestock (2014). Meer dan tochtdetectie alleen. (www.document).
<http://nl.nedap-livestockmanagement.com/oplossingen/koeien/smarttag-hals-met-vreetmonitoring/meer-dan-tochtdetectie-alleen.html>. Geraadpleegd: 27 april 2014.

Baarmoeder

- Dierenartscombinatie ZuidOost (2012). Voortplanting. (www.document).
<http://www.dapdeurne.nl/Home/Rundvee/Voortplanting/tabid/89/Default.aspx>
Geraadpleegd: 10 april 2014
- Handboek Uiergezondheid (2011). (www.document)
<http://www.handboekuiiergezondheid.nl> Geraadpleegd: 4 april 2014

Afkalving

- Hulsen, J. (2012). Droogstand, zorgkoeien en behandelen. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.

Sensoren

Biestmeter

- Alpuro Breeding(2014). Biestmeter. (www.document).
<http://www.alpurobreeding.nl/producten/kalveren/benodigdheden-voor-de-kalveropfok/biestmeter/>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- DeLaval (2014). Colostrometer. (www.document). <http://www.delaval.nl/-/producten-en-systemen/voeren/producten/voedingssupplementen/feedtech-kalveren/colostrometer/>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- Sweep Agrarisch Advies (2014). Werken met de Colostro-Balls. (www.document).
<http://www.biestmeter.nl/werkenmetdebiestmeter.htm>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- Vitomega (2014). De biestmeter. (www.document).
<http://www.vitomega.nl/files/73/uploads/file/biestmeter.pdf>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.

Drinkautomaat

- Alpuro Breeding(2014). Kalverdrinkautomaat. (www.document).
<http://www.alpurobreeding.nl/voeding/kalveren/voederapparatuur/kalvermelk/kalverdrinkautomaat/>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- Lely(2014). Lely Calm, kalverdrinkautomaat. (www.document).
http://www.lely.com/uploads/documents/2010/06/Lely_Calm___.pdf.
Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- SAC (2014). Opties bij kalverdrinkautomaat. (www.document).
<http://www.sac.eu/nl/producten/kalveren/opties-bij-kalverdrinkautomaat>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- Urban (2014). Urban Kalvermama Alma.(www.document).
http://www.urbanonline.de/fileadmin/user_upload/catalogs/nl-kalvermama-alma/files/assets/common/downloads/publication.pdf. Geraadpleegd: 1 juli 2014.

Weegplateau

- Alpuro Breeding(2014). Kalverdrinkautomaat. (www.document).
<http://www.alpurobreeding.nl/voeding/kalveren/voederapparatuur/kalvermelk/kalverdrin-kautomaat/>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- Lely(2014). Lely Calm, kalverdrinkautomaat. (www.document).
http://www.lely.com/uploads/documents/2010/06/Lely_Calm_NL.pdf.
Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- SAC (2014). Opties bij kalverdrinkautomaat. (www.document).
<http://www.sac.eu/nl/producten/kalveren/opties-bij-kalverdrinkautomaat>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- Urban (2014). Urban Kalvermama Alma.(www.document).
http://www.urbanonline.de/fileadmin/user_upload/catalogs/nl-kalvermama-alma/files/assets/common/downloads/publication.pdf. Geraadpleegd: 1 juli 2014.

Krachtvoerautomaat

- Alpuro Breeding(2014). Kalverdrinkautomaat. (www.document).
<http://www.alpurobreeding.nl/voeding/kalveren/voederapparatuur/kalvermelk/kalverdrin-kautomaat/>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- DeLaval(2014). Catalogus 2012. (www.document).
www.delaval.nl/imagevaultfiles/id_7469/cf_5/delaval. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- Fullwood(2014). Urban Kalvervoersystemen. (www.document). <http://www.hitbosch.nl/urban-kalvervoersystemen>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- GEA Farmtechnologies (2014). Krachtvoerboxen. (www.document). http://www.gea-farmtechnologies.com/nl/nl/bu/milking_cooling/youngstock/concentrate_feeders/default.aspx. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- Lely(2014). Lely Calm, kalverdrinkautomaat. (www.document).
http://www.lely.com/uploads/documents/2010/06/Lely_Calm_NL.pdf.
Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- Urban (2014). Urban Kalvermama Alma.(www.document).
http://www.urbanonline.de/fileadmin/user_upload/catalogs/nl-kalvermama-alma/files/assets/common/downloads/publication.pdf. Geraadpleegd: 1 juli 2014.

Herkauwsensor

- Cowmanger (2014). Brochure SensOor. (www.document).
<http://info.cowmanager.com/portals/0/pdf/Brochure.pdf>. Geraadpleegd: 16 april 2014
- DeLaval(2014). Activiteitsmeting van DeLaval: vruchtbaarheidsmanagement en meer. (www.document).
http://www.delaval.nl/ImageVaultFiles/id_17285/cf_5/Activiteitmeting.PDF.
Geraadpleegd: 15 april 2014
- Lely (2014). Lely Qwes H. (www.document).
<http://www.lely.com/nl/melken/detectiesysteem/qwes-h-hr/herkauwactiviteiten>.
Geraadpleegd: 15 april 2014.
- Nedap Lifestock (2014). Vreet- en herkauwgedrag spoort attentiekoeien op. (www.document).
http://www.nedap.com/uploads/tx_nedapdata/Nedap_Smarttag_in_Melkvee_April_2014.pdf. Geraadpleegd: 11 april 2014.
- Nieuwe oogst (2010). Herkauwactiviteit liegt nooit. (www.document)
<http://www.duurzaamboerblijven.nl/site/site/wp-content/uploads/Artikel-herkauwactiviteit-van-koeien-liget-nooit1.pdf>. Geraadpleegd: 11 april 2014

- Semex (2014). Heatime. (www.document).
<http://www.semex.com/images/di/nl/heatimefolder.pdf>. Geraadpleegd: 11 april 2014
- Veeteeltvlees (2014). Effect van herkauwactiviteit op pensgezondheid.
(www.document) <http://edepot.wur.nl/295558> Geraadpleegd: 8 april 2014

Activiteitssensor

- Cowmanger (2014). Brochure SensOor. (www.document).
<http://info.cowmanager.com/portals/0/pdf/Brochure.pdf>. Geraadpleegd: 16 april 2014
- DeLaval(2014). Activiteitsmeting van DeLaval: vruchtbaarheidsmanagement en meer.
(www.document).
http://www.delaval.nl/ImageVaultFiles/id_17285/cf_5/Activiteitmeting.PDF.
Geraadpleegd: 15 april 2014
- Lely (2014). Lely Qwes H. (www.document)
[http://www.lely.com/nl/melken/detectiesysteem/qwes-h- -hr/herkauwactiviteiten](http://www.lely.com/nl/melken/detectiesysteem/qwes-h--hr/herkauwactiviteiten).
Geraadpleegd: 15 april 2014
- Melkvee.nl. (2012). Kiezen uit veel soorten stappentellers.(www.document)
<http://www.melkvee.nl/fokkerij/overig/nieuws/1336/kiezen-uit-veel-soorten-stappentellers> Geraadpleegd: 5 april 2014.
- Ovalert (CRV) (2014). Home .(www.document. www.ovalert.nl. Geraadpleegd: 5 april 2014.
- Semex (2014). Heatime. (www.document).
<http://www.semex.com/images/di/nl/heatimefolder.pdf>. Geraadpleegd: 11 april 2014

Echo

- Boerderij (2014). Nieuwe vetmeting meebepalend voor inseminatiemoment.
(www.document). <http://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Nieuws/2014/6/Nieuwe-vetmeting-meebepalend-voor-inseminatiemoment-1545107W/>. Geraadpleegd: 30 juli 2014.
- Hulsen, J. (2012). Droogstand, zorgkoeien en behandelen. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- HuVeSearch (2014). Producten Runderen. (www.document).
<http://www.huvesearch.com/shop-pharma-3-vet-nl.html>. Geraadpleegd: 27 juli 2014.
- Veeteelt (2014). Conditie in beeld door vetmeting via echo.(www.document).
<http://veeteelt.nl/nieuws/conditie-beeld-door-vetmeting-echo>. Geraadpleegd: 30 juli 2014.

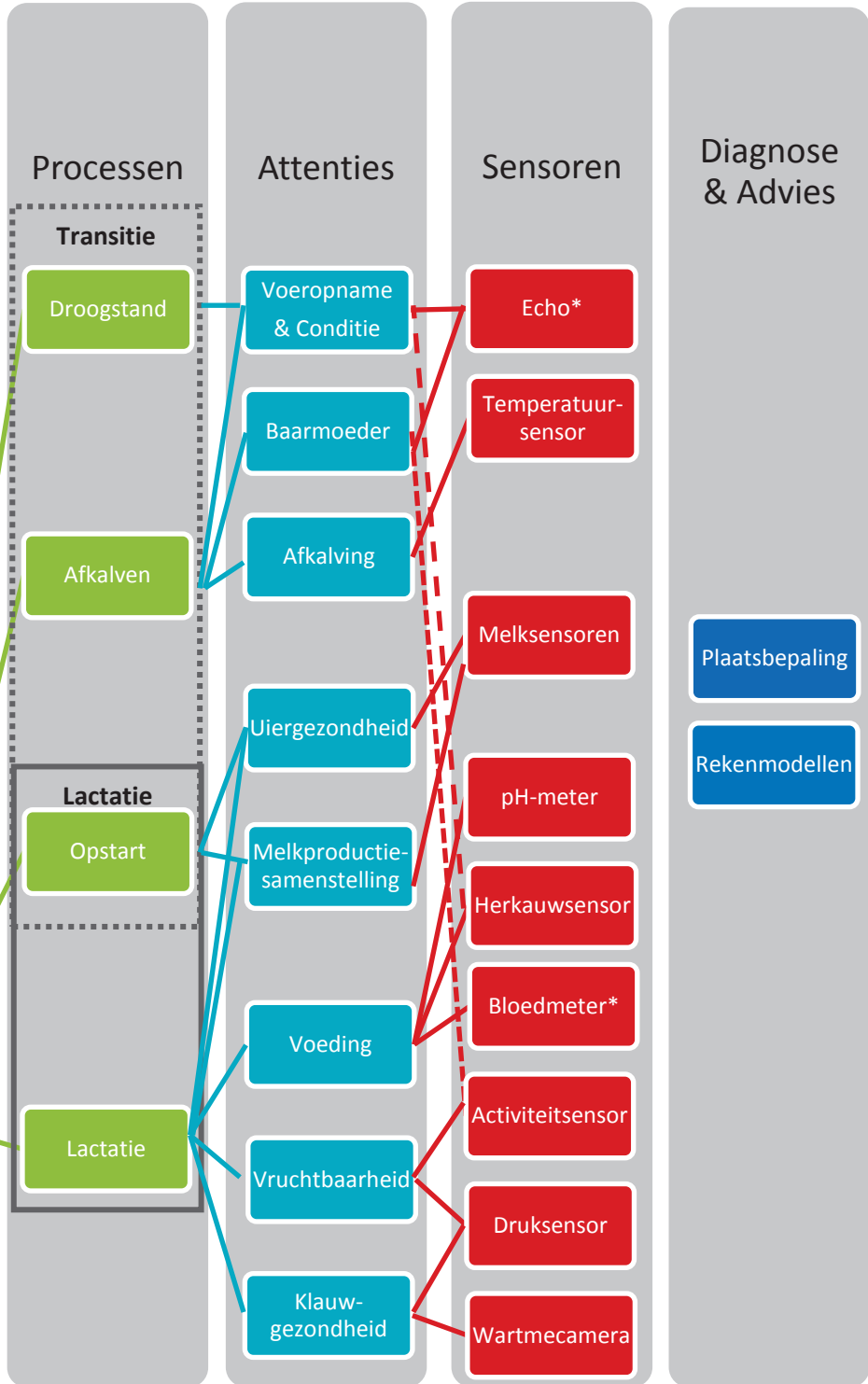
Temperatuursensor

- Cowmanger (2014). Brochure SensOor. (www.document).
<http://info.cowmanager.com/portals/0/pdf/Brochure.pdf>. Geraadpleegd: 16 april 2014
- Medria (2014). Brochure vaststellen van tochtigheid en afkalfmoment.
(www.document). <http://www.medria.nl/brochure%20Medria%20A5.pdf>. Geraadpleegd: 16 april 2014
- Veeteeltvlees (2013). Computer voorspelt afkalving. (www.document)
<http://edepot.wur.nl/262252> Geraadpleegd: 16 april 2014
- Veeteeltvlees (2013). Vee managen achter de computer. (www.document)
<http://edepot.wur.nl/259131> Geraadpleegd: 14 april 2014

Diagnose & Advies



Melkvee



Inhoudsopgave

Processen	8
Transitie.....	8
Droogstand	9
Basis droogstand	9
Droogzetmanagement.....	9
Voedingsmanagement	10
Afkalven.....	12
Vorbereiding.....	13
Het afkalven.....	15
Na het afkalven.....	15
Vraag 1.....	15
Opstart.....	16
Lactatie	18
Attenties	19
Droogstand	19
Voeropname & Conditie.....	19
Afkalven.....	21
Afkalving	21
Baarmoeder.....	22
Opschonen.....	22
Baarmoederontsteking.....	22
Vraag 1.....	23
Lactatie	24
Melkproductie en samenstelling.....	24
Melksamenstelling	25
Afwijkende melksamenstelling.....	26
Uiergezondheid	28
Infectiedruk	29
Weerstand.....	30

Melken.....	32
Behandelen.....	33
Controle.....	33
Uiergezondheidsproblemen.....	34
Voeding.....	35
Vruchtbaarheid.....	36
Tochtverschijnselen.....	37
Hormooncyclus.....	39
Klauwgezondheid	40
Anatomie van klauwen en de beenstand.....	40
Klauwgezondheidsproblemen.....	42
Activiteitsensoren.....	44
Temperatuursensor.....	44
Herkauwsensor.....	44
Echo.....	45
Melksensoren	45
Druksensoren	45
Bloedmeter.....	45
Warmtecamera	45
Ph- meter.....	45
Oorsensor	46
Stappenteller	54
Halsbandmeter	56
Afkalfsensor.....	60
Warmtecamera klauwgezondheid	63
Warmtecamera mastitis.....	67
Druksensoren	70
Kreupelheiddetector	70
Druk- tochtdetector.....	73
Melksensoren	76
Melkrobot.....	76
Melkanalyse laboratorium	82
Celgetalrometer	86

Bloedmeter	89
pH-meter	92
Echo	96
Diagnose en Advies	99
Rekenmodellen.....	99
Plaatsbepaling	99

Processen

Transitie



De transitie is de belangrijkste en zwaarste periode voor de koe. Hoe een koe de transitieperiode doorkomt, is zeer bepalend hoe de koe de lactatie door komt. De transitieperiode is onder te verdelen in drie periodes waarin zich specifieke problemen voordoen en die om een speciale aanpak vragen. De transitieperiode duurt ongeveer 100 dagen (40 dagen droogstand, afkalven, 60 dagen opstart). Hieronder vindt je basis informatie over deze periodes en daarin voor komende problemen:

[Droogstand](#)

[Afkalven](#)

[Opstart](#)



Wist je dat... Een gemiddeld melkveebedrijf tussen de €10.000 en €30.000 misloopt door transitieproblemen.

Droogstand

Aan het eind van de lactatie gaat de koe genieten van de droogstand. In deze periode kan de koe zich opladen voor een nieuwe lactatie. In de droogstand herstelt het uierweefsel van de koe zich, zodat zij in de volgende lactatie weer optimaal productief is.

De droogstand bestaat uit twee groepen en duurt vaak 8 of 6 weken. De eerste groep is de **far off-groep** (eerste 5 of 3 weken van de droogstand) en de tweede groep de **close up-groep** (laatste 3 weken van de droogstand). Na de droogstand kalft de koe af en komt ze in de opstart (eerste 60 dagen) van de lactatie.



Basis:

[Basis droogstand](#)

Attentie:

[Voeropname & conditie](#)

Sensoren:

Voeropname - [Herkauwsensoren](#)

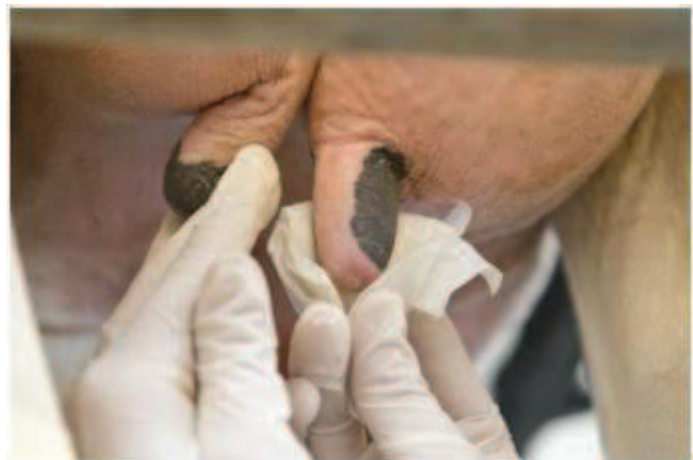
Voeropname artikel - [Droge koe eet minder dan gedacht](#)

Conditie - [Echo](#)

Diagnose en advies:

Basis droogstand

In de dagplanning van de melkveehouder moet voldoende tijd gereserveerd staan voor voeding en verzorging van de droge koeien. Een goed verloop van de droogstand is bepalend voor een goede opstart, de hoogte van de melkproductie en de vruchtbaarheid van de koe.



Droogzetmanagement

Om de droogstandperiode zo vlekkeloos mogelijk te laten verlopen is het management rondom het droogzetten van belang. Het beste zet je koeien op een vaste dag in de week droog. Op deze dag kun je ook de koeien die je volgende week

droogzet in de opdrooggroep plaatsen. Handelingen voor het droogzetten:

> Vanaf de derde lactatiemaand:

Maandelijks de conditie van elke koe scoren, de ideale conditiescore voor bij het droogzetten is 3.0.

Klik hier voor de conditiescorekaart: [Conditiecorekaart](#)

Krachtvoerboxen:

- BCS goed: krachtvoergift volgens advies;
- BCS te hoog: 0,5 kg minder;
- BCS te laag: 0,5 kg meer;

TMR-rantsoen: BCS > 3: koe verplaatsen naar groep met lager basisrantsoen;

> 4 tot 2 weken voor het droogzetten:

Koeien scoren op conditie (bcs). Voel naar vet in de koekoeksgaten en kijk naar de bedekking van de dwarsuitsteeksels, lendewervels en de ribben. Handelen wanneer:

-BCS 2,0 of minder: koe twee weken eerder droogzetten als ze mogelijk een tweelingdracht heeft en/of verplaats het dier eerder van de far off-groep naar de close up- groep.

-BCS 4,0 of meer: zorg dat de koe terug gebracht wordt in energie opname. Droogzetten en zorgen voor veel beweging.

> 2 weken voor het droogzetten

Breng de melkgift terug (streefwaarde melkgift bij droogzetten: 10 kg of minder) door geen/ of een minimale hoeveelheid krachtvoer te verstrekken. Beperk ook (inden mogelijk) de energieopname via het ruwvoer.

- Handhaaf het gebruikelijk aantal melkbeurten tot het laatst toe. Bij eenmaal daags melken is er kans op verstoring van het evenwicht tussen bacterie en het afweersysteem.

> Droogzetten

Waarom wordt geadviseerd de koe pas droog te zetten bij een melkgift van 10 kg of minder? Omdat bij hogere melkgiften de kans op mastitis in de droogstand toe neemt en de keratine plug wordt minder goed gevormd. Alleen bij bij vaarzen met een laatst gemeten celgetal van >150.000 cellen of koeien met een laatst gemeten celgetal van >50.000, mag er een droogzetter al vervanger van de keratine plug in de speen.

Voedingsmanagement

Een droge koe moet de hele dag kunnen vreten en niet meer energie opnemen dan ze nodig heeft, als zij wel te veel energie opneemt wordt ze te vet. Dus 'herkauwvoer' met smakelijke structuur.



Uitgangspunten rantsoen droge koeien:

- > Far-off: 750 VEM/ kg droge stof en 12-13% verteerbaar ruw eiwit
- > Close-up: 850 VEM/ kg droge stof en 13-14% verteerbaar ruw eiwit
- > Praktisch rantsoen: 1/3 droge koeiengraskuil, 1/3 maïs, 1/3 stro en aangevuld met mineralen of krachtvoer.

Controle-indicatoren:

- > Vreetgedrag: graag eten
- > Pensvulling: gemiddeld 3 en geen variatie tussen koeien;
- > Mest: goed gevormd (normaal, niet te dik), en geen variatie tussen koeien;
- > Bepaal wekelijks de body condition score van elke droge koe;



Wist je dat...

Onvoldoende voeropname en daardoor verlies van de conditiescore (bcs) leidt tot stofwisselingsproblemen rond afkalven en begin lactatie. De far off-groep is hier nog gevoeliger voor dan de close up-groep.

Als droge koeien terug vallen in conditie, dan ontstaat er een negatieve energie balans die zorgt voor een verhoging van de hoeveelheid vrije vetzuren (NEFA's). Een verhoging van de NEFA's resulteert in een verhoogd risico op (sub)klinische mastitis na de droogstand. **In een praktijkproef bleek dat 42% van de koeien een BCS verlies liet zien in de droogstand!**

Om een verlies in conditiescore te voorkomen kan de veehouder, de koeien die zich in de laatste weken van de droogstand bevinden, hetzelfde ruwvoer (voordroogkuil en snijmaïs) voeren als de koeien in het begin van de lactatie krijgen. Een rantsoen met 850-900 VEM /kg ds en 14,5 – 15 % ruw eiwit is prima. Ook kan de melkveehouder de koeien en vaarzen geleidelijk in de laatste 2-3 weken voor het afkalven krachtvoer (koeien 2 kg, vaarzen 1 kg) gaan geven. Iedere koe zal in de laatste 10 dagen voor het afkalven minder voer opnemen terwijl de energie behoefte gelijk blijft of zelfs stijgt. Krachtvoer is van belang om de energie dichtheid van het rantsoen te verhogen, om de mindere voeropname enigszins te compenseren. Daarnaast is het wennen aan krachtvoer ook van belang voor de aanpassing van het microbiële leven in de pens. Pensvlokken groeien door een grotere aandeel pensafbreekbaar zetmeel (zit vooral in krachtvoer) in het rantsoen. Grotere pensvlokken betekent een grotere oppervlakte in de pens en daarom een stijgende voeropname.

Een grotere oppervlakte van de pens zorgt dat er meer voedingsstoffen opgenomen kunnen worden vanuit de pens en dat is gunstig als de "fabriek" op volle toeren moet gaan draaien. De koe gebruikt de voedingsstoffen die zij binnenkrijgt dan optimaal.

Het is van belang om de koe zo lang mogelijk in een positieve energie balans te houden. Probeer op alle mogelijke manieren de voeropname te stimuleren door dagelijks smakelijk vers voer te verstrekken. Geef de koeien voldoende voerbreedte (minimaal 75 cm per aanwezige koe) en voer met voldoende (10%) voerresten. Verstrek het rantsoen in deze periode met de juiste hoeveelheid droogstandmineralen.

Afkalven

Het afkalven is een dag uit de transitie periode van de koe. De dag van afkalven kan vlot en probleemloos verlopen en er kan veel mis gaan. Hierdoor kan de koe een moeilijke (opstart van de) lactatie krijgen. In dit hoofdstuk wordt kennis aangereikt over de kritieke momenten tijdens het afkalven.



Basis afkalven:

[Voorbereiding afkalven](#)

[Het afkalven](#)

[Na het afkalven](#)

Attenties afkalven:

[Baarmoeder](#)

[Afkalving](#)

Sensoren afkalven:

[Activiteitssensoren](#)

Temperatuursensor

Diagnose en advies:

Vorbereiding

Een koe is een kuddedier. Rond het afkalven is het belangrijk dat stress voorkomen wordt. Het is daarom belangrijk dat de koe, als zij ongeveer twee weken voor het afkalven gescheiden wordt van haar koppel, de koppelgenoten kan blijven zien. Verder is het belangrijk dat het (stro)hok waarin de koe gehuisvest wordt droog en schoon is.

Als een koe in het weiland afkalft, gaat zij vaak verliggen, dit is te zien in afbeelding 1. Hier heeft een vaars buiten afgekalfd, te zien aan de platgedrukte stukken waar ze tijdens de bevalling heeft gelegen. Hieruit kan worden afgeleid dat de koe tijdens het afkalven ook een

ruim hok nodig heeft.



Afbeelding 1 Platgedrukt gras ontstaan door een vaars die zonder hulp is afgekalfd

De draagtijd is per koeienras verschillend. De drachtlengte van de Holstein Friesian-koeien ligt rond de 280 dagen. Er zijn verschillende signalen waarmee je vast kan stellen hoe lang het nog duurt voordat een koe gaat afkalven. Deze signalen zijn weergegeven in de tabel Afkalfsignalen. Er bestaat tegenwoordig ook een [afkalfsensor](#), deze geeft aan wanneer de koe gaat afkalven.



Wist je dat...

- ✓ Een zeer groot deel van gezondheidsproblemen bij de koe en het kalf komt door onvoldoende hygiëne.
- ✓ Teveel geboorten met de geboortekrik kan duiden op verkeerde stierkeuze, verkeerde voeding of onvoldoende geduld.

14 tot 7 dagen voor afkalven:

Opuieren



Het uierweefsel wordt actiever, waardoor het uier groter wordt.

4 tot 1 dag voor het afkalven:

Het uier vult zich met biest

De kling zwelt op



Gezwellen kling en volgeschoten uier. Het slijm kan drachtigheidsslijm zijn of de slijmprop die de baarmoederhals afsluit.

24- 12 uur voor het afkalven:

De banden verdwijnen. De lichaamstemperatuur zakt 0,5 tot 1,0°.



Banden zichtbaar en te voelen



Banden verdwenen

Circa 4 uur voor afkalven:

De koe houdt de staart omhoog & is onrustig. Gaat veel staan en liggen, likt strooisel.



Slijm uit de baarmoederhals verschijnt.

3 tot 1 uur voor de geboorte:

Er verschijnt een blaas. De koe is zichtbaar aan het persen (rug krommen, buikspieren aanspannen, kreunen).



Het afkalven

Bij het afkalven wordt werken volgens een vast protocol aanbevolen. Een protocol geeft aan welke handelingen uitgevoerd moeten worden en wanneer de veehouder moet ingrijpen. Te snel ingrijpen, kan leiden tot gezondheidsproblemen bij de koe, maar te laat ingrijpen kan leiden tot een dood kalf.

<i>Richtlijnen voor het ingrijpen met afkalven</i>	
	<i>Opvoelen van de koe:</i>
	<i>- 6 uur na begin van onrust, likken & staart omhoog houden</i>
	<i>- Als 2 uur na de blaas nog geen poten zichtbaar zijn</i>
	<i>- Als na 60 minuten de poten nog niet verder gekomen zijn</i>
	<i>Verloshulp geven als:</i>
	<i>- Je geen vooruitgang ziet</i>
	<i>- Je een afwijkende ligging constateert</i>
	<i>Dierenarts bellen bij:</i>
	<i>- Stinkend vruchtwater</i>
	<i>- Gedraaid kalf en nauwe geboorteweg</i>
	<i>- Afwijkende ligging die niet binnen 10 minuten hersteld is</i>
	<i>- Onwetendheid of twijfels over de voortgang van de geboorte</i>

Als de afkalving goed is verlopen, is het verstandig om de koe meteen water te laten drinken. Waarschijnlijk heeft zij enkele uren geen vocht opgenomen. Aan het water kan eventueel een mineralen- en energiemengsel worden toegevoegd. Dit stimuleert de stofwisseling en daarmee de voeropname van de koe en vermindert hierdoor de kans op ziektes.

Na het afkalven

Bij een gezonde geboorte volgt de nageboorte binnen zes uur. Is dit niet het geval dan komt dit door een verstoring van de complexe reactie waarmee het immuunsysteem de aanhechting van de nageboorte afbreekt. De meest voorkomende oorzaken van het niet afkomen van de nageboorte worden besproken bij de Attenties in het hoofdstuk [Baarmoeder](#).

Ga terug naar [Afkalven](#) om de attenties te vinden.

Vraag 1

Welke signalen die een koe geeft voor het afkalven zou je kunnen meten met sensoren?

Dalen van de lichaamstemperatuur; verslappen van de banden; onrust; kromming van de rug

Opstart

De eerste 60 dagen na afkalven bevindt de koe zich in de opstart. Na het afkalven krijgt de koe een grote hormonale drang om veel melk te produceren. De voeropname kan de plotseling toegenomen energiebehoefte vaak niet bijhouden. Dan is de koe in een negatieve energiebalans. Dit is een normaal verschijnsel, maar het is de kunst om de duur van de negatieve energiebalans zo kort en min mogelijk te houden. Het stimuleren van de voeropname is van groot belang voor de verse melkkoe.



Basis opstart:

Negatieve energie balans
Investeren in de Lactatie

Attenties opstart:

Uiergezondheid
Voeding
Melkproductie/ samenstelling

Sensoren opstart:

Melksensoren
Activiteitssensoren

Diagnose en advies:

Negatieve energie balans

75% van de gezondheidsproblemen spelen zich af in de eerste maand na het afkalven. De aanleiding van de problemen is de negatieve energie balans (NEB) die altijd optreedt bij het begin van de lactatie. Deze treedt altijd op bij het begin van de lactatie, omdat de koe meer energie nodig heeft voor de productie van de melk dan zij kan opnemen uit het voer. Er zijn een aantal problemen die samenhangen met NEB, het kan zorgen voor ketose, melkziekte, leververvetting, mastitis, lebmaagdraaiing en verminderde vruchtbaarheid. Om deze problemen te voorkomen is een optimale voeding tijdens de droogstand essentieel. De precieze eisen aan de voeding wordt in het hoofdstuk Droogstand besproken.

Daarnaast is de samenstelling van het rantsoen tijdens de opstart ook van belang om te zorgen dat de NEB-periode zo minimaal mogelijk blijft. De diepte en lengte van de NEB is te beperken door voor een maximale drogestof opname te stimuleren in de periode van 3 weken voor het afkalven tot 5 weken na het afkalven. Een smakelijk en goed uigebalanceerd rantsoen (energie, eiwit en structuur), wat de pens niet van streek maakt, kan voor de stimulatie van maximale opname van droge stof zorgen. Om de pens niet van streek te maken tijdens de opstart is het met name belangrijk om de krachtvoergift geleidelijk op te bouwen. Anders komt de ruwvoeropname in het gedrang en krijgt de te weinig structuur in zijn rantsoen, dit verhoogd de kans op pensverzuring. In de melk kan het eiwitgehalte en het vet-eiwitratio een aanwijzing geven voor de grootte van de NEB. Als het eiwitgehalte in de melk minder is dan 3,0% is het gehalte laag. Naast de samenstelling van de melk kan ook aan andere factoren worden gezien hoe het met de gezondheid van de koe staat. In de eerste 10 dagen na het afkalven is het verstandig om de koe dagelijks te controleren op pensvulling, activiteit, koorts en vorm van de mest. Op deze manier houdt de veehouder de koe goed in beeld tijdens deze kritieke periode.

Lactatie

In 2013 duurde de gemiddelde lactatieperiode voor een Nederlandse melkkoe 355 dagen. Tijdens de lactatie gaf een koe gemiddeld 26 liter melk per dag. Dit komt neer op een lactatieproductie van 9339 kg melk per koe per lactatie.

Het **rollend jaargemiddelde** van de Nederlandse melkveebedrijven lag in 2013 op 8217 kg per koe per jaar. Aan het eind van de lactatie wordt de koe droog gezet. Zie het hoofdstuk [droogstand](#) voor meer informatie over de droogstand.



Basis en attenties lactatie:

[Melkproductie- en samenstelling](#)

[Uiergezondheid](#)

[Voeding](#)

[Vruchtbaarheid](#)

[Klauwgezondheid](#)

Sensoren:

- Melksamenstelling en Uiergezondheid - [Melkrobot](#)
- Melksamenstelling en Uiergezondheid - [Celgetalmeter](#)
- Melksamenstelling en Uiergezondheid - [Warmtecamera mastitis](#)
- Voeding - [Chip opsporen melkziekte](#)
- Voeding - [pH-bolus](#)
- Vruchtbaarheid - [Stappenteller](#)
- Vruchtbaarheid - [Halsbandmeter](#)
- Vruchtbaarheid - [Druk- tochtdetector](#)
- Klauwgezondheid - [Warmtecamera klauwgezondheid](#)
- Klauwgezondheid - [Kreupelheidsdetector](#)
- Combinatie - [Melkanalyse laboratorium](#)
- Combinatie - [Oorsensor](#)

Diagnose en advies:

- Vruchtbaarheid - [Rekenmodel hulpmiddelen tochtdetectie](#)
- Vruchtbaarheid - [Rekenmodel Terugverdiëntijd Nedap](#)
- Klauwgezondheid - [Inzicht in kosten klauwproblemen](#)

Attenties

Droogstand

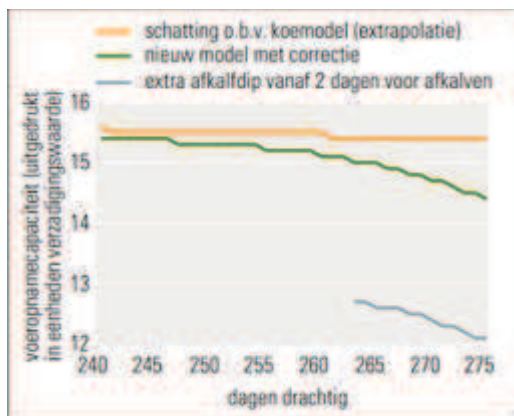
Voeropname & Conditie

Als een koe in de droogstand onvoldoende voer opneemt en daardoor terug valt in conditie dan leidt dit vaak tot stofwisselingsproblemen rond het afkalven en tijdens het begin van de lactatie. Vooral de far off-groep is gevoelig voor onvoldoende voeropname. Dit komt omdat de far off-groep moet wennen aan het (minder smakelijke) nieuwe droogstandsrantsoen.



Wist je dat...

Koeien twee tot drie weken nodig hebben om zich aan te passen aan een ingrijpende rantsoenverandering.



Door het groeiende kalf en door hormonale veranderingen neemt de koe in de droogstand geleidelijk aan minder voer op. Dit verschil is van het begin van de droogstand (16 kg drogestof) tot aan het eind van de droogstand (14,5 kg drogestof) ongeveer 1,5 kilo ofwel 10 procent. Op de dag van afkalven neemt de koeien nog 15 procent minder voer op, dus een daling van 25% ten opzichte van het begin van de droogstand.

Door het toenemende gebruik van sensoren in de melkveehouderij kan de melkveehouder ook individuele koe informatie verschaffen over de **vreet- en herkauwactiviteit** in de droogstand.

Koeien worden droog gezet met een conditiescore van 3.0. Het is belangrijk om wekelijks de conditiescore van iedere droge koe te bepalen om attentie koeien uit de koppel te kunnen halen.

- Als de conditiescore in de droogstand gelijk is gebleven dan is alles in orde.
- Als de conditiescore gestegen is, dan is het rantsoen te energierijk of selecteert de koe en vreet allen het energierijke deel van het rantsoen op.
- Als de conditiescore gedaald is, dan kan de koe te weinig vreten omdat ze niet bij het voer kan, andere koeien het energierijke deel van het rantsoen opnemen, of de koe heeft meer voeding nodig vanwege tweelingdracht of omdat ze langer drachtig is dan verwacht.

De conditie kun je scoren met behulp van de [conditiescorekaart](#) of je kunt het nauwkeurig meten met behulp van een echo.

Sensoren Voeropname en Conditie

Echo

Herkauwsensoren

Afkalven

Afkalving

In het hoofdstuk [Afkalven](#) wordt het proces van afkalven beschreven. De start van het afkalven kan als attentie worden beschouwd. Het is belangrijk dat de veehouder weet wanneer een koe gaat afkalven, zodat hij een oogje in het zeil kan houden. De kritieke momenten en belangrijke signalen van de koe kan je terug vinden bij de Basis van het afkalven en [Afkalfsignalen](#). Signalen zoals het verslappen van de banden en de daling van de lichaamstemperatuur zijn kenmerken die afkalfsensoren kunnen meten.



Sensoren afkalven:

[Activiteitssensoren](#)

[Temperatuur-sensoren](#) - Afkalfsensor

Baarmoeder

Nadat de nageboorte is afgekomen gaat de koe opschonen. De baarmoeder wordt tijdens dit proces 'schoongemaakt' en lichaamsvreemde stoffen worden uitgedreven. Als de nageboorte niet binnen zes uur afkomt, dan ligt dat aan een verstoring van de reactie waarmee het immuunsysteem van de koe de aanhechting van de nageboorte aan de baarmoeder afbreekt.

De meest bekende verstoringen zijn:

- Voedingsgebreken: onder andere gebrek aan seleen, vitamine E, jodium en vitamine A.
- Magnesium- en calciumgebrek (melk-/kalfziekte)
- Leververvetting: te vette koe, conditieverlies in droogstand
- Stress
- Trauma van de baarmoederwand
- Vroeggeboorte, dode vrucht voor de geboorte
- Ziekte of infecties

Het niet afkomen van de nageboorte vergroot de kans op baarmoederontsteking en zo lang er een ontsteking in de baarmoederholte zit kan de koe niet drachtig worden.

Opschonen

Na het afkomen van de nageboorte gaat de baarmoeder zich verkleinen. Dit proces duurt ongeveer vier weken. De zak waar in zich een kalf van 40 kilo bevond en circa 20 liter vruchtwater, wordt verkleind naar een zakje met een inhoud van ongeveer twee á drie liter. Dit proces heet involutie. Gedurende de involutie gaat de baarmoeder zich opschonen, waarbij alle bacteriën en andere lichaamsvreemde stoffen uit de baarmoeder worden gedreven. Dit resulteert vaak in één uitvloeijing uit de vagina van taai slijm. Als dit slijm erg stinkt, kan er sprake zijn van baarmoederontsteking.

Baarmoederontsteking

Er zijn twee verschillende vormen van baarmoederontsteking, de acute en de chronische vorm. De acute vorm komt voor in de eerste twee weken na het afkalven. De acute vorm uit zich doordat de uitvloeijing van de opschoning stinkt en erg dun is. Als de koe deze symptomen heeft, dient zij behandeld te worden met antibiotica. Als een baarmoederontsteking chronisch is, dan is er drie weken na het afkalven nog witte uitvloeijing. Er wordt dan gesproken van witvuilen.

Beide vormen van baarmoederontsteking kunnen zorgen voor verminderde kans op dracht en leiden tot lagere productie en een vertraagde ovulatie.

Een koe die een baarmoederontsteking heeft, vertoont veel algemene ziekteverschijnselen zoals minder vreten, sloomheid en verlaagde melkproductie. Het dier heeft vaak koorts (>39,5°C) en bij ernstige ontstekingen kunnen de koeien zelfs in shock raken.

Het is mogelijk dat de koeien maanden na het afkalven nog steeds last hebben van een ontsteking, waarbij nog een klein beetje pus in de baarmoeder zit maar er is geen uitvloeijing meer te zien. Als deze koeien worden geïnsemineerd zal de veehouder merken dat zijn pipet niet schoon is na insemineren. De koe zal dan niet drachtig worden.

Om de kans op de ziekte te verkleinen is het belangrijk om bij het afkalven zeer hygiënisch te werken. Ook de voeding speelt een rol. Beperk tijdens het eerste deel van de droogstand het energieniveau en verhoog dit sterk tijdens de laatste twee weken. Dit zorgt voor een geleidelijke voerovergang van droogstand naar lactatie. Ook de mineralenverstrekking (onder andere magnesium) verdient de nodige aandacht.

Met behulp van de bovenstaande tips, verschillende sensoren en oplettendheid van de veehouder kan een ontsteking van de baarmoeder sneller geconstateerd worden en eventueel voorkomen worden. De ondersteunende sensoren worden besproken in het volgende hoofdstuk.

Vraag 1

Kun jij sensoren bedenken die de veehouder zouden kunnen ondersteunen bij het detecteren van baarmoederontsteking? Welke van deze sensoren zijn er al op de markt?

Melkproductie en samenstelling

Koeien die niet optimaal presteren, geven via de samenstelling en de hoeveelheid geproduceerde melk signalen af. Als meerdere dieren dezelfde afwijking vertonen, wijst dat op een bedrijfsprobleem, bijvoorbeeld een niet goed samengesteld rantsoen. Als er maar enkele dieren een afwijking vertonen, dan is dit geen bedrijfsprobleem en moet op individueel niveau gekeken worden naar het probleem. Sensoren kunnen in beide gevallen helpen met de signalering



Basis melkproductie- en samenstelling:

Melksamenstelling

MPR-overzichten

Afwijkende melksamenstelling

Attenties melkproductie- en samenstelling:

- Afwijkende melkgift
- Pensverzuring (zie [Voeding](#))
- Afwijkende verhoudingen: vet- en eiwitpercentage (zie [Voeding](#))
- Ketose (zie [Voeding](#))
- Verhoogd celgetal (zie [Uiergezondheid](#))
- Lactose

Sensoren melkproductie- en samenstelling:

Melksensoren - Celgetalmeter

Melksensoren - Melkanalyse-laboratorium

Melksensoren - Melkrobot

Melksamenstelling

Registratie van de melkproductie en -samenstelling van de individuele koeien is belangrijk, want dan kunnen afwijkingen in de melkproductie en –samenstelling herkend worden. Als één van deze twee factoren verschilt met de normale waardes kan er namelijk iets aan de hand zijn met de koe

Gemiddelde samenstelling van koemelk

Melk bestaat uit water 86,6% en drogestof 13,4%.

De drogestof bestaat uit:

- vet 4,4%
- eiwit 3,4%
- melksuiker (lactose) 4,6%
- organische zouten 0,17%
- minerale zouten 0,7%
- diversen (0,15%)



Bewerken

Bedrijfsgebonden en diergebonden kengetallen

De samenstelling van koemelk en de hoofdbestanddelen (vet, eiwit en lactose) is niet altijd hetzelfde. De samenstelling is namelijk afhankelijk van de leeftijd van de koe, het lactatiestadium, maand van afkalven en het ras. Om inzicht te krijgen in productiever verschillen tussen koeien gebruiken melkveebedrijven de melkproductieregistratie (mpr). Hierbij legt de veehouder regelmatig de productie per dier per dag vast en wordt er per koe een melkmonster genomen dat in het laboratorium onderzocht wordt op vet- en eiwitgehalte, celgetal, ureum en ketose. Voor een voorbeeld uitslag en uitleg over de melkproductieregistratie, klik je hier voor een voorbeeld: - [MPR-overzichten](#)

Op het **bedrijfsoverzicht** van de mpr staan de resultaten van de monsternamen. In de resultaten wordt rekening gehouden met het melkproductieniveau op het bedrijf of van de groep op de dag van de monsternamen. Dit wordt de bedrijfsstandaardkoe (bsk) genoemd.

Op het **dieroverzicht** staan de resultaten per dier. De gemeten dagproductie wordt vergeleken met de verwachte dagproductie. Als er verschil is in de gemeten en de verwachte dagproductie groter is dan 15%, dan wordt dit bij de gemeten dagproductie aangegeven met een '+' of een '-'. Zo is gemakkelijk te zien welke koeien meer of minder melk gegeven hebben dan verwacht. Vooral een afwijking naar beneden kan een indicatie zijn dat er iets met de koe aan de hand is. De koe krijgt dan de aandacht: [Afwijkende melksamenstelling](#)

Voor het **voorspellen van de dagproductie** wordt gebruik gemaakt van een standaardlactatiecurve: [Voorspellen dagproductie CRV](#). Deze standaardcurve geeft het verwachte verloop van de lactatie weer. Er wordt rekening gehouden met de laatst bekende dagproductie, de 305-dagenproductie van de voorgaande lactatie en het gemiddelde lactatieverloop van de groep koeien van gelijke leeftijd die gekalfd hebben in hetzelfde seizoen en produceren onder gelijke omstandigheden.

Afwijkende melksamenstelling

Er kunnen verschillende factoren afwijken in de melkproductie en -samenstelling. De verschillende factoren zijn hieronder genoemd.

Attenties:



1. Attentie: lage melkgift

Als de gerealiseerde melkgift kleiner is dan 85 procent van de verwachte melkgift. Op de MPR-uitslag zijn deze dieren te herkennen aan het minteken (-) bij de melkgift.

2. Attentie: pensverzuring

Als het vetpercentage lager is dan het eiwitpercentage en lager dan 4,00.

3. Attentie: afwijkende verhouding vet- en eiwitpercentage

Tussen het vet- en het eiwitgehalte zit in dit geval meer dan 1,5% verschil, waarbij het eiwitpercentage lager is dan 3,25. Deze verhoudingen kunnen duiden op slepende melkziekte.

4. Attentie: ketose:

In het laboratorium kunnen de melkmonsters onderzocht worden op het ketonlichaam aceton. Dit ketonlichaam ontstaat bij de afbraak van lichaamsvet, het proces dat optreedt bij slepende melkziekte. De melkmonsters van koeien die positief scoren, worden nogmaals onderzocht zodat met zekerheid is vast te stellen dat het dier last heeft van slepende melkziekte. De problemen met slepende melkziekte komen meestal voor in de [Opstart](#), dus in de groep dieren die van 0 tot 60 dagen in lactatie zijn.

5. Attentie: afwijkend percentage vet

Deze koeien hadden tijdens de eerste monsternamen in de lactatie een vetpercentage hoger dan 4,80 hadden en tijdens de laatste meting een vetpercentage wat meer dan 1% naar beneden afwijkt. Deze dieren verbruiken te veel van hun eigen lichaamsreserves en hebben kans op leververvetting.

6. Attentie: verhoogd celgetal

Speciale aandacht is er voor koeien die voor het eerst of opnieuw een verhoogd celgetal laten zien. Als een vaars een hoger celgetal heeft dan 150.000 cellen duidt dit op een uierontsteking. Bij koeien ligt deze waarde rond de 200.000 cellen. Meer informatie over celgetal kan je vinden in het hoofdstuk Uiergezondheid en dan Weerstand.

7. Attentie: lactose

Bij verse koeien (bevinden zich in de opstart) kan een laag lactosegehalte duiden op een energietekort. Koeien met een laag percentage lactose hebben vaak ook andere problemen. Ook de verhouding tussen vet- en lactosegehalte biedt vaak aanknopingspunten voor het in kaart brengen van managementproblemen door rundveespecialisten in de voersector. Meer informatie over de algemene functie van lactose: [Algemene informatie over lactose in melk](#)

Uiergezondheid

Mastitis of uierontsteking is het meest voorkomende gezondheidsprobleem in de melkveehouderij. Mastitis zorgt niet alleen voor veel ongemak bij uw runderen, maar ook voor aanzienlijke financiële schade en minder werkplezier.

Uiergezondheidsproblemen komen in het zicht als de veehouder tijdens het melken de subklinische symptomen bij de koe ziet of na het nemen van een melkmonster waaruit is gebleken dat een koe een verhoogd celgetal heeft.



Basis uiergezondheid:

[Infectiedruk](#)

[Weerstand](#)

[Melken](#)

[Behandelen en Controle](#)

[Uiergezondheidsproblemen](#)

Attentie uiergezondheid:

- Uierontsteking (verhoogd celgetal)

(zie: [Uiergezondheidsproblemen](#))

Sensoren uiergezondheid:

- [Melkrobot](#)

- [Melkanalyse laboratorium](#)

- [Celgetalmeter](#)

- [Warmtecamera mastitis](#)

Bedrijfsverhaal:

Uiergezondheid - [Liever honderdtonners dan miljonairs](#)

Infectedruk

De infectiedruk wordt bepaald door het aantal ziektekiemen dat de uier belaagt, in combinatie met het ziektemakend vermogen van de ziektekiemen.

Infectiedruk kan worden opgedeeld in twee aandachtsvelden; de infectiedruk afkomstig uit de omgeving en infectiedruk door direct of indirect contact met andere koeien.

Omgevingsgebonden

Verminderde uiergezondheid veroorzaakt door omgevingsgebonden bacteriën is vaak het gevolg van onvoldoende hygiëne in de stal. De omgevingskiemen komen namelijk vooral voor in mest, grond, water en strooisel. Infecties ontstaan in de meeste gevallen op de plek waar de koe ligt en tijdens het melken. Vieze melkstellen kunnen een rol spelen, maar ook in de wachtruimte, waar de slotgaten al niet meer geheel gesloten zijn, vormt opspattende mest een risico omdat de slotgaten niet meer geheel gesloten zijn.

De verschillende soorten omgevingsgebonden bacteriën zijn onder andere:

- Streptococcus uberis (SUB)
- Coliformen/ Escherichia coli (ECO)
- Klebsiella (KLEB)
- Coagulase negatieve staphylococci (STC)

Koegebonden

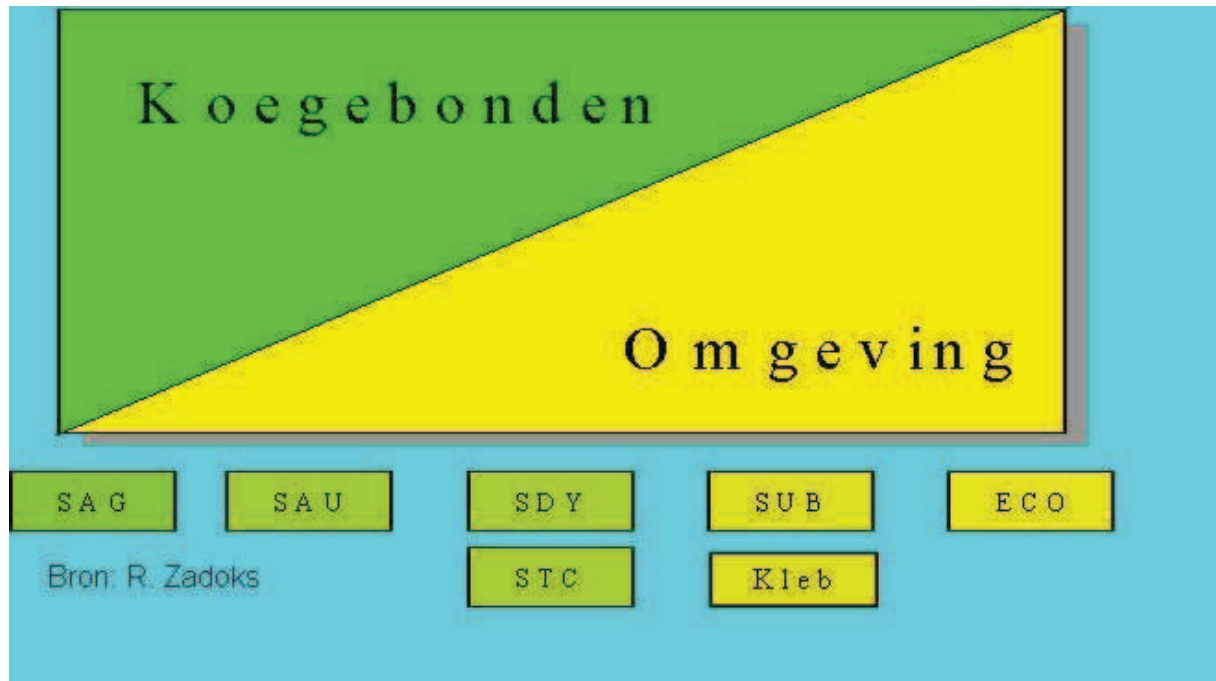
Een koegebonden bacterie wordt vaak overgedragen in de melkstal, bijvoorbeeld door de tepeldoek, de handen van de melker of de melkstellen. De bacterie **Streptococcus agalactiae (SAG)** is een voorbeeld van een extreem koegebonden kiem. Besmetting kan alleen plaatsvinden door contact met melk van een besmette koe.

Tot de koegebonden bacteriën behoren verder:

- Streptococcus dysgalactiae (SDY)
- Staphylococcus Aureus (SAU)
- Coagulase negatieve staphylococci (STC)

Bacteriën zijn ingedeeld in koegebonden en omgevingsgebonden, maar veel van de bacteriën hebben van beide soorten verschillende eigenschappen. In de onderstaande afbeelding staan de

verschillende bacteriën naar eigenschap ingedeeld.



Koeien besmet met de bacteriën die mastitis veroorzaken zorgen voor een verhoogde infectiedruk. De infectiedruk op een bedrijf is te hoog als meer dan 10% van de melkgevende koeien een verhoogd celgetal heeft. Als de infectiedruk hoog is hangt het af van de weerstand van de koe of zij besmet raakt of niet.

Weerstand

De weerstand van de koe is afhankelijk van een aantal factoren namelijk; de bouw van de uier, werking van het afweersysteem, fokkerij, voeding, huisvesting, stress en alle gezondheidsstoornissen en aandoeningen die de voeropname verminderen.

Bouw van de uier

Voor een uitgebreide beschrijving van de bouw van de uier en de spenen kan gekeken worden op de Wiki Melkwinning. In de onderstaande tekst zullen de belangrijkste punten worden uitgelicht over de bouw die te maken hebben met de weerstand van de uier.

Weerstand uier	Onderdeel	Hoe werkt de verdediging?	Verminderde weerstand
Eerste verdedigings-mechanisme	Speenhuid	Soepele, stevige laag weefsel waar kiemen niet op kunnen groeien	Bij beschadiging van de huid; kiemen hechten zich makkelijker.
Tweede verdedigings-mechanisme	Slotgat en tepelkanaal	<ul style="list-style-type: none"> Tepelkanaal sluit tussen de melkbeurten door. Tijdens de droogstand wordt een natuurlijke plug van was en keratine 	<ul style="list-style-type: none"> Als tepelkanaal niet goed sluit. Als de natuurlijke plug niet goed gevormd wordt. Bij andere afwijkingen zoals

		gevormd in het slotgat	speenopverechting, letsel & beschadiging van het tepelkanaal
Derde verdedigingsmechanisme	Melk	<ul style="list-style-type: none"> • Bevat stoffen die groei van bacteriën hinderen. • Afweercellen aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> • Tijdens NEB • Tijdens stress • Bij tekort aan vitamine E en selenium.

Het afweersysteem

Als de bacteriën toch de uier weten binnen te dringen zal de uier gaan ontsteken. De afweercellen in de melk zorgen voor het op gang komen van de ontstekingsreactie in het geïnfecteerde kwartier. Een dergelijke ontsteking kan herkend worden door:

- Warm, gezwollen en voor de koe pijnlijk kwartier door verhoogde bloedvloeï naar het geïnfecteerde kwartier.
- Verkleuring/ waterig worden van de melk door wijziging van de bloed-melk barriere waardoor vocht van het bloed naar het uierweefsel stroomt.
- Stijging van het celgetal in de melk door migratie van extra afweercellen doordat grote aantallen afweercellen worden aangetrokken vanuit het bloed naar de infectie.

De bovengenoemde reactie is de eerste stap die het afweersysteem zet om ziekteverwekkers te verslaan. Tijdens het bestrijden van de ziektekiemen komen dode afweercellen met kiemen met de melk naar buiten en daardoor is het koecelgetal vaak verhoogd tijdens mastitis. In de onderstaande tabel staat een beoordeling van de koecelgetallen.

Tabel 1 Beoordeling koecelgetallen

Beoordeling van koecelgetallen	
Status uier	Celgetal (x)
Gezond uier	X < 100.000 cl/ml
Verdacht uier	X = 100.000 tot 200.000 cl/ml
Minimaal één ontstoken kwartier	X > 200.000 cl/ml voor een koe X > 150.000 cl/ml voor een vaars

Fokkerij

De bouw van de uier en daarmee de effectiviteit van het afweersysteem kan vanzelfsprekend beïnvloed worden door als fokdoel naar gezonde uiers te streven. Hierdoor kan de kans op mastitis bij de veestapel verlaagd worden.

Voeding

Selenium en vitamine E zijn belangrijk voor de effectiviteit van de werking van de afweercellen. Met voeding kan de weerstand positief beïnvloed worden. Hiervoor is het van belang dat de conditiescore tijdens alle processen in de cyclus van de koe voldoende is. Dit wordt onder de kopjes van de

processen besproken. Hoe de conditiescore van de koe kan worden bepaald wordt behandeld in het hoofdstuk Conditie.

Huisvesting

Een goede manier van huisvesting is één van de belangrijkste eisen om bacteriekweek in een stal tegen te gaan. In een stal is een goed geregelde ventilatie van groot belang en ook de hygiëne is een belangrijk vereiste binnen de huisvesting, voor een betere diergezondheid. Bacteriën zijn altijd aanwezig in een stal en als omstandigheden gunstig zijn voor de bacteriën zullen zij zich snel vermenigvuldigen.

Stress

Onderzoek heeft aangetoond dat de afweercellen tijdens stress veel minder effectief zijn in het onschadelijk maken van bacteriën. Het is daarom belangrijk om te zorgen voor rust in de stal en rust in het koppel om de weerstand te verhogen.

Melken

De melker en de melkinstallatie veel invloed hebben op de uiergezondheid. Er is onderzocht dat van alle nieuwe uierinfecties op een bedrijf, de helft kan worden toegeschreven aan onvolkomenheden bij het melken. Verder heeft de mate van uitmelken en de melkfrequentie ook invloed op de uiergezondheid.

Behandelen

De behandeling van een dergelijke infectie dient afgestemd te worden op de bacterie die de infectie veroorzaakt. Een besmetting is goed te behandelen met antibiotica de voorwaarde is dan dat de bacterie gevoelig moet zijn voor de antibiotica.

Controle

Het hele proces is een cyclus, de veehouder dient voortdurend zijn doel in de gaten te houden en de daarbij behorende kengetallen. Dit kan ervoor zorgen dat de uiergezondheid en daarmee de gezondheid van de koeien beter wordt.

Uiergezondheidsproblemen

Niet- zichtbare uierontsteking

Als een koe een celgetal heeft dat hoger is dan 200.000 cellen per ml melk en de melk of het uier van de koe niet zichtbaar afwijkend is, dan is er sprake van niet-zichtbare uierontsteking of subklinische mastitis. In het uier treden er vaak wel ontstekingsverschijnselen op en is de melkproductie lager dan verwacht.



Zichtbare uierontsteking

Zichtbare uierontsteking of klinische mastitis wordt vaak veroorzaakt door een bacteriële besmetting. Er is sprake van een zichtbare besmetting als de melk zichtbaar afwijkend is en/of als de uier zichtbare afwijkingen heeft. Ook kan de koe een ziektebeeld vertonen. Uierontsteking geeft verlies van melkproductie en een verminderde kwaliteit. De melk is waterig of bevat vlokjes. In ernstige gevallen is het kwartier hard, rood, warm en gezwollen. In dat geval is de melk etterig en stinkt ze. De koe is soms ernstig ziek en heeft hoge koorts.

Voeding

Het voedingsmanagement is een zeer belangrijk onderdeel op het melkveebedrijf. Koeien die veel hoogwaardig (ruw)voer op kunnen nemen, produceren meer melk, hebben minder last van gezondheidsproblemen en worden snel drachtig. Hierdoor kunnen ze lang op het melkveebedrijf aangehouden worden en draait het melkveebedrijf succesvolle technische en financiële resultaten.



Het voedingsmanagement bestaat uit **vijf onderdelen**: het berekenen van het rantsoen op papier, het laden van het rantsoen, het voeren/ lossen van het rantsoen, het opgenomen rantsoen en het verteerde rantsoen.

Precisielandbouw kan de melkveehouder ondersteunen in het meten en sturen van het voedingsmanagement bij de koe.

Attenties voeding: :

- Melkziekte
- Slepde melkziekte
- Leververvetting
- Pensverzuring
- Lebmaagverplaatsing

(voor uitleg over problemen, zie: [voedingsgerelateerde problemen](#)).

Sensoren voeding:

Melkziekte - [Chip opsporen melkziekte](#)

Slepde melkziekte - [Oorsensor](#)

Slepde melkziekte - [Melkanalyse laboratorium](#)

Pensverzuring - [pH-bolus](#)

Vruchtbaarheid

Koeien produceren melk nadat zij zijn afgekalfd. Vier tot zes weken na het afkalven, wordt de productiepiek bereikt. Waarna de melkproductie weer zal afnemen met ongeveer 10 procent per maand. Het gegeven van de productiedaling naarmate de koe zich verder in de lactatie bevindt zorgt er voor dat de koe opnieuw moet kalven wil de melkproductie op peil blijven.



Hiervoor moet zij weer opnieuw geïnsemineerd worden, daarbij is een goede tochtdetectie van essentieel belang. Een koe wordt om de 21 dagen cyclisch en kan dan geïnsemineerd worden.

Basis tochtigheid:

Tochtverschijnselen
Hormooncyclus

Attenties vruchtbaarheid:

Tocht
Dracht

Sensoren vruchtbaarheid

- Activiteitssensoren - Oorsensor
- Activiteitssensoren - Stappentellers
- Druksensoren - Druk- tochtdetector
- Melksensoren - Melkanalyse laboratorium

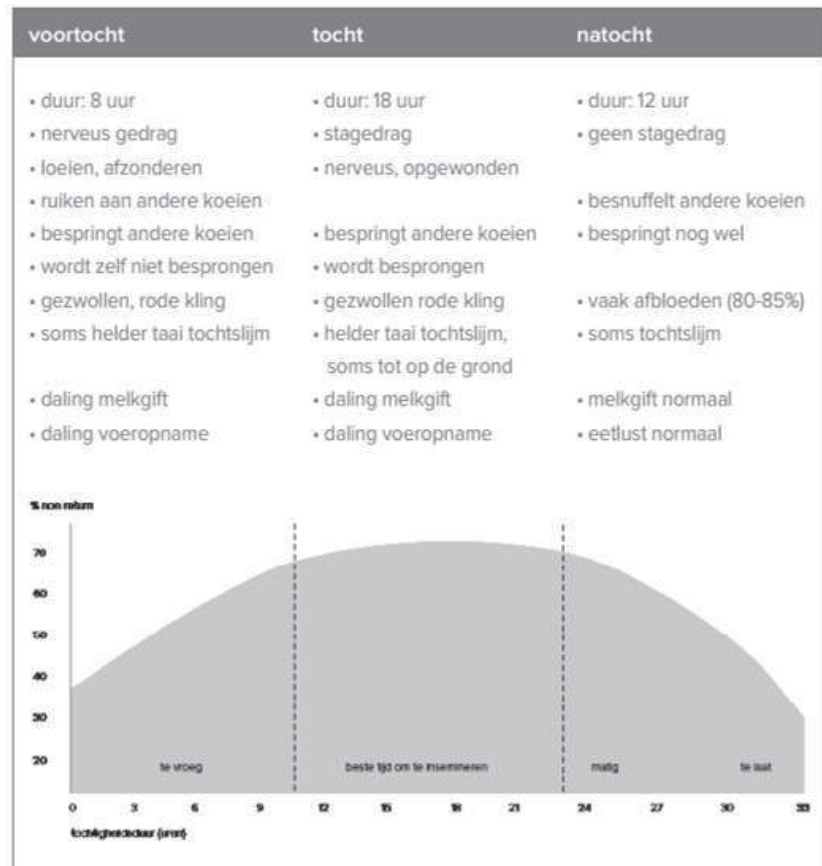
Diagnose en Advies:

[Rekenmodel hulpmiddelen tochtdetectie](#)

[Rekenmodel Nedap Terugverdientijd](#)

Tochtverschijnselen

Er zijn drie periodes van tocht: de voortocht, tocht en natocht. In deze periodes vertoont de koe verschillende tochtigheidsverschijnselen. Welke verschijnselen zij vertoont is te zien in de onderstaande afbeelding



In afbeelding 2 is te zien hoe de verschillende gedragingen voorafgaand en tijdens de tocht eruit zien en wanneer ze plaatsvinden.



Vragen

Vraag 1:

Je weet nu welke tochtigheidsverschijnselen een tochtige koe vertoont. Sensortechnologieën kunnen de tochtige koeien signaleren door behulp van metingen. Wat zou je kunnen meten om een tochtige koe te signaleren?

Vraag 2:

Docente vruchtbaarheid en voortplanting van de HAS Hogeschool: Judith Roelofs heeft tijdens haar master in Wageningen onderzoek gedaan naar de vruchtbaarheid bij melkvee. Voor dit onderzoek heeft zij dagen in de stal gezeten om het tochtgedrag van koeien te observeren. Hoe lang en hoe vaak verwacht je dat een koe gemiddeld de volgende verschijnselen vertoont:

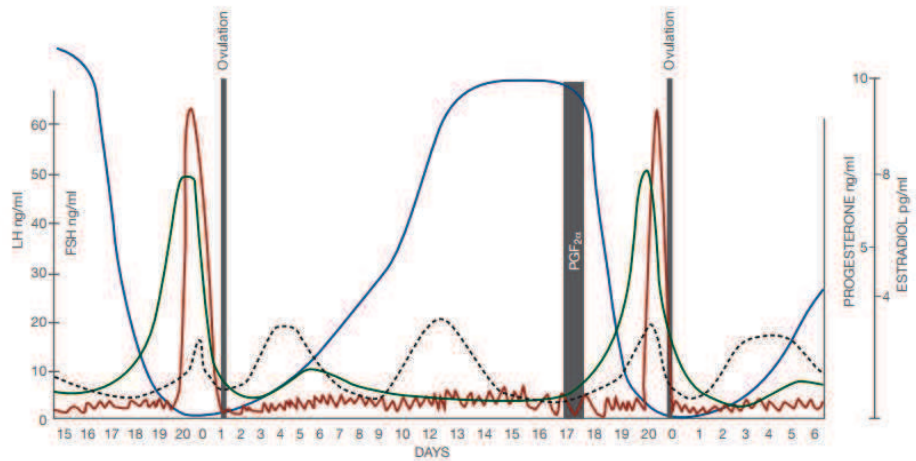
- * sniffen:
- * kinrusten:
- * spring gedrag:
- * staande tocht:

Hormooncyclus

De onderstaande afbeelding geeft de hormooncyclus van de koe weer. Op dag 0 is de koe tochtig, op deze dag zal de koe staande tocht laten zien. De stijging van het oestradiol zorgt voor dit gedrag. De verschillende hormonen hebben meerdere functies tijdens de cyclus. Voor meer informatie over de

Figure 1.
Bovine Estrous Cycle

— LH
— Progesterone
- - - FSH
— Estradiol



verschillende functies kan je dit bestand lezen.

Bestand: [Basis Hormooncyclus](#)

Klauwgezondheid

Een melkveehouder wordt het meest chagrijnig van kreupele koeien. Kreupele koeien koste tijd en bederven daarmee het werkplezier. Ook de pijn die de koe heeft, wordt als zeer onprettig ervaren door de melkveehouder.

Uit een onderzoek verdeeld over 86 Nederlandse melkveebedrijven, blijkt dat maar 20 procent van de koeien volledig gezonde klauwen heeft. Zeker 80 procent heeft dus iets! Maar veel van deze dieren merk je als veehouder niet op omdat ze niet direct kreupel zijn. Maar ondertussen lopen voeropname en melkproductie wel terug en zitten de koeien minder goed in hun vel.



Basis klauwgezondheid:

[Anatomie klauwen en beenstand](#)

Klauwgezondheidsproblemen

Herkennen klauwaandoeningen:

[Klauwenkaart Digiklauw](#)

Sensoren klauwgezondheid:

[Warmtecamera klauwgezondheid \(in ontwikkeling\)](#)

[Kreupelheidsdetector](#) (druksensoren)

Anatomie van klauwen en de beenstand

Anatomie van de klauw

Het onderbeen van de koe is opgebouwd uit het pijpbeen, twee kootbeentjes, twee kroonbeentjes, twee klauwbeentjes en twee straalbeentjes. De beentjes worden door middel van gewrichten met elkaar verbonden en kunnen zo flexibel ten opzichte van elkaar bewegen. Van boven naar beneden heten deze gewrichten: kootgewricht, kroongewricht en klauwgewricht.

De beentjes kunnen door middel van pezen bewogen worden. Neem bijvoorbeeld het klauwbeen, de diepe- buigpees hecht onder het klauwbeen aan en de strekpees hecht bovenop het klauwbeen aan. Het klauwbeen zit in de punt van de klauw vast aan het 'leven'.

Aan de achterkant is de klauw in het klauwbeen omgeven door het vetkussen. Het vetkussen dient als stootkussen voor het klauwbeen. Het vetkussen moet de eerste schok van de druk van het klauwbeen op het leven opvangen. Zo wordt het gewicht van de koe gelijk verdeeld over het leven van de klauwen. Het gewicht van het onderbeen wordt via het pijpbeen, kootbeen en kroonbeen

naar het klauwbeen gebracht. Het klauwbeen drukt ten slotte op de lederhuid, die op haar beurt wordt ondersteund door het hoorn.

Beenstand

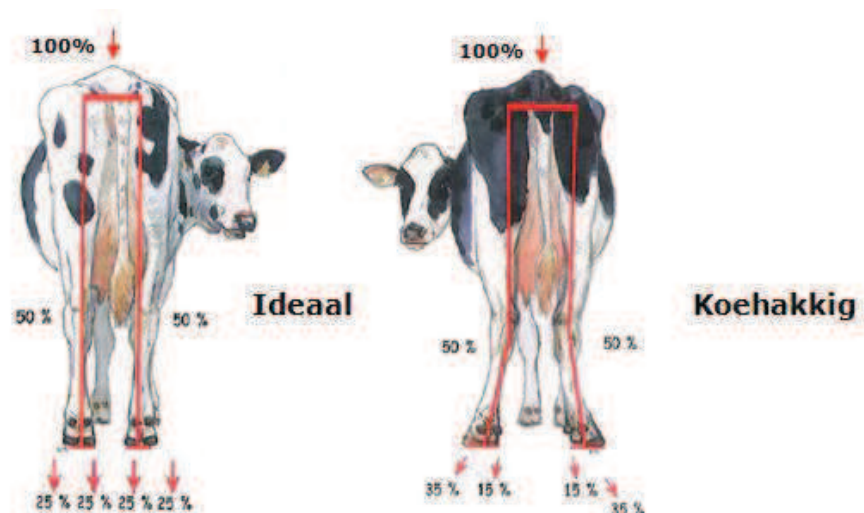
- De voorbenen van de koe staan recht onder het lichaam en zijn soepel met het lichaam verbonden. De klauwen zijn wat groter als van de achterbenen en zijn meer gelijk van vorm.
- De achterbenen zijn door middel van de heupen verbonden met het lichaam en zijn wat minder soepel. De achterbenen zijn niet recht, maar hebben een kromming in de hak/ spronggewricht. Bij de achterbenen komt de meeste kreupelheid voor en dan vooral in de achterbuitenklauw.



Hoofdinspecteurs van de CRV komen steeds vaker koeien tegen met een rechtere benen dan het optimum. Er kan geconcludeerd worden dat er een trend gaande is richting steiler beenwerk. Het gevolg is minder souplesse in de stap. Dieren lopen houderiger en komen steeds moeilijker overeind. Wil je meer lezen over de trend steiler beenwerk, lees dan het artikel: [Waakzaam op rechte benen](#).

Verdeling van het gewicht van de koe op de benen en klauwen:

- 60% van het lichaamsgewicht van de koe wordt gedragen door de voorbenen;
- 40% van het lichaamsgewicht van de koe wordt gedragen door de achterbenen;



Klauwgezondheidsproblemen

Veelal veroorzaken klauwgezondheidsproblemen een afwijkende gang of zichtbare kreupelheid. Meestal worden de problemen veroorzaakt door infecties of een verkeerde voeding. De bekendste gezondheidsproblemen worden hieronder beschreven. Op de Klauwenkaart van de Gezondheidsdienst voor dieren kan je zien hoe je de aandoeningen kan herkennen.



Tussenklauwontsteking

Tussenklauwontsteking is een ontsteking van het weefsel van de tussenklauwspleet. De ontsteking wordt veroorzaakt door necrosebacteriën. Tussenklauwontsteking veroorzaakt een plotselinge, heftige kreupelheid, een opzwellings onder de bijklauwen en rode en warme zwelling. Deze rode warme zwelling is soms zichtbaar aan de voorzijde tussen de klauwen.

Stinkpoot

Stinkpoot is een aandoening aan de tussenklauwhuid. Stinkpoot wordt veroorzaakt door een bacterie en is zeer besmettelijk. De hoorn groei is verstoord en de huid verspreidt een onaangename geur. Vaak vormen zich kloven in het draagvlak van de klauw. Stinkpoot kan op den duur kreupelheid veroorzaken. Meestal zijn meerdere dieren van de koppel aangetast.

Mortellaro

De ziekte van Mortellaro is een aandoening van de huid boven de kroonrand. Deze aandoening wordt veroorzaakt door meerdere bacteriesoorten. Kenmerken zijn rode aardbeiachtige- en glimmende vergroeiingen op de huid direct boven de klauw. De huid boven de tussenklauwspleet is **ontstoken**. De aandoening is zeer pijnlijk en aangetaste dieren lopen erg **kreupel**.

Bevangenheid

Bevangenheid ontstaat vaak door fouten in de bedrijfsvoering. Vooral snelle omschakelingen in het rantsoen, bijvoorbeeld het plotseling opvoeren van de krachtvoergift kunnen bevangenheid als gevolg hebben. Bevangenheid krent drie vormen:

- Acute klauwbevangenheid; De dieren zijn erg gevoelig aan de klauwen of liggen plat op de grond met uitgestrekte poten.
- Chronische klauwbevangenheid; Geleidelijke optredende kreupelheid, waarbij de aandoening na een tot twee maanden zichtbaar wordt door geel- en roodverkleuringen (na bekappen) in het hoorn van de zool. Tevens zijn typische ringen in het hoorn zichtbaar.
- Subklinische klauwbevangenheid; Er is sprake van ontsporing in de klauw, maar er treedt geen zichtbare kreupelheid op.

Tyloom

Tyloom ontstaat als gevolg van een langdurige ontsteking in de tussenklauw. Het chronisch ontstoken weefsel gaat woekeren, waardoor er een uitstulping van de tussenklauwhuid ontstaat.

Zoolzweer

Een zoolzweer kan ontstaan uit een stinkpootaandoening of bevangenheid. Een koe met zoolzweer is kreupel. Bij het bekappen van de zool zijn er vaak pijnreacties. De lederhuid is gekneusd, met een onderbroken hoornvorming en de klauwbal is pijnlijk rood en gezwollen.

Locomotiescore kreupele koe

Een aantal klauwgezondheidsproblemen komen tot uiting in de vorm van kreupelheid. Koeien die kreupel zijn hebben een andere buiging van de rug, locomotie en hoofdhouding. In Nieuw-Zeeland hebben ze een film gemaakt voor melkveehouders waarin koeien 4 kreupelheidsscores kunnen krijgen. Hieronder vindt je het filmpje. Als je geen tijd hebt om het gehele filmpje te kijken kun je vanaf minuut 5:50 de 4 locomotiescores bekijken:!

Sensoren

Er zijn verschillende soorten sensoren en verschillende manieren waarop deze sensoren gegevens verzamelen om afwijkingen in de gezondheid en het gedrag van de koe te attenderen. Aan de hand van deze attenties kan op verschillende gebieden, bijvoorbeeld de diergezondheid, voeding en vruchtbaarheid, iedere koe nauwkeurig in de gaten gehouden worden.

We hebben gekozen om de voor de overzichtelijkheid de tekst van de sensoren in vakken te plaatsen

Activiteitsensoren

De groep activiteitsensoren berekent afwijkingen in het gedrag met behulp van de activiteit van de koe. De sensoren die hiervoor op dit moment beschikbaar zijn, zijn:

- [Oorsensor](#)
- [Stappenteller](#)
- [Halsbandmeter](#)

Voor meer informatie over deze verschillende sensoren kun je doorklikken op de specifieke sensor. Sommige activiteitsensoren zoals oorsensoren en halsbandmeters kunnen ook herkauwactiviteit meten.

Temperatuursensor

- [Oorsensor](#)
- [Afkalfsensor](#)

Herkauwsensor

De herkauwsensor is een verzamelnaam voor verschillende sensoren die herkauw- en soms vreetactiviteit meten. Het herkauwen zorgt ervoor dat de koe de plantaardige voedingsstoffen beter op kan nemen. Gemiddeld herkauwt een koe 7 tot 10 uur per dag, waarbij zij op elke hap 40 tot 70 keer kauwt. Als door de sensor afwijkingen worden aangetoond in deze gemiddeldes kan dit duiden op verschillende ziektes, tocht of tijd om af te kalven. Het oordeel van de veehouder blijft echter cruciaal om vast te stellen wat er met de koe aan de hand is.

De vreettijd is een accurater gegeven, deze verandert namelijk eerder dan de herkauwactiviteit als er iets aan de hand is met de koe. Sensoren die vreet- en herkauwactiviteit combineren worden afgebeeld als ideaal.

De verschillende sensoren die herkauw- en/of vreetactiviteit meten zijn:

- Oorsensor
- Halsbandmeter

Echo

Melksensoren

De groep melksensoren spoort attentie koeien op door de melksamenstelling te analyseren. De sensoren die hiervoor op dit moment beschikbaar zijn, zijn:

- [Melkrobot](#)
- [Melkanalyse laboratorium](#)
- [Celgetal meter](#)

Druksensoren

De verschillende druksensoren meten met behulp van druk. Een verhoogde druk activeert de sensor en zorgt dat een attentie gegeven wordt.

Deze druksensoren zijn tot nu toe ontwikkeld:

- [Kreupelheiddetector](#)
- [Druk-tochtdetector](#)

Bloedmeter

Warmtecamera

De sensoren die hiervoor op dit moment beschikbaar zijn, zijn: ·

- [Warmtecamera](#)
- [Warmtecamera mastitis](#)

Voor meer informatie over deze verschillende sensoren kun je doorklikken op de specifieke sensor.

pH- meter

Doel

De oorsensor is ontwikkeld om problemen in de diergezondheid, vruchtbaarheid en voeding te attenderen/voorspellen. Door middel van het in kaart brengen van het gedrag van de koe.

Met de oorsensor worden gegevens geregistreerd over de vreet- en herkauwactiviteit, algemene activiteit en de temperatuur van het oor.



Mogelijkheden

Zoals al eerder genoemd meet de oorsensor verschillende onderdelen in drie managementaspecten: vruchtbaarheid, gezondheid en voeding.

Vruchtbaarheid

Het onderdeel vruchtbaarheid geeft aan wanneer de koe tochtig is, en wanneer het ideale moment is om te insemineren.

Voeding

In het onderdeel voeding wordt de vreet- en herkauwactiviteit gemeten. Beide zeggen veel over de gezondheid van de koe en de koppel.

Gezondheid

Het onderdeel gezondheid geeft attenties voor zieke dieren. Met behulp van de gedragsgrafiek kan bepaald worden hoe ernstig de ziekte is. Na behandeling kan het herstel in kaart gebracht worden.

Werking

De oortemperatuur is een indicator voor ziekte bij een koe. Al een koe ziek wordt zal de oortemperatuur plotseling dalen. Door de oortemperatuur te combineren met de herkauw- en vreetactiviteit kan ziekte gedetecteerd worden.

Het systeem hangt geen naamkaartje aan een bepaald ziektebeeld. Het zal alleen een attentie 'ziek' / 'erg ziek' of 'verdacht' geven. De veehouder kan vervolgens op basis van zijn eigen waarnemingen actie ondernemen.

De herkauwactiviteit en de activiteit van de koe wordt bepaald door de aanwezige accelerometer (meet beweging). Zo maakt een koe tijdens het herkauwen een typerende beweging met zijn kop (filmpje). De oorsensor kan door deze beweging het gedrag registreren als herkauwen. Hetzelfde geldt voor voeropname.

Met de gemeten activiteit wordt de tocht bepaald, een koe die tochtig is heeft namelijk altijd een verhoogde activiteit. Deze activiteit is alleen niet altijd voor het blote oog zichtbaar.

Aan de hand van de activiteitsgrafiek kan de veehouder het optimale inseminatiemoment bepalen.

Vragen over de oorsensor

Hoe onderscheidt de oorsensor het herkauwgedrag van het vreetgedrag?

[Klik hier voor het antwoord](#)

Antwoord oorsensor

De accelerometer meet het kantelen en de positie van het hoofd. Tijdens het herkauwen maakt de koe een draaiende beweging met zijn hoofd. Tijdens het vreten is het hoofd naar beneden. (Klik [hier](#) voor een filmpje)

Leveranciers

De oorsensor is een vrij nieuw product. Er is nog maar één bedrijf wat deze sensor heeft ontwikkeld en actief bezig is met de ontwikkelingen ervan. Klik op het bedrijf voor meer informatie over de sensor.

- *Agis automatisering, 'CowManager SensOor'*

https://www.youtube.com/watch?v=20_j4PLWlaw

Agis automatisering 'CowManager SensOor'

Agis automatisering is een voorloper op de markt op het gebied van de oorsensoren. De CowManager SensOor registreert 24 uur per dag gegevens over de gezondheid, vruchtbaarheid en voeding van de koe.

De nieuwste versie van de sensor wordt weergegeven in afbeelding 1. Deze SensOor wordt bevestigd aan het elektronisch oormerk van Allflex. In het oormerk bevindt zich een RFID-chip die gebruikt wordt voor de koeherkenning.

De SensOor wordt aan een koe toegewezen voordat deze aan het elektronische oormerk bevestigd wordt. Het systeem waardoor de gegevens worden binnengehaald werkt door middel van:

- SensOor
- Routers: Ontvangen de data van de SensOren, gebruikt voor extra bereik. (gebruikt bij grote stallen of stallen met veel muren)
- Coördinator: Ontvangt data van SensOren in de buurt en van routers, is aangesloten op de pc.
- PC: Ontvangt de data van de Coördinator en koppelt deze met het managementsysteem. Verwerkt gegevens tot attenties in de CowManager op de PC.
- Telefoon/tablet: Attenties kunnen bekeken worden op de CowManager app.



Afbeelding 1 SensOor EID

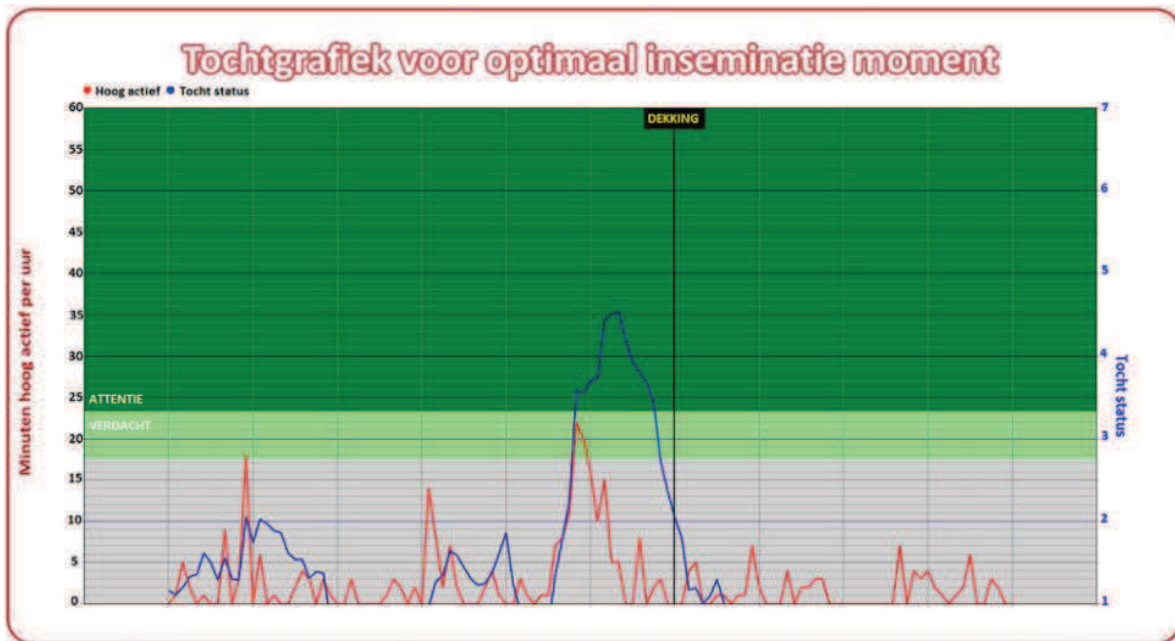
De veehouder kan de SensOor bestellen en krijgt de eerste twee maanden naast de module vruchtbaarheid ook de modules voeding en gezondheid tot zijn/haar beschikking. Na de aankoop kan de veehouder de sensoren aanbrengen bij de koe. Het product heeft 7 dagen nodig om de gemiddelde gegevens van de koe bepalen voor betrouwbare attenties. Dit is de referentieperiode van het product.

Vruchtbaarheid

Module Vruchtbaarheid

In de module vruchtbaarheid geeft de SensOor aan wanneer de koe tochtig is. Dit wordt afgeleid van de activiteit van de koe die gemeten wordt. Per koe wordt in de CowManager een tochtgrafiek opgebouwd. Deze wordt weergegeven in afbeelding 2, zodra de lijn van de tochtstatus (blauw) in het donkergroene gedeelte komt geeft de CowManager een 'tocht attentie'. Is de lijn van de tochtstatus in het lichtgroene gedeelte dan geeft CowManager een 'verdachte tocht' attentie. De tochtstatus lijn is een afgeleide van de rode activiteitslijn.

Op het dashboard van CowManager worden deze attenties aangegeven met donkergroene en lichtgroene vakjes. Met het getal van de tochtstatus en daarachter het aantal uur van de attentie zie afbeelding 3.



Afbeelding 2 Tochtgrafiek CowManager

Diernr	Naam	Dil	Lactatie nr	Vruchtbaarheids status	Dagen drachtig	Tijdstip laatste attentie	Tocht status (aantal uren)	Gezondheids status (aantal uren)	Temperatuur Oor (°C)
3399	Fransje 56	130	3	Tochtig gezien op 26-04-2012		17-05-2012 20:00	3.6 (15)		34.7
3543	Aaltje 115	111	2	Gedekt op 02-04-2012	45	17-05-2012 20:00		Ziek (7)	18.1
3319	Sonja 68	378	2	Droog sinds 13-03-2012	282	17-05-2012 17:00		Verdacht (4)	23.4
3457	Iris 98	143	2	Gedekt op 07-04-2012	40	17-05-2012 14:00	3.1 (8)		34.3
3249	Iris 81	112	3	Gedekt op 04-04-2012	43	17-05-2012 13:00	3.1 (5)		28.8

Afbeelding 3 Dashboard CowManager

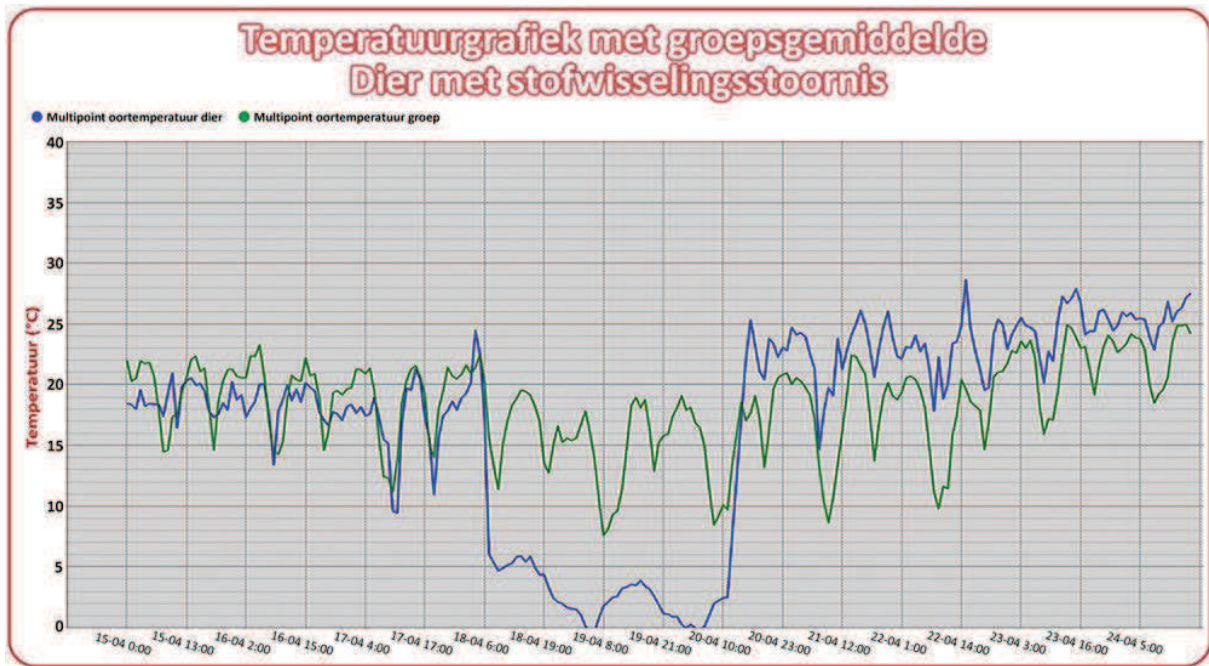


Module Gezondheid

Door middel van de herkauwactiviteit, vreetactiviteit, temperatuur en activiteit van de koe wordt door de CowManager de gezondheid van de koe geanalyseerd. De koe krijgt een attentie als één van deze meetpunten significant verschilt van de voorgaande 7 dagen. Het programma heeft 3 verschillende stadia om ziekte aan te geven, elk stadia heeft zijn eigen kleur zie de afbeelding hiernaast voor de verschillende attenties en kleuren.

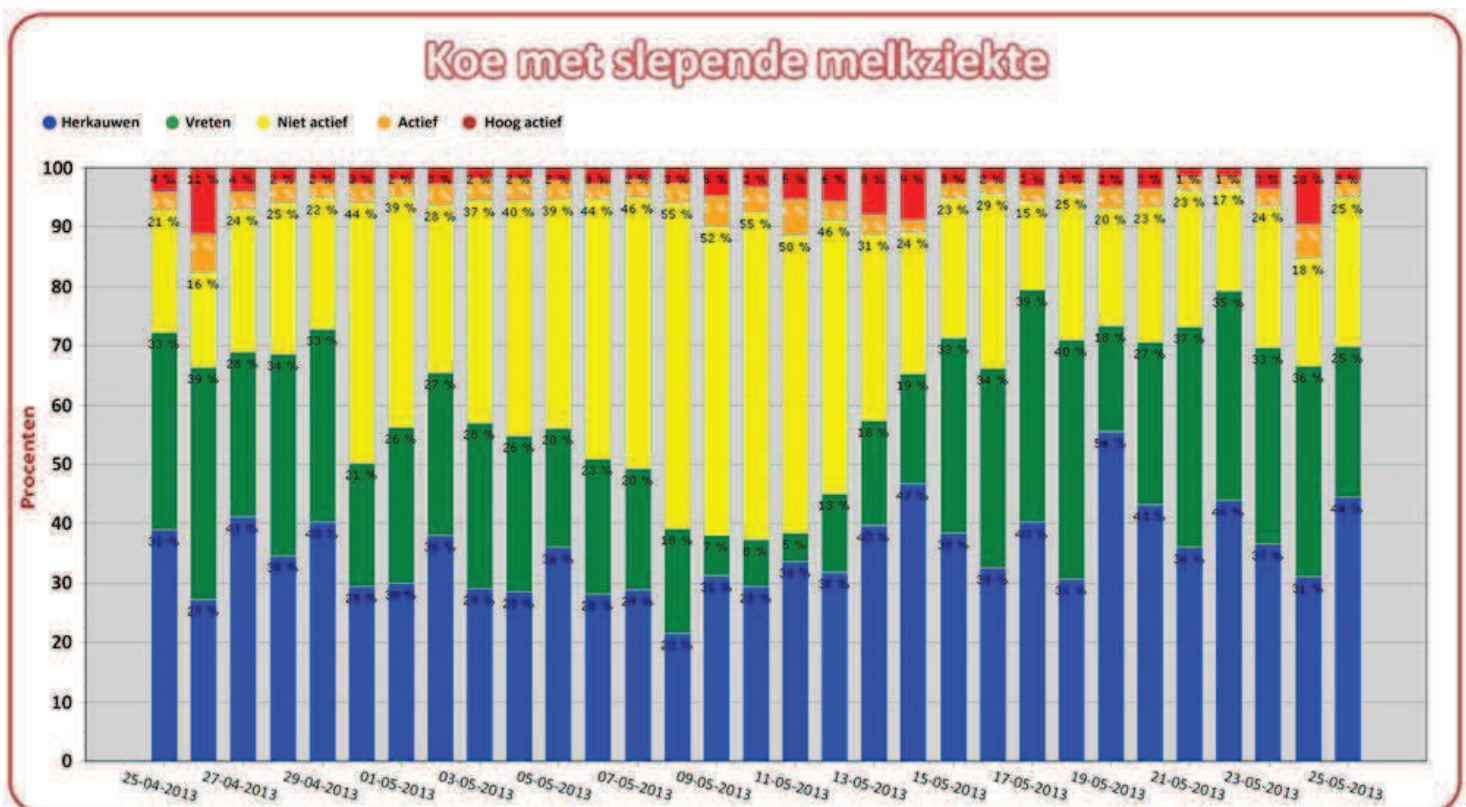
De SensOor vergelijkt de temperatuur van individuele koe met de gemiddeldes van het totale koppel. Dus stel er staat een flinke wind door de stal en alle van heel het koppel daalt de oortemperatuur, dan zal de SensOor minder snel een attentie geven dan als de oortemperatuur van één koe drastisch daalt en het koppel gewoon gelijk blijft. Dit voorbeeld is te zien in afbeelding 4. Dit dier heeft duidelijk een lagere oortemperatuur dan de rest van het koppel en zal onderzocht moeten worden.

Verdacht
Ziek
Erg ziek



Afbeelding 4 Temperatuurgrafiek

In afbeelding 5 is een activiteitgrafiek weergegeven per dag. Deze grafiek is van een koe met slepende melkziekte. Er kan duidelijk gezien worden dat de koe naar verloop van tijd minder vreetgedrag gaat vertonen en meer niet actief is. Dit bouwt zich op in verloop van de dagen, wat ook bekend is bij het ziektebeeld van slepende melkziekte. Nadat de koe behandeld is tussen 11 en 13 mei kan meteen gezien worden dat zij geneest. De voeropname stijgt weer en de koe wordt weer actiever.



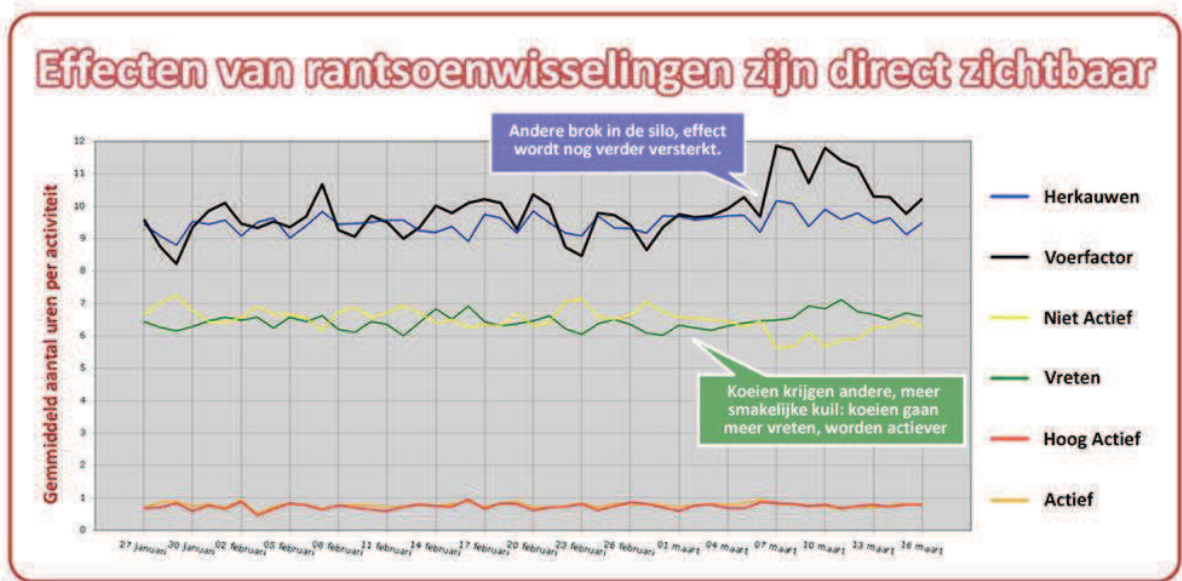
Afbeelding 5 Activiteitgrafiek

De module voeding kan gebruikt worden voor het management rondom het voeren. Op individueel niveau kunnen de vreet- en herkauwminuten bekeken worden. Op groepsniveau zijn de grafieken: voeding per groep, voeropname rondom afkalven en opname voer per dag. In de onderstaande afbeeldingen zijn de opname van voer rondom het afkalven (zie afbeelding 6) en opname van voer per dag (zie afbeelding 7) weergegeven.



Afbeelding 6 Voermanagement rond het Afkalven

Als je naar afbeelding 6 kijkt kan je zien dat deze koeien veel te weinig vreten/herkauwen rondom het afkalven. Hierdoor kan het zo zijn dat de koeien sneller last krijgen van melkziekte en dieper de negatieve energiebalans in gaan. Hierdoor krijgen deze koeien een langzamere opstart. Het is het beste als de grafiek van voermanagement rond het afkalven zo vlak mogelijk loopt.



Afbeelding 7 Voermanagement per dag

In afbeelding 7 kan het voermanagement per dag bekeken worden. In deze afbeelding kan gezien worden wanneer de veehouder bijvoorbeeld is begonnen met het voeren van een smakelijkere kuil. De vreetactiviteit stijgt meteen.

Doel

De stappenteller is ontwikkeld om de veehouder te helpen bij de tochtdetectie. Het product biedt de mogelijkheid om 24 uur per dag in de gaten te kunnen houden of de koeien tochtig zijn. Dat zorgt ervoor dat er minder tochtigheden worden gemist.



Werking

De werking van de stappentellers is vrij simpel. Een stappenteller zit aan de poot van de koe en telt alle stappen die een koe zet. Als er een verhoogd aantal stappen wordt gesignaleerd, wordt een attentie afgegeven naar het management- programma waar de stappenteller aan is gekoppeld.

Een koe die tochtig is wordt namelijk vaak actiever, het signaleren van een actievere koe door de veehouder kost vaak tijd. Daarbij is de veehouder niet altijd in de stal aanwezig. De stappenteller kan de activiteit de hele dag in de gaten houden.

Bij leveranciers kan CRV gevonden worden, zij leveren de Ovalert. Als je op de onderstaande afbeelding klikt vind je een filmpje over de werking van de Ovalert.



Ervaringen

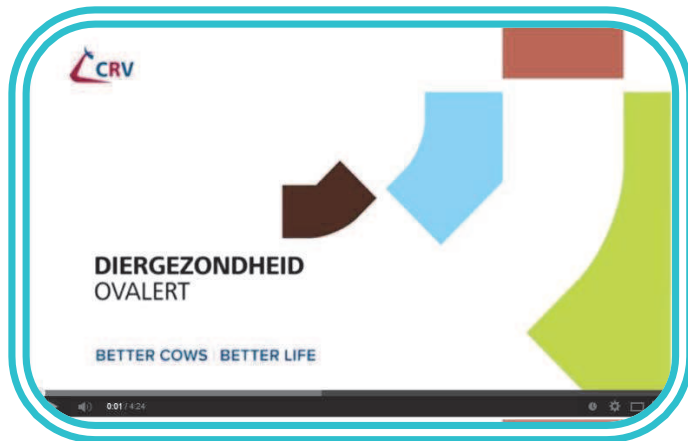
Uit onderzoek blijkt dat de stappenteller ongeveer 30% meer tochten detecteert dan de veehouder.

De terugverdientijd van een gemiddelde stappenteller is zeven jaar, zo berekende de faculteit Diergeneeskunde in Utrecht, ongeacht de bedrijfsgrootte.

Om het rendement van een tocht-detectiesysteem te schatten voor iedere veehouder heeft de faculteit ook een tool ontwikkeld. Hierin kunnen persoonlijke gegevens worden ingevuld en wordt berekend of het detectiesysteem rendabel is.

Deze tool is te vinden in het hoofdstuk Diagnose&Advies.

Boeren die een stappenteller gebruiken kunnen vooral besparen op kosten zoals hormonen spuiten en veeartskosten. De groep koeien die 's nachts tochtig wordt missen de boeren niet meer, waardoor zij een kortere tussenkalftijd kunnen realiseren. **Klik** op de afbeelding hiernaast voor ervaringen met Ovalert.



Leveranciers

- Nedap livestock, Smarttag hals/poot
- CRV, 'Ovalert'
- Lely, 'Lely Qwes'
- DeLaval, 'Alpro'
- DairyMaster, 'MooMonitor'
- Semex, 'Heatime'
- Fullwood, 'Crysta Act'

Onderzoek

Onderzoek van Valacon- Dairy in 2012 heeft aangetoond dat stappentellers niet altijd zinvol zijn, als er niet op de juiste manier mee wordt omgegaan. Melkveehouders die al efficiënt te werk gaan op het gebied van vruchtbaarheid, en vaker de stal in gaan om toch te detecteren. Hebben minder of soms zelfs geen baat bij het aanschaffen van een stappenteller.

Tabel 2. Reproductiegegevens melkvee waarbij de 25% hoogste, 25% laagste en de gemiddelde cijfers zijn weergegeven (Valacon-Dairy 2012).

Indicator		25% hoogste	25% laagste	Gem.
Inseminatiegetal	Zonder bewegingsmelder	2,6	1,7	2,1
	Met bewegingsmelder	2,5	1,7	2,2
Tussenkalftijd (dgn)	Zonder bewegingsmelder	443	388	413
	Met bewegingsmelder	428	389	409
Interval kalven - 1 ^e ins. (dgn)	Zonder bewegingsmelder	115	67	89
	Met bewegingsmelder	100	73	86
Interval tussen inseminaties (dgn)	Zonder bewegingsmelder	64	28	41
	Met bewegingsmelder	49	22	37

De stappenteller valt onder de bewegingsmelder. De tussenkalftijd is gemiddeld 388 dagen bij de 25% laagst scorende bedrijven. Met bewegingsmelder wordt deze tussenkalftijd niet beïnvloedt. Bij bedrijven met een hogere tussenkalftijd is wel een klein verschil aangetoond.



Welke factoren worden in beeld gebracht bij het gebruiken van een stappenteller in de stal? Klik voor het antwoord

Activiteit van de koe



De stappenteller tegenwoordig werkt met een accelerometer of G-sensor, die stappen berekent door de versnelling van de poot te registreren. Hoe zouden de stappentellers vroeger hebben gewerkt? Klik voor het antwoord

In de jaren '80 werkten de stappentellers met een kwikbolletje dat bij elke stap of halsbeweging contact maakte met een schakelaar. Een aantal stappenteller werken nog op deze manier, alleen het kwikbolletje is vervangen door kogeltjes of waterbolletjes.

Doel

De halsbandmeters zijn ontwikkeld om het gedrag en in sommige gevallen vreet- en herkauwactiviteit van de koe, 24 uur per dag, nauwkeurig te kunnen monitoren. Dit kan de veehouder ondersteunen bij detectie van tocht en gezondheidsproblemen.



Werking

De meeste halsbandmeters werken met behulp van een accelerometer. Door deze nanotechnologie in de halsbanden kan de intensiteit, de kracht en richting van de bewegingen van de koe vastgelegd worden. De halsbanden worden vaak ook gebruikt voor individuele koeherkenning.

Er zijn twee soorten halsbanden op de markt. Één die tocht detecteert én vreet- / herkauwactiviteit waarneemt, en de ander die alleen voor de tochtdetectie bestemd is.

De tochtdetectors meten gemiddeld elke twee uur, via de bewegingen van de hals, de activiteit van de koe. Anders als de stappenteller kan de halsbandmeter via de accelerometer ook tochtgedrag meten zoals springen.

De herkauwactiviteit wordt gemeten met behulp van een microfoon die hals- en keelgeluiden registreert.

Ten slotte kan vreetactiviteit geregistreerd worden met behulp van de accelerometer. Deze registreert wanneer de kop naar beneden is.

De sensoren die vreet- en herkauwactiviteit meten werken als een early warning system. Doordat een koe vrijwel meteen als zij zich niet lekker voelt minder gaat vreten en herkauwen.

Met behulp van de combinatie halsbandmeters kunnen tochtige koeien beter gesignaleerd worden. Schijntocht wordt er namelijk makkelijk uitgethaald doordat de sensor registreert dat herkauwactiviteit op niveau blijft. Bij een koe die echt tochtig is, daalt de herkauwactiviteit.

De toepassing van plaatsbepaling in de halsband is volop in ontwikkeling. GEA Farm Technologies is hierin het meest ontwikkeld.

Onderzoek

Op het van Hall Larenstein in Leeuwarden lopen twee onderzoeken naar de halsbandmeters van Nedap.

- Validatie van de Nedap Smarttag Hals in de stal
- Validatie van de Nedap Smarttag Hals in de weide

De onderzoeken zijn opgestart voor de validatie van de vreesensor van Nedap in de stal en weide, en worden naar verwachting in het tweede half jaar van 2014 afgerond.

De studenten die met de validatie in de stal bezig zijn: Kelly Bleijendaal en Richard ter Schure

En de student die met validatie bezig is in de wei: Johannes ten Hoven

Verdiepende artikelen

- [Slimme halsband spoort tochtige koeien op](#)
- [Tochtdetector levert altijd geld op](#)
- [Activiteitsmeting van DeLaval](#)
- [Qwes-HR van Lely](#)
- [Heatime Semex ervaringen](#)

Leveranciers

- *Lely, Qwes-HR*
- *DeLaval*
- *Nedap Smarttag Hals*
- *Semex, Heatime*
- *Dairymaster, MooMonitor*
- *GEA Farm Technologies, CowView*



[Gea Cow View Film](#)



Op het gebied van welke management aspecten kan de halsbandmeter de veehouder ondersteunen? Klik voor het antwoord

Tijdstip van inseminatie, Gezondheid in beeld brengen aan de hand van vreet- en herkauwactiviteit



Sensoren zijn constant aan het ontwikkelen. Wat is de nieuwste optie die binnenkort wordt uitgebracht in de halsbandmeter? Klik voor het antwoord

Plaatsbepaling, is al grote buiten Europa en nu in opkomst in Nederland

Toepassing

Als de halsband niet op de juiste manier bevestigd wordt kan dit zorgen voor minder optimale resultaten van het product. Een halsband die te los zit zal niet optimaal werken. Zo wordt bij halsbanden die herkauwactiviteit meten deze niet nauwkeurig gemeten en ook de vreetactiviteit is minder nauwkeurig. Zorg dat de halsband voldoende aangesloten is aan de nek om optimaal gebruik te kunnen maken van de sensor.



Afkalfsensor



Doel

Met de afkalfsensor weet de veehouder precies wanneer het afkalfproces begint en kan hij ook op het juiste moment tot actie over gaan. Hierdoor kan het geboorteprocess zo gunstig mogelijk verlopen en dit vergroot de kans op het aantal levende geboorte en minder postnatale sterfte.

Werking

7 dagen voordat de koe daadwerkelijk moet kalven, kan de thermometer vaginaal bij de koe ingebracht worden. De thermometer registreert continu informatie en geeft dit door aan het basisstation. Het systeem kan in een straal van ruim 200 meter de thermometer draadloos uitlezen. De verzonden gegevens worden continue opgeslagen en geregistreerd op het moment van afkalven nauwkeurig te bepalen. Na het activeren van de thermometer worden 1 à 2 keer per dag de gegevens van de thermometer per sms verzonden. Dit is afhankelijk van de schommelingen van de lichaamstemperatuur van de koe.

24 tot 12 uur voor het kalven gaat de temperatuur één graad tot een halve graad naar beneden. Op basis van deze schommeling kan het afkalfmoment bepaald worden. Als de koe daadwerkelijk gaat afkalven, stoot de waterblaas de thermometer naar buiten. Op het moment dat de thermometer op de grond valt, vindt er weer een temperatuurschommeling plaats en ontvangt de veehouder een sms dat de koe aan het afkalven is.

Samengevat:

Stap 1: Plaatsen van vaginale thermometers

Stap 2: Temperatuurmeting (SMS temperatuurstijging)

Stap 3: Temperatuurmeting (SMS binnen 48 uur afkalven)

Stap 4: Uitwerken van

thermometer (SMS afkalven)

Stap 5: Begin van afkalven



Onderdelen

De afkalfsensor bestaat uit de volgende onderdelen:

- Basisstation
- Vaginale thermometers
- Per thermometer twee spinvormige klemringen;
- Pistolet voor het inbrengen thermometer.

Toepassing

Just- in-time calving

Bij een just-in-time calving managementsysteem worden de koeien verplaatst naar het afkalfhok als een blaas of de pootjes te zien zijn. Just-in-time calving is een prima systeem, want hierdoor kan de koe altijd in een schone omgeving afkalven, is er beperkte stalruimte nodig en heeft de koe beperkte stress.

Omdat het controleren van de koeien voorheen veel tijd in beslag nam en dus erg intensief was werd dit management niet vaak toegepast. Met behulp van de afkalfsensor is het systeem nu makkelijker in te passen op het melkveebedrijf.

Biestmanagement

De afkalfsensor maakt het ook mogelijk om het pasgeboren kalf snel te controleren en te verzorgen. Dit is belangrijk, want zo moet een pasgeboren kalf bijvoorbeeld binnen twee uur twee liter biest op genomen hebben om een goede weerstand op te kunnen bouwen.



Wist je dat... een koe beter op start als deze direct na het afkalven volledig uitgemolken wordt. Hierdoor verdwijnt een zo groot mogelijke hoeveelheid vetzuren uit het lichaam, waardoor de lever minder zwaar belast wordt en de kans op leververvetting daalt.

Leverancier

De informatie hierboven is gebaseerd op de afkalfsensor van:

- [Medria](#)



Waarom is het belangrijk voor een veehouder om te weten wanneer de koe precies begint met afkalven? Klik voor het antwoord

Als veehouder moet je weten wanneer je moet ingrijpen tijdens een bevalling. Te vroeg ingrijpen, kan leiden tot onnodige beschadiging aan het kalf of de koe. Te laat ingrijpen, kan leiden tot sterfte van het kalf. Zodra je weet wanneer een koe begint met afkalven kan de veehouder aan de hand van de algemene richtlijnen en protocollen precies afstemmen wanneer hij moet ingrijpen

Doel

Het werken met een warmtecamera moet leiden tot een eerdere opsporing en tijdige behandeling van klauwproblemen om financiële schade te beperken.

Werking

De meetmethode waarbij warmte in beeld gebracht wordt, heet thermografie. Thermografie werkt op basis van het meten van temperatuurverschillen van 0,1°C. Op basis van temperatuurverschillen kan er een temperatuurschaal weergegeven worden op het beeldscherm van de camera. Lage temperaturen hebben een donker (blauwe) kleur en hoge temperaturen een lichtere kleur. Een heftige ontsteking resulteert in een rode kleur op het scherm van de warmtecamera. Dit komt omdat ontstekingen een (sterke) temperatuursstijging veroorzaken. Veel klauwproblemen komen tot uiting in de vorm van ontstekingen. Op deze manier kunnen met de warmtecamera klauwproblemen in een vroeg stadium opgespoord worden. Let wel op: de warmtecamera signaleert het klauwprobleem, maar kan geen exacte diagnose geven van het klauwprobleem. Hiervoor is verder klinisch onderzoek nodig. Dit klinisch onderzoek kan de veehouder zelf uitvoeren als de koe in de klauwbekapbox staat.

Onderzoek Duitsland

De informatie en voorbeelden over de warmtecamera voor het opsporen van klauwgezondheidsproblemen is gebaseerd op een onderzoek van de Agrarische Hogeschool Weihenstepahn in Beieren, Duitsland. Uit kosten oogpunt is dit onderzoek uitgevoerd op een stierenfokstation in plaats van op een melkveebedrijf. In een stierenfokstation is de financiële schade van de uitval van een stier als gevolg van klauwproblemen namelijk vele malen hoger dan op een melkveebedrijf. Tijdige behandeling is daarom essentieel om een vergroting van het probleem te voorkomen en kosten te drukken.



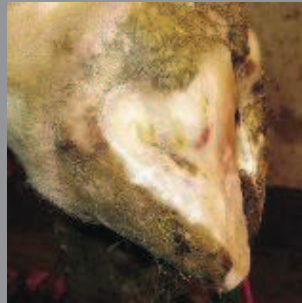
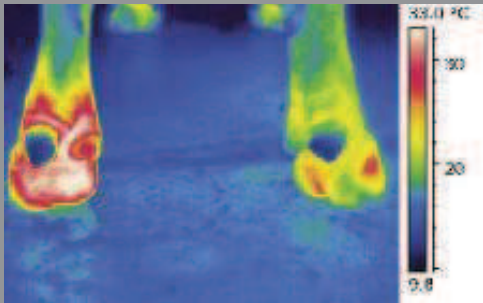
Schoolonderzoek HAS

In ons tweede jaar als studenten Toegepaste Biologie hebben wij (Roel, Emmy, Joël, Sanne, Sylvia en Iris) een onderzoek gedaan met behulp van de thermografische camera. Er is onderzocht of de thermografische camera gebruikt kan worden bij het opsporen van klauwproblemen en of het afspoelen van de klauw in verband met stro/mest een betrouwbaarder beeld van de klauwtemperatuur gaf. De klauwen zijn over het algemeen bedekt met uitwerpselen en stro. Vandaar dat er ook onderzoek is gedaan naar het schoonmaken van de klauw met water, waarna vervolgens ook een thermografische foto is gemaakt.

Uit het onderzoek is gebleken dat temperatuurverschillen bij vuile klauwen niet meer meetbaar zijn. De ziektes in de klauw zijn slecht zichtbaar en worden gemaskeerd. Een mogelijke verklaring voor het niet aantreffen van temperatuurverschillen zijn artefacten (meetfouten), mogelijke infraroodweerkaatsing van de uitwerpselen en/of stro. De uitwerpselen zenden namelijk een bepaalde infraroodstraling uit die gemeten wordt door de warmtecamera. Tijdens de tweede proef zijn de klauwen afgespoeld met warm en koud water. Hieruit is gebleken dat de thermografische camera ook de watertemperatuur meet, maar dat het wel een goede manier is om de klauw schoon te krijgen. Het is dus voor vervolgonderzoek belangrijk om een paar minuten te wachten, voordat er een thermografische foto gemaakt kan worden van de schone klauw.

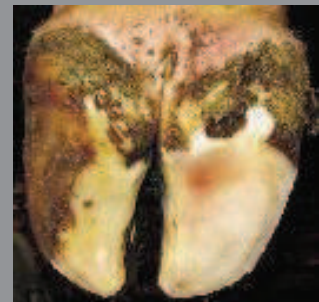
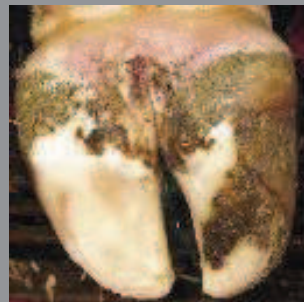
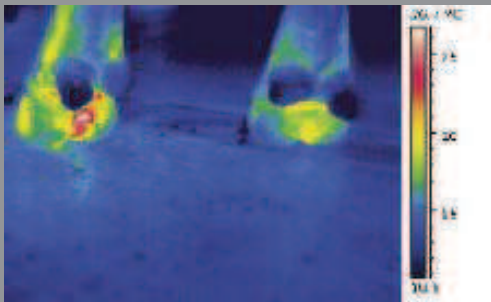
Wij verwachten dat het mogelijk is om in de toekomst klauwproblemen te detecteren, maar er is nog veel onderzoek nodig om de thermografische camera te plaatsen in bedrijven. Het was een leerzaam en interessant project en we hopen dat het in de toekomst inzetbaar is in bedrijven! We hadden namelijk nooit verwacht dat circa 80% van de koeien een klauwprobleem heeft.

Enkele voorbeelden



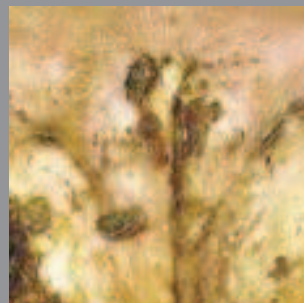
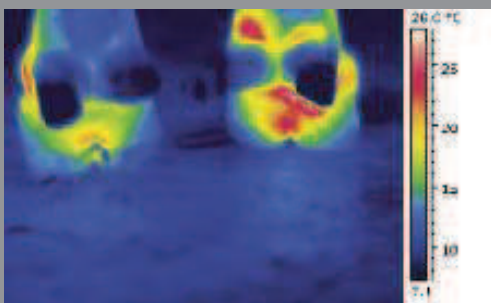
Stier A:

De linker poot heeft een duidelijk hogere temperatuur in het gebied tussen de tussenklauwspleet en tussen het pootgewricht en het kogelgewricht. De hogere temperatuur duidt duidelijk een ontstekingsproces. Uit het klinisch onderzoek blijkt dat de klauw aan het herstellen is van een zoolzweer (witte lijn abces). De juiste hoef toont een kleine witte laesie en lijkt gezond te zijn.



Stier B:

Stier B is een uitstekend voorbeeld waarin de detectie, herstel en het ziekteverloop van een infectie ziekte te zien is. De detectie van de verhoogde temperatuur plekken tussen de klauwen (in de tussenklauwspleet van de linker ledematen), duidt op het opkomen van de Ziekte van Mortellaro. Een ziekte die onmiddellijk behandeld kan worden.



Stier B (een maand later)

Uit een controle van een maand later blijkt dat de hogere temperaturen in de linker achterklauw vrijwel zijn verdwenen en dat de diagnose en behandeling succesvol zijn geweest. De rechter

Leveranciers

De warmtecamera voor het opsporen van klauwproblemen is momenteel nog niet op de markt en er is dus ook geen leverancier die het product levert speciaal voor het opsporen van klauwproblemen.



Er zijn verschillende voorwaarden om de warmtecamera voor klauwgezondheid goed te laten werken. Noem er één. Klik voor het antwoord

Klauwen moeten schoon zijn om een reële meting te maken. Ze kunnen worden afgespoeld met water

Doel

Sensoren die mastitis detecteren worden steeds meer gebruikt in de Nederlandse melkveehouderij. Individuele sensoren bieden vaak niet voldoende betrouwbaarheid en daarom kunnen alternatieve of extra sensoren een uitkomst bieden. Een alternatieve of extra sensor voor het detecteren van mastitis is de **warmtecamera**. In Nederland wordt deze nog niet gebruikt, maar in Zweden is de sensor al wel op de markt.



Werking

De meetmethode waarbij warmte in beeld gebracht wordt, heet thermografie. Thermografie werkt op basis van het meten van temperatuurverschillen van 0,1°C. Op basis van temperatuurverschillen kan er een temperatuurschaal weergegeven worden op het beeldscherm van de camera. Lage temperaturen hebben een donker (blauwe) kleur en hoge temperaturen een lichtere kleur. Een heftige ontsteking resulteert in een rode kleur op het scherm van de warmtecamera. Dit komt omdat ontstekingen een (sterke) temperatuursstijging veroorzaken.

Wanneer een bacterie de uier binnendringt, wordt deze opgemerkt door afweercellen, die signalen sturen naar omringende cellen en bloedvaten dat een indringer gesignaleerd is. Door deze signalen worden witte bloedcellen uit de bloedvaten aangetrokken om de indringer te bestrijden. Omdat de bloedvaten deze witte bloedcellen doorlaten, komt er ook vocht mee, dat zich rondom de plaats verzamelt en zo een zwelling veroorzaakt. De daarbij horende warmte volgt, doordat het warme bloed (bloedcellen) van zoogdieren op de plaats van ontsteking verzamelt. Zo wordt die plaats iets warmer dan het omringende weefsel.



Onderzoek HAS Hogeschool

Vier studenten van de HAS Hogeschool hebben van september tot en met december 2013 onderzoek gedaan naar het gebruik van een infraroodcamera voor de detectie van mastitis. Wanneer een melkveehouder een mastitisgeval vermoedde gingen de studenten ter plaatse om met de infraroodcamera foto's van de zijkant en achterkant van het uier van de koe te maken. Twee dagen later werd dit opnieuw uitgevoerd. Hierdoor werd een beeld van het ziekteverloop verkregen. Helaas kon uit de resultaten van het onderzoek niet bevestigd worden dat een infraroodcamera mastitis op kan sporen, maar volgens de studenten is er wel toekomst....

Toekomst van de warmtecamera

In de toekomst is het wellicht mogelijk om een infraroodcamera in een automatisch melksysteem te bouwen. Met behulp van deze ingebouwde camera kan er van ieder dier regelmatig een infraroodfoto worden gemaakt. Zo ontstaat er een database met gegevens per koe. Met behulp van deze database kunnen temperatuur afwijkingen eerder worden gedetecteerd en zal de melkveehouder eerder gealarmeerd worden. Daarnaast wordt op deze manier iedere dag vanuit dezelfde hoek en afstand een foto van de uier gemaakt, wat de nauwkeurigheid vergroot. Het aanleggen van de database is van belang, omdat een koe van zichzelf een licht schommelende lichaamstemperatuur heeft en om de temperatuur verhoging die plaatsvindt bij mastitis (1-1,5 °C) waar te kunnen nemen.

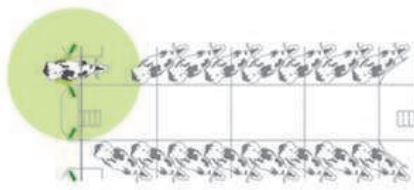
Toepassing in het buitenland

In Zweden is een camera ontwikkeld die mastitis in een vroegtijdig stadium kan opsporen. Producent Agricom noemt de techniek 'Cattle disease diagnostic for mastitis'.

De camera hangt in de melkstal en registreert dagelijks van elke koe die passeert de temperatuur. Zodra de temperatuur in de uier stijgt, dan krijgt de veehouder een attentie op zijn computer, smartphone of tablet.

Antibioticagebruik 85% reduceren

Volgens Agricom kan de camera het gebruik van antibiotica met 85 procent reduceren, dankzij het vroegtijdiger ingrijpen door de veehouder. De techniek is toepasbaar in zowel melkrobots als melkstallen.



Leverancier

De warmtecamera voor het opsporen van mastitis wordt in Zweden geleverd door:

- [Agricam](#)

Druksensoren

Kreupelheiddetector

Doel

De geautomatiseerde kreupelheiddetector kan kreupele koeien opsporen, voordat de ziektesymptomen zichtbaar zijn.

Op het ogenblik dat kreupelheid echt zichtbaar wordt, kan het zijn dat de koe er soms al twee maanden in last van heeft. Het later opsporen van kreupele koeien leidt tot financiële verliezen, want een kreupele koe geeft minder melk en is minder vruchtbaar.



Europa versus Amerika

In de strijd tegen kreupelheid leek de kreupelheiddetector een techniek die voor veel melkveehouders aantrekkelijk is. Maar met een ondergrens van 25.000 euro is het systeem bepaald geen koopje. Technisch is het product nog steeds interessant, maar in Europa komt het niet van de grond. De kreupelheiddetector is ontwikkeld voor de Amerikaanse markt voor bedrijven van 500 tot 5.000 koeien. Die categorie bedrijven rekent in termen van "wat kost mij een uur arbeid?" en niet in termen van "ik loop er toch". Door een beginnend klauwprobleem op te sporen en te behandelen, voorkomen ze kreupelheid. Discipline is wel een voorwaarde, maar op die bedrijven werkt het personeel al vaak met protocollen.'



Werking

De koeien wandelen na elke melksessie over het platform van de geautomatiseerde kreupelheiddetector. De controller identificeert elke koe en analyseert de kracht en duur van de aanraking van de klauw met de grond. Deze kracht en duur van de aanraking van de klauw met de grond wordt vergeleken met de locomotie van een koe die 100 procent niet kreupel is. Dit resulteert in een getalwaarde die voor elke achterpoot wordt uitgedrukt als een score variërend van 30-100 en automatisch aan de computer van de veehouder wordt doorgegeven. Als een koe een score heeft van 38 of minder, dan moet deze meteen klinisch onderzocht worden en behandeld.

Omdat 90 procent van de klauwproblemen voorkomen bij de achterpoten, wordt alleen de kracht en de duur van de aanraking van de achterpoten geanalyseerd.

Onderdelen

De geautomatiseerde kreupelheidsdetector bestaat uit de volgende onderdelen:

- Platform: deze is permanent geïnstalleerd in pader waarlangs koeien de melkstal verlaten;
- Controller: deze verzendt de gegevens van de kracl en de deur van de stappen van de koe naar de computer.
- Management Software: deze zorgt voor de analyse van de gegevens van de kracht en deur van de stappen en genereert rapporten.



Leverancier

De geautomatiseerde kreupelheidsdetector wordt vermarkt door:

- Boumatic

Kenmerken kreupele koe (filmpje):

Gangen, buiging rug en hals





Waarom zou een veehouder een geautomatiseerde kreupelheid detector aanschaffen?

Klik voor het antwoord

Kreupelheid is in beginnend stadium erg moeilijk te herkennen, daarnaast is het een erg groot probleem in de melkveehouderij. Met behulp van deze detector kunnen veehouders klauwproblemen eerder herkennen en behandelen.



Waarom denk jij dat de kreupelheid detector wel of niet zal aanslaan in Europa?



Doel

De druk- tochtdetector is uitgevonden om te tocht van koeien makkelijker en sneller te kunnen detecteren, omdat het signaleren van tochtige koeien vaak veel tijd kost. Door deze detector kan de veehouder meer tijd aan andere managementaspecten besteden zonder dat hij verschillende tochtsignalen van de koeien mist.



Werking

Als een koe tochtig is vertoond zij staande tocht. Deze sensor is gemaakt uitgaande dat deze gedraging door elke koe wordt vertoond. Zodra een koe die staande tocht vertoond wordt besprongen en de springende koe meer dan 5 seconden op de rug blijft liggen, verkleurt de strip.

De stickers verkleuren door de druk van het borstbeen van een andere koe.

Wanneer insemineren?

De eisprong vindt plaats zo'n 10-15 uur na het einde van de tocht, waarna de eicel nog zo'n 12-18 uur goed blijft om te worden bevrucht. Na inseminatie hebben spermacellen minimaal 8 uur nodig om op de plek te komen waar ze de eicel kunnen bevruchten. Spermacellen kunnen zo'n 18-24 uur een goed bevruchtend vermogen houden. Op basis van deze gegevens is het optimale dektijdstip te bepalen. Echter, omdat het exacte begin en einde van de staande tocht moeilijk is te bepalen, zul je een gemiddeld interval moeten nemen tussen het begin van de waargenomen staande tocht en het uiteindelijke dektijdstip.

Als stelregel wordt een koe gedekt/geïnsemineerd tussen de 12-14 uur na de eerste waarneming van de staande tocht. Wanneer een koe 's ochtends tochtig is gezien kan de koe goed reeds 's nachts tochtig geworden zijn en wordt de koe eind van de middag gedekt. Blijkt de volgende morgen de koe nog steeds tochtig dan wordt de koe nogmaals eind van de middag gedekt.



Onderzoek

Melkveehouders insemineren hun koeien te laat. Dit concludeert Judith Roelofs van Has Den Bosch. Zij heeft haar promotieonderzoek gewijd aan dit onderwerp.

Het beste inseminatiemoment is twaalf uur na de start van de staande tocht. Uit Roelofs onderzoek blijkt dat melkveehouders een tochtigheid pas registreren als de staande tocht al geruime tijd gaande is. Dan is niet precies te bepalen hoe lang de koe al tochtig is. En als op dat moment de KI gebeld moet worden, gebeurt inseminatie vrijwel altijd te laat.

Belangrijkste conclusie van Roelofs: zodra je een koe tochtig ziet, meteen insemineren! Als je 6 tot 17 uur na het begin van de staande tocht insemineert, is de kans op bevruchting het grootst. Probleem is alleen dat je vaak niet precies weet wanneer de tocht is begonnen. Hierdoor ben je sowieso vaak al later met insemineren. Tochtdetectie blijft daarom bij veel veehouders een verbeterpunt. Roelofs: 'kijk niet alleen tijdens het melken en voeren, maar vooral ook tussendoor op een rustig moment. Dan zie je verreweg het meest. Lukt dit niet, dan blijken stappentellers een hulpmiddel waarmee goede resultaten worden geboekt, concludeert Roelofs. Met stappentellers is goed te bepalen wanneer de tocht is begonnen, en wanneer dus het ideale inseminatiemoment aanbreekt.

Leveranciers

- Kamar, Tochtigheids detectoren
- EstroTECT, Heat detector
- Beacon heat detectors, Bulling Beacon

Filmpje werking druk- tocht detector:



Hoe lang moet je wachten met insemineren als je ziet dat de druk- tochtsensor verkleurd is? Klik voor het antwoord

Zo snel mogelijk insemineren



Wat kan een nadeel zijn aan de druk- tochtdetector? Klik voor het antwoord

De sensoren moeten door de veehouder zelf op het staartbeen worden bevestigd. Dit is de eerste keer een vrij arbeidsintensief proces en kost veel tijd

Melksensoren

Melkrobot



Doel

De **melkrobot** is op de markt gebracht voor het automatiseren van het melken van de koe. Dit bespaart de melkveehouder tijd en zo kan hij zich richten op andere managementtaken binnen het bedrijf. Echter de laatste jaren wordt de melkrobot naast als automatisering binnen het bedrijf ook gebruikt als sensor om zo gezondheidsproblemen en zelfs tochtigheid op te merken.



Werking

De robots kunnen per kwartier de **geleidbaarheid** meten. Dit is een redelijk aanwijzing in welk kwartier mastitis kan zitten. Enkele robots meten ook de **temperatuur**. De meeste robots hebben ook een **kleursensor** om afwijkingen in de melk te herkennen. Natuurlijk volgt er een attentie wanneer een van de gegevens afwijkt. Er zijn ook al robots met een **cellenmeter** die de melk constant op mastitis controleert. Een **wegende vloer** bij de robot kan het gewicht van de koe in de gaten houden. De nieuwste ontwikkelingen op het gebied van melkrobots is het meten van progesteron in de melk. Met dit gegeven kan de robot vastleggen wanneer de koe tochtig is. In een melkrobot is melkkwaliteitscontrole vaak in de robotarm, net naast het uier, ondergebracht.

Afstudeeropdracht CAH Vilentum

In 2014 hebben twee studenten van de/het CAH Vilentum (Coen en Matthijs) tijdens hun afstuderen onderzoek gedaan naar het optimaliseren van de melkrobot. Matthijs heeft zich gespecialiseerd op het vacuüm onder de speen en Coen heeft zich bezig gehouden met de nabehandeltechniek. Tijdens de onderzoeken die zij hebben gedaan zijn er innovatieve oplossingen aan de robot doorgevoerd. De werking maar vooral de mogelijkheden van de technologie op de robot heeft de studenten doen verbazen. Zij zijn dan ook beide positief verrast over de mogelijkheden die hierbij geboden worden.

Tijdens hun afstuderen hebben zij niet exact veel gedaan met de sensoren op de robot zelf en het belangrijkste wat zij hiermee gedaan hebben is het gebruiken van sensoren voor o.a. koe en speenherkenning. De studenten hebben zich vooral gericht op de technische kant in combinatie met de koekennis die zij hadden. Zo gaven zij antwoorden en cijfers over nabehandelprocessen en verschillende soorten vacuüm.



Attenties geleidbaarheid, celgetal en kleur

Attentie geleidbaarheid

Attentie voor geleidbaarheid verschijnt indien de absolute en gemiddelde geleidbaarheid van het kwartier hoger is dan die van het kwartier met de laagste geleidbaarheid. Een geleidbaarheid van 70 is normaal, vaak wordt er een attentie gegeven bij een geleidbaarheid van 100.

Attentie celgetal

In de praktijk schommelt het celgetal aanzienlijk bij elke melking. De attentiedrempel voor celgetal wordt door de veehouder ingesteld in het managementprogramma. In het managementprogramma wordt het celgetal (x 1000) in 5 verschillende categorieën aangegeven:

- I: 0 – 200
- II: 200 – 400
- III: 400 – 800
- IV: 800 – 2000
- V: > 2000

Vaak wordt er een attentie voor celgetal gegeven als de som van de laatste drie celgetalcategorieën hoger is dan de attentiedrempel.

Attentie kleur

De kleurmeting van de sensor ontdekt de volgende melkafwijkingen:

- **Bloed:** rode melk wijst op bloed in de melk.
- **Mastitis:** blauwe melk wijst op mastitis.
- **Biestmelk:** gele/blauwe melk wijst op biestmelk.
- **Afwijkend:** waterige melk: geen witte melk, en evenmin een van bovenstaande categorieën.



Wist je dat... het celgetal van de melk van de koe direct na het kalven hoog is, maar weer daalt in de eerste twee maanden van de melkgift, om vervolgens weer tot het einde van de productieperiode te stijgen.



Interpretatie van afwijkingen:

- **Klinische mastitis:** bij een geleidbaarheid boven 100 (70 is normaal) en een kleurattentie;
- **Subklinische mastitis:** bij een geleidbaarheid tussen 90-100 in combinatie met hoog celgetal;
- **Bacteriën Escherichia Coli en Klebsiella:** worden doorgaans binnen het afwijkende kleureng gebied gedetecteerd, terwijl de geleidbaarheid op een normaal niveau wordt waargenomen.

Leveranciers

Melkrobots worden door meerdere leveranciers verkocht. De uitwerking hierboven is voornamelijk gebaseerd informatie over melkrobots van Lely. De overige leveranciers zijn:

- DeLaval
- GEA
- SAC
- Fullwood
- Boumatic



Wat kunnen de nieuwste robots allemaal meten aan de melk en wat kunnen ze eruit afleiden? Klik voor het antwoord

- Geleidbaarheid- Welk kwartier mastitis*
- Temperatuur- Uiergezondheid*
- Kleursensor- Afwijkingen in de melk*
- Cellenmeter- Mastitis*
- Wegende vloer- Conditie/ Voeropname*
- Progesteron- dracht/ tocht*



Welke kleurafwijkingen kan de melkrobot meten?

Klik voor het antwoord

Rood- bloed

Blauw- mastitis

Geel/blauw- biest

Onderzoeken

Onderzoek 2010

In 2010 achterhaalde een gemiddelde melkrobot 36,8 procent van alle klinische mastitisgevallen en van alle gezonde melkingen ziet hij 2,1 procent ten onrechte voor mastitis aan. Dat de robot 36,8 procent van de klinische mastitis ontdekt, is niet zo slecht als het lijkt. Want de zware gevallen die moeten worden behandeld haalt hij er wel uit. Het zijn de lichte gevallen die hij niet ziet. Maar een boer in een melkput zou de zelf ook vaak niet ontdekken.

De grootste ergernis bij robotboeren is niet dat de robot de ontstekingen mist, maar juist dat de robot attenties geeft die onrecht zijn. Want op een melkveebedrijf met honderd melkkoeien waar vanuit wordt gegaan dat 99,5 procent van alle melkingen gezond zijn, krijg je bij gemiddeld 2,5 keer per dag melken, toch vijf onterechte attenties.

Rekenmodules

Een robot meet iedere seconde en bij iedere 100 milliliter de geleidbaarheid en de kleur van de melk. Die gegevens gooit hij in een rekenmodule om de kans op mastitis te berekenen. Bij deze berekening kijkt de robot alleen naar de hoogste meting of naar de gemiddelde meting. Er kunnen andere patronen zijn die mastitis zouden verraden. Bijvoorbeeld de manier waarop de uitslagen elkaar opvolgen, het verschil tussen de eerste en laatste meting en het verschil tussen de hoogste en laagste meting. Uit het onderzoek van Claudia Kamphuis blijkt dat deze andere patronen helpen om mastitis op te sporen.

Nieuwe sensoren

In het begin van het onderzoek waren melkrobots alleen uitgerust met een geleidbaarheidsmeter en kleurdetector. Gedurende het onderzoek kwam de celgetalmeter op de melkrobot erbij. Kamphuis heeft in haar onderzoek geconcludeerd dat alleen een celgetalmeter ongeveer gelijk presteert als een geleidbaarheidsmeter. Maar de combinatie van geleidbaarheid- en celgetalmetingen maakt wel een flink verschil, want het aantal onterechte meldingen verminderde.

Koe- info

Een andere optie is het toevoegen van algemene koe-informatie aan de mastitisberekening. Algemeen bekend is bijvoorbeeld dat een oudere koe of een koe vroeg in de lactatie meer kans heeft op mastitis. Als de robot naast de sensoruitslagen ook bijvoorbeeld leeftijd, lactatiestadium, seizoen en ziekteverleden meeneemt, zou de kans op mastitis nog beter moeten worden berekend. Uit het onderzoek is gebleken dat dit helaas niet het geval is. Blijkbaar zijn de robotberekening toch wel zo nauwkeurig dat dit soort gegevens niet veel meer toevoegen.

Bacterievoorspelling

Helaas is het in het onderzoek niet helemaal gelukt om te voorspellen of het bij mastitis om een gramnegatieve of grampositieve bacterie ging. Volgens de 'training' had haar rekenmodel in 90,6 procent van de gevallen de goede gramstatus, maar in de uiteindelijke test was dit nog 54,4 procent. Ze verwacht dat de voorspelling beter zou gaan als er andere sensoren worden gebruikt, zoals de celgetalmeter en een verbeterde kleursensor. Deze sensoren bestaan al wel, maar Kamphuis beschikte niet over de gegevens.



Wist je dat... bacteriën grofweg in te delen zijn in zogenaamde 'grampositieve' en 'gramnegatieve' bacteriën. Het woord 'gram' heeft te maken met een bepaalde kleuring die toegepast wordt bij het bekijken van bacteriën. Bij die kleuring wordt een 'grampositieve' bacterie donkerblauw en een 'gramnegatieve' bacterie rood.

Grampositieve mastitis verwekkers

- Streptococcus agalactiae (SAG)
- Staphylococcus aureus (SAU)
- Streptococcus uberis (SUB)
- Streptococcus dysgalactiae (SDY)
- Coagulase negatieve Staphylococcen (CNS)
- Norcardia (NOC)

Alle gramnegatieve bacteriën zijn per definitie ongevoelig voor penicilline!

-

Gramnegatieve mastitis verwekkers

- Escherichia coli (ECO)
- Klebsiella (KLB/KOX)
- Pseudomonas aeruginosa (PSA)

Onderzoek 2013

Er is onderzoek gedaan naar de mastitismonitoring van de melkrobot. Dit onderzoek is uitgevoerd door studenten van Wageningen Universiteit op zeven melkveebedrijven met een automatisch melksysteem. Belangrijkste conclusie: driekwart van de meldingen van uierontsteking door een automatisch melksysteem worden niet opgemerkt door de melkveehouder. De automatische melksystemen in het onderzoek waren uitgerust met (een combinatie van) melksensoren voor kleur, geleidbaarheid en celgetal.

Vals positief

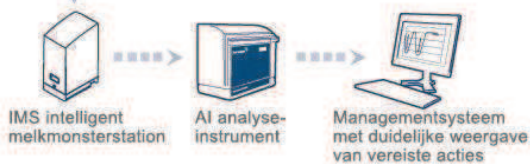
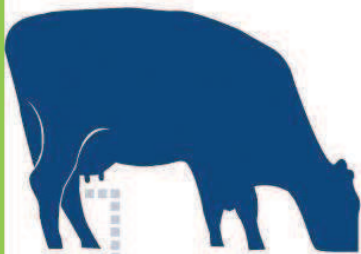
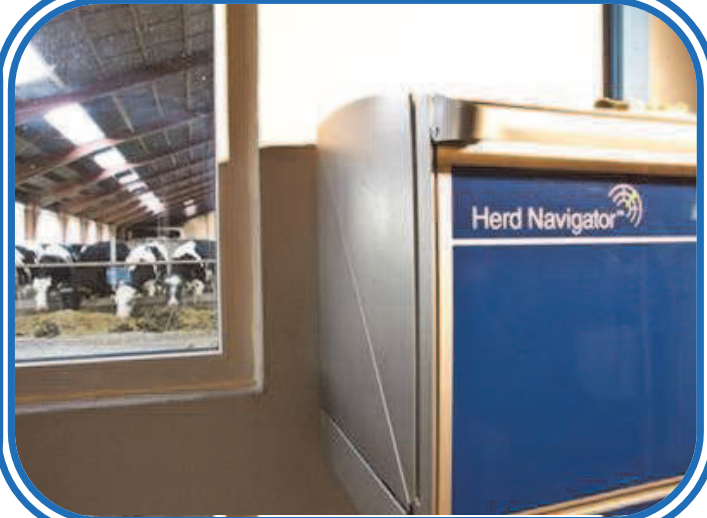
Uit het onderzoek blijkt dat de melkrobot een groot aantal vals positieve meldingen geeft op mastitis. Uit het onderzoek werd wel een percentage vastgesteld van 60 procent. Hierdoor bekeken de veehouders in het onderzoek slechts 3,5 procent van het totaal aantal meldingen. De meldingen die de melkveehouders bekeken, waren wel vaak gevallen van klinische mastitis.

Ernstige mastitis

Uit het onderzoek wordt geconcludeerd dat melkveehouders attenter moeten zijn op mastitis en de sensoren van de melkrobot minder onnauwkeurig. De melkrobot zou alleen ernstige vormen van uierontsteking moeten melden. Dit is mede geconcludeerd door de Wageningse wetenschapper die het onderzoek heeft begeleidt. Deze wetenschapper heeft jarenlange ervaring met wetenschappelijk onderzoek rondom de inzet van mastitisedetectoren tijdens het melken en automatisch melken.

Doel

Het melkanalyse laboratorium heeft als doel om de gezondheidsbewaking van de koeien in de stal makkelijker en overzichtelijker te maken voor de veehouder. Ziektes worden eerder herkend in de melk en koeien kunnen preventief behandeld worden. Op deze manier wordt er op gezondheidskosten bespaard. Doordat ook tocht en dracht gezien kan worden in de melk, kan ook de tussenkalftijd teruggedrongen worden.



Werking

Terwijl de koeien gemolken worden, worden er automatisch representatieve melkmonsters genomen op de melkpunten die via het intelligent melkmonsterstation naar het analyse-instrument verstuurd worden. Vervolgens worden de gegevens zichtbaar in het managementsysteem.

Het systeem selecteert automatisch de koeien waar een monster van genomen moet worden. Ook bepaald het systeem bij welke melkbeurt en voor welke parameters dit gebeurt. Dit wordt bepaald aan de hand van de eerdere gegevens die beschikbaar zijn over de koeien.

De verschillende parameters worden in het analyse-instrument gemeten. Het instrument verbruikt sticks voor de analyse. Deze stickcassettes dienen dagelijks te worden aangevuld.

In het analyse-instrument worden de parameters; progesteron, ureum, LDH en BHB gemeten.

Mogelijkheden

De vier verschillende parameters zorgen voor de mogelijkheden die het melkanalyse laboratorium heeft.

1 Vruchtbaarheid

Door het meten van progesteron kan het laboratorium attenties geven op het gebied van vruchtbaarheid. Zo wordt bijvoorbeeld op het managementsysteem weergegeven wanneer een koe tochtig is, wanneer ze drachtig is en wanneer er luteale of folliculaire cystes aanwezig zijn.

3 Voeding

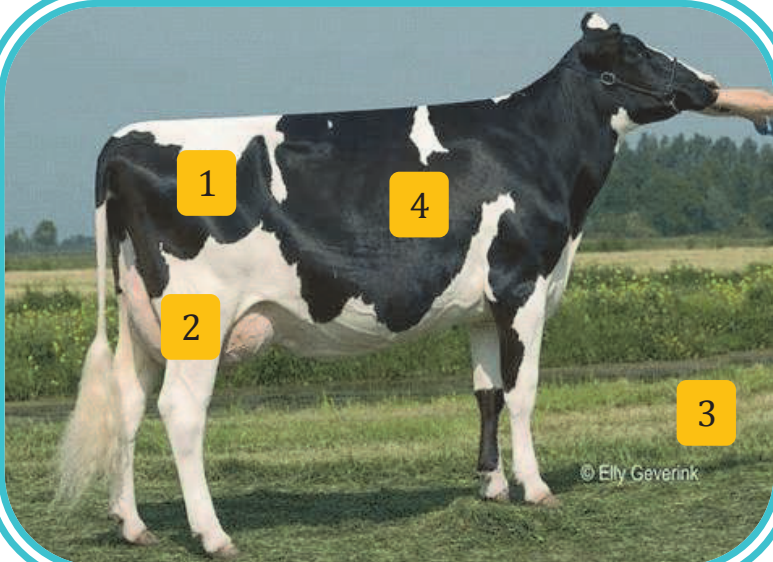
Het meten van ureum zorgt voor de resultaten op het gebied van voeding. Hierdoor kan de eiwitvoorziening van de koe geanalyseerd worden. Als deze niet voldoende is volgens metingen wordt een attentie gegeven op de computer, zodat de veehouder de koe meteen extra in de gaten kan houden.

2 Uiergezondheid

Het enzym LDH ofwel lactate dehydrogenase geeft vroegtijdige indicatie van mastitis aan zodat deze proactief behandeld kan worden. LDH komt vrij als er een actieve infectie aanwezig is in de uier. Hierdoor wordt mastitis snel opgemerkt.

4 Energiebalans

De energiebalans wordt met behulp van het ketonlichaam BHB gemeten. BHB wordt ook wel beta-hydroxyboterzuur genoemd. Met behulp van deze meting kan zowel subklinische als klinische slepende melkziekte aangetoond worden, maar ook andere afwijkingen die de stofwisseling belemmeren worden in beeld gebracht.



Leveranciers

- [DeLaval](#), Herd Navigator

Ervaringen

In de onderstaande filmpjes zie je veehouders die over de ervaring met de Herd Navigator praten. Ook leggen zij uit hoe zij elke dag met de Herd Navigator werken.

<https://www.youtube.com/watch?v=uESeXEiw67M>

<https://www.youtube.com/watch?v=qWJDNAmIK0k>

Hoe kan de uiergezondheid en voeding onder controle houden worden?

Is het enzym LDH het betrouwbaarder dan het welbekende celgetal en geleidbaarheid?

LDH (Lactate DeHydrogenase) is een enzym dat vrijkomt in de melk als cellen afgebroken worden bij een ontsteking in het uier. Het is specifiek en daardoor geschikt voor de detectie van mastitis in een vroeg stadium. Ook daalt het weer snel als de mastitis is genezen en daarom is het zeer geschikt om te vertellen of een koe genezen is. LDH is betrouwbaarder dan geleidbaarheid, omdat geleidbaarheid slechts een beperkte correlatie heeft met mastitis.

Wat is het genezingspercentage van koeien die 3 dagen eerder worden behandeld dan wanneer je zou behandelen zodra je veranderingen in de melk ziet?

Het is bewezen dat het genezingspercentage voor nieuw-geïnfecteerde koeien hoger is als koeien zo snel mogelijk behandeld worden.

Vindt het melkanalyse laboratorium ook afwijkingen zoals pensverzuring, verdraaiing in de lebmaag of kreupele koeien?

Het melkanalyse laboratorium meet geen specifieke parameters voor deze gezondheidsproblemen. Maar omdat deze aandoeningen vaak hun weerslag hebben op de voeropname, kan het zijn dat ze gedeeltelijk zijn voor het slepende-melkziekte-alarm van de koe.

Wat is het belang van ureum?

Ureum geeft de eiwit-/energiebalans weer zodat de veehouder het voerrantsoen kan optimaliseren. Op deze manier kan de veehouder de veranderingen in het voer nauwkeurig volgen en sneller reageren. De alarmen die de veehouder krijgt op het ureum zijn gebaseerd op een zeven dagen voortschrijdende gemiddelde, dus zo kan deze de ontwikkelingen duidelijk volgen. Ook kan de melkveehouder een lagere en hogere limiet instellen voor ureumalarmen, bijvoorbeeld om rekening te houden met de graasperiode.





Op welke gebieden kan het melk analyse laboratorium de veehouder ondersteunen in zijn management?

Klik voor het antwoord

Vruchtbaarheid- op tijd insemineren van de koeien, dracht van koeien controleren.

Uiergezondheid- Vroegtijdige indicatie van mastitis

Voeding- Eiwitvoorziening van de koe in beeld

Energiebalans- Aantonen van slepende melkziekte

Doel

Een melkveehouder die met een traditionele melkstal melkt voert vaak om de 6 weken een melkcontrole uit. Tijdens deze melkcontrole worden koeien met een verhoogd celgetal opgespoord. Met de celgetalmeter kan de melkveehouder koeien met een verhoogd celgetal in een vroeger stadium opsporen. Ook kan de melkveehouder met de celgetalmeter op kwartierniveau achterhalen welk(e) kwartier(en) een verhoogd celgetal hebben. **Dit bespaart de melkveehouder kosten voor bacteriologisch onderzoek**, want alleen de geïnfecteerde kwartieren hoeven onderzocht te worden.



Werking

Stap 1

Neem van een verdachte koe van ieder kwartier een melkmonster.

Stap 2

Een kleine hoeveelheid melk wordt in de speciale celgetalmeter- cassette opgezogen. In de cassette komt de melk in contact met een reageervloeistof waardoor de DNA van de celkernen wordt gekleurd.

Stap 3

Na het inbrengen van de cassette in de celgetalmeter meeteenheid wordt een digitale foto genomen waarna de gekleurde cellen één voor één worden geteld.

Stap 4

Op de display wordt het resultaat na 45 seconden weergegeven in cellen per ml.

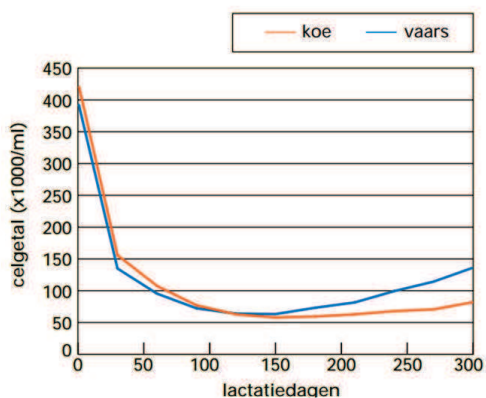


Celgetal en lactatie

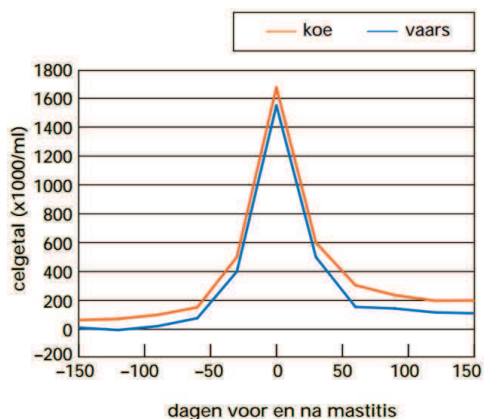
Het celgetal is een maat voor het aantal cellen per milliliter (ml) melk. **Een gezond uier bevat circa 50.000 cellen/ ml.** Dit zijn in overgrote meerderheid witte bloedcellen en voor een klein deelepitheelcellen.

Het celgetal is een belangrijke indicator voor de uiergezondheid. Na een onstekingsreactie in de melkklier zal het celgetal namelijk stijgen door een influx van witte bloedcellen. Tot 100.000 cellen per ml geldt als gezond, daarboven is er een verdenking van uierontsteking. Bij een celgetal van 250.000 moet de melkveehouder maatregelen treffen. Als het celgetal van geleverde melk boven de 400.000 per ml uitkomt zal de zuivelfabriek de leverancier korten op de melkprijs.

Het celgetal van de melk is direct na het kalven van de koe hoog, maar daalt in de eerste twee maanden van de melkgift, om vervolgens weer tot het einde van de productieperiode te stijgen.



Celgetalverloop van gezonde koe en vaars



Celgetal verloop van zieke koe en vaars

Toepassing

Een van de belangrijkste factoren bij succesvol uiergezondheidsmanagement is een snelle en radicale behandeling van koeien met klinische mastitis. Snel ingrijpen verhoogt de kans op algeheel herstel.

Controle behandeling

Voor het beheersen van mastitis is het van wezenlijk belang dat er gewerkt wordt met standaardprotocollen voor behandeling, die in overleg met de veearts zijn opgesteld. Door die behandelingsprotocollen te gebruiken en de reactie van een dier op de behandeling (herstel/geen herstel/afvoer) te registreren, kan de melkveehouder het succes van de behandelingen vaststellen en het behandelingsprotocol zo nodig bijstellen.

Het succes van de behandeling kan gedurende de volgende maanden worden gevolgd via controle van het celgetal. Tijdens de eerste twee tot drie weken kan het celgetal nog verhoogd zijn, maar bij een succesvolle behandeling moet de melk daarna een laag celgetal te zien geven. Zie ook bovenstaande afbeelding.

Leveranciers

De celgetalmeter wordt door meerdere leveranciers verkocht. De uitwerking hierboven is gebaseerd op de celgetalmeter van DeLaval. De overige leveranciers zijn:

- Comfort Solutions Europe BV
- Prolako



Waarom is het belangrijk om een beeld te krijgen van celgetal? Klik voor het antwoord

Een verhoogd celgetal geeft mastitis aan. Mastitis kan op deze manier eerder worden herkend en eerder worden behandeld

Bloedmeter



Doel

Melkziekte is een veel voorkomende ziekte bij melkkoeien. Soms wel 60 procent van de koeien en vaarzen leidt aan subklinische melkziekte. Dit blijkt uit een uitgebreide inventarisatie van een dierenartsenpraktijk. Veel koeien laten niet de standaardsymptomen van melkziekte zien, zoals liggen, maar wel andere secundaire symptomen als een lebmaagverplaatsing, aan de nageboorte blijven staan, mastitis en verminderde eetlust, met als gevolg een matige start van de nieuwe lactatie en een lagere melkproductie.

Met een sneltest (bloedtest) wordt het vrij beschikbare calciumgehalte in het bloed gemeten en kunnen koeien met (sub)klinische melkziekte opgespoord en behandeld worden.



Werking

De chip (bloedmeter) meet het vrij beschikbare calciumgehalte (geïoniseerd calcium) in het bloed. De uitslag is binnen twee minuten en in de stal naast de koe beschikbaar. Hiervoor is het voldoende om een druppeltje bloed op de chip te laten vallen, de chip in een reader te stoppen en uit te lezen. De chip is op de Universiteit Twente ontwikkeld, waar een vakgroep zich bezighoudt met deze zogenoemde lab-on-a-chip-techniek. Het bedrijf Blue4Green probeert de chip in de dierlijke sector uit, momenteel door het calcium- en magnesiumgehalte te meten. In de toekomst is de chip ook bruikbaar voor andere testen, zoals het meten van het natrium- en kaliumgehalte. Een teveel aan kalium kan bij jongvee bijvoorbeeld vruchtbaarheidsproblemen geven. In de verre toekomst is het mogelijk om met chips via eiwitten en virussen, ziektes op te sporen. Maar hier is nog meer onderzoek voor nodig.

Uitslag

Wanneer met de concentraties van totaal calcium en magnesium gerekend wordt, varieert de calcium:magnesium ratio van 4,13 bij lacterende koeien, tot 2,5 bij gezonde kalvende koeien, tot 1,39 bij koeien met ernstige melkziekte. De bloedmeter analyseert de hoeveelheid geïoniseerd calcium en magnesium en geeft dus andere waarden. Op de bijbehorende software worden waarden lager dan 1,5 met een rode kleur aangegeven. Bij deze waarden kan klinische melkziekte verwacht worden. Bij resultaten van 1,5 tot 2 is er meestal sprake van subklinische hypocalcemie en deze worden met oranje weergegeven. Waarden tussen de 2 en 3,5 zijn gezond en dus groen. Een waard boven de 3,5 betekent dat de magnesiumconcentratie zeer laag is. De koe heeft in dat geval mogelijk hypomagnesemie en daarom wordt het resultaat in rood getoond.

Achtergronden in de droogstand

Veel veehouders weten niet precies wat ze de droogstaande koeien voeren. Daarnaast krijgen de droogstaande koeien vaak standaard mineralen verstrekt, wat niet altijd nodig blijft te zijn. Het parathormoon zorgt bij de koe voor de vrijgave van calcium vanuit de botten naar het bloed, zodat het beschikbaar is voor het dier. Deze vrijgave moet gestimuleerd worden door de juiste mineralengift. Een teveel aan mineralen in het voer in de droogstand zorgt ervoor dat het hormoon 'lui' wordt en de opname van calcium wordt beperkt. Hierdoor ontstaat na het afkalven een tekort aan calcium, omdat de koe ineens heel veel calcium nodig heeft voor de biest en melk. Veel dieren vreten minder tijdens de afkalperiode en als de afgifte vanuit de botten minder is, ontstaat er een tekort aan calcium en krijgt de koe melkziekte. Niet alle dieren vertonen de verschijnselen van melkziekte terwijl er wel een tekort is aan calcium. De veehouders behandelen deze koeien niet en de kans bestaat dat deze dieren minder blijven vreten en slechter opstarten met als gevolg dat ze eerder uitgeselecteerd worden vanwege een tegenvallende melkproductie, lebmaagverplaatsing of andere problemen. Als de veehouders deze dieren beter managen in de droogstand, ontstaan er minder (sub)klinische melkziektegevallen (en andere ziektes) en gaan de koeien langer mee.

Leveranciers

De bloedmeter wordt momenteel verkocht aan dierenartsen door het bedrijf:

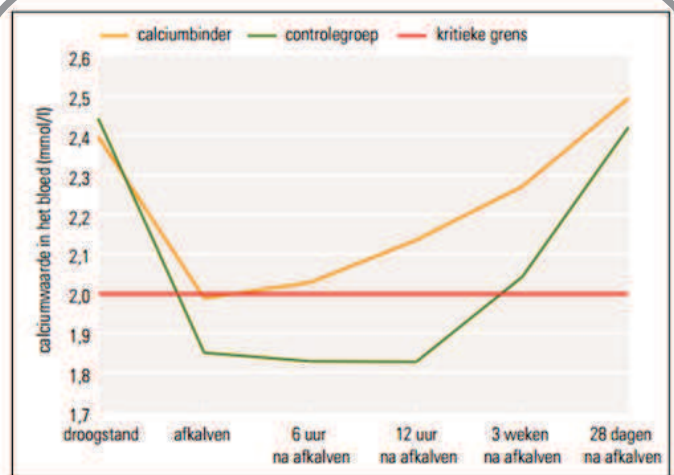
- [Blue4Green](#)

Toepassing

In 2005 is een bekend mengvoederbedrijf begonnen met de introductie van betere transitievoeding. Het bedrijf heeft gezocht naar een nieuw product om problemen in de transitieperiode, onder andere melkziekte, te voorkomen en heeft een oplossing gevonden in een calciumbinder. Dit is een gepatenteerd product dat bestaat uit een behandeld rijstvoerdmiddel dat calcium op darmniveau bindt.

Gedurende de hele droogstand is het aanbod van calcium vanuit het rantsoen hoger dan de behoefte van de koe. Dat maakt het calciummetabolisme van de koe lui.

Direct na het afkalven is er echter een plotselinge overgang naar een calciumbehoefte die veel groter is dan het aanbod. Volgens het mengvoederbedrijf is het daarom ook van belang om het calciummetabolisme van de koe gedurende de droogstand actief te houden, zodat de koe voldoende is getraind om in de grote calciumbehoefte direct na afkalven te voorzien. Door gedurende de droogstand het calcium in het rantsoen op darmniveau te binden, kan de koe dit calcium (uit het voer) niet opnemen en moet ze haar calciummetabolisme wel actief houden.



Figuur 2 – De calciumwaarde van 113 koeien rondom afkalven die de calciumbinder gevoerd kregen ten opzichte van de controlegroep



Welke ziekte kan met behulp van de bloedmeter worden geconstateerd? Klik voor het antwoord

Melkziekte



Wat zou de veehouder als nadeel aan de bloedmeter kunnen ervaren? Klik voor het antwoord

Het testen gebeurt niet automatisch de veehouder moet zelf de koeien selecteren waarvan hij verwacht dat deze melkziekte hebben

pH-meter



Doel

De pH-meter meet continu de pH-waarde in de pens van de melkkoe. Hierdoor worden koeien met **subacute of acute pensverzuring** op een betrouwbare manier en binnen enkele uren herkend. Melkveehouders kunnen meteen maatregelen treffen om negatieve gevolgen voor de gezondheid van de dieren te voorkomen.

Werking

De sensoren in de kop van de kunststof bolus meten de pH (zuurtegraad) in de pens van de koe. De pH wordt gemeten in een range van 0 tot 14. De sensoren meten ook de temperatuur in de pens tussen de 25 en 50 graden. Elke 10 minuten wordt een nieuwe meting gedaan. De bolus krijgt zijn energie uit een batterij die maximaal vijftig dagen meegaat. De bolus mag niet worden gebruikt bij dieren jonger dan 18 maanden en bij koeien met een gewicht onder de 450 kg. De bolus wordt net als een magneet tegen 'scherp-in' met een speciaal pistool ingebracht bij de koe. De gemeten waarden vanuit de sensoren worden opgeslagen in de bolus.

Er zijn twee methoden om de data uit te lezen: met een basisstation of via een mobiele reader. Voor het uitlezen van de data op de pc is er een antenne in de stal bevestigd die de signalen opvangt van de bolussen en verzendt naar het basisstation. Het basisstation is een klein kastje wat verbonden zit aan de pc en is water- en stofproof. De mobiele reader vangt de radiogolven vanuit de bolus op (net als de antenne) en kan data van koeien die in een straal van 5 tot 10 meter van het apparaat staan ontvangen. De data wordt uitgelezen door de reader via een USB-kabel die aangesloten zit op een pc.



pH Bolus



Basisstation



Mobiele reader



Software

Effect voeropname op pens

Om efficiënt te kunnen werken heeft de pens een constante pH van 5,8 -7,0 nodig. De pH varieert over de dag en kan op hetzelfde rantsoen behoorlijk verschillen tussen koeien. De kwaliteit van de penspillen, erfelijkheid en lactatiestadium spelen hierbij een rol.

Variatie in pH

Na een voeropname neemt de pH af. Pensmicroben verwerken het voer en vormen hierbij vluchtige vetzuren die de pH laten dalen. De precieze pH-daling is afhankelijk van de hoeveelheid pensmicroben, de voeropname en fermenteerbaarheid van het voer. 's Nachts neemt de pH meestal toe omdat koeien meer herkauwen en minder voer opnemen.

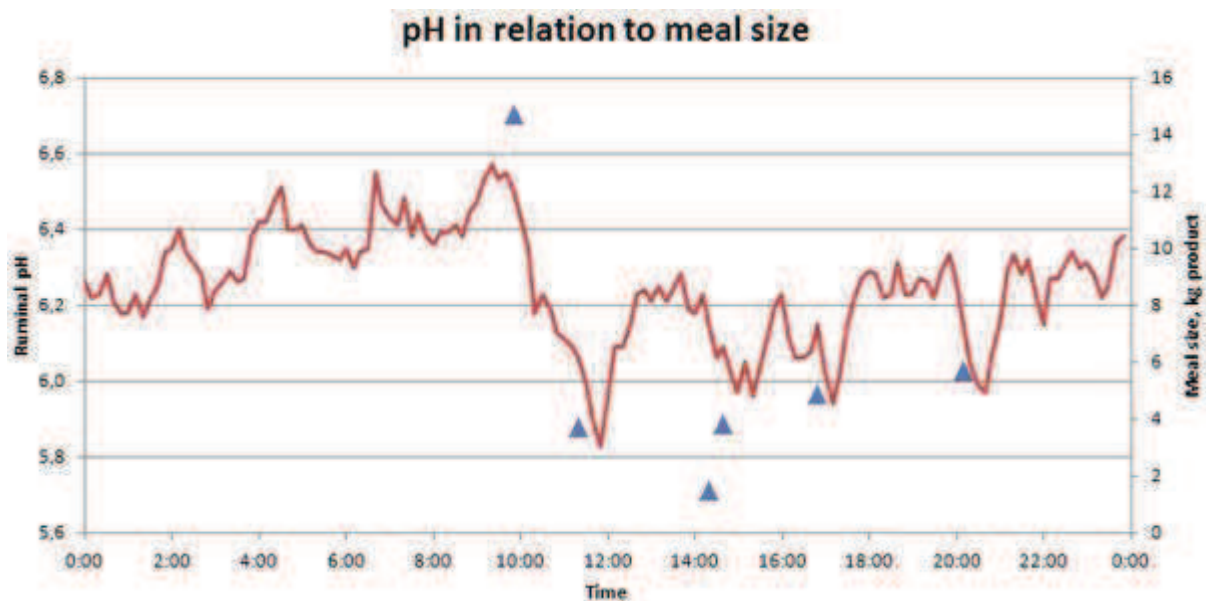
Voeropname en pH-daling

In onderstaand figuur is te zien dat de pH in deze koe toeneemt tot 9.00 uur. Rond 10.00 uur neemt de koe ongeveer 14 kg product op, waarna de pH daalt. Daarna zijn nog een aantal kleinere voeropnames te zien, die geen sterk effect op de pH hebben.

Pensverzuring pH > 5,8

Als de pH langere tijd (475 minuten per dag) onder de 5.8 komt, wordt er in de literatuur gesproken van subklinische pensverzuring. Bij de koe uit onderstaand figuur is te zien dat de laagste pH-waarde 5.8 is, die daarna weer toeneemt. De pens functioneert dus prima

In het volgende kopje vindt je informatie en tips voor een stabiele pens pH.



pH in pens op peil houden

De pH in de pens kan op peil gehouden worden door een goed aanbod van voer, een optimale krachtvoerverdeling en goede klauwgezondheid.

Om efficiënt te kunnen werken heeft de pens een constante pH van 5,8 -7,0 nodig. Om de pH constant te houden zijn de volgende zaken belangrijk:

- Niet kunnen selecteren in het rantsoen.
- 24 uur per dag een goede beschikbaarheid van smakelijk voer voor alle koeien.
- Opnemen van veel kleine porties over de dag, door voer vaak aan te schuiven.
- Goede verdeling van krachtvoer over de dag.
- Goed aanbod van water.
- Optimale klauwgezondheid.

Kwaliteit penspapillen van belang voor pH

Voor een optimale pH is het van belang dat de penspapillen van een goede kwaliteit zijn. Zo kunnen de papillen de vluchtige vetzuren in de pens snel opnemen. Dit houdt de pH in de pens stabiel en heeft een gunstige invloed op de ontwikkeling van bacteriën, schimmels en protozoën.

Hoe de **kwaliteit van de penspapillen** beïnvloed kan worden vindt je in het volgende kopje.

Kwaliteit penspapillen beïnvloeden

De penspapillen nemen vluchtige vetzuren op en zorgen zo voor de energie- en eiwitvoorziening van de melkkoeien. Hoe beter de penspapillen ontwikkeld zijn hoe efficiënter de koe omgaat met de voedermiddelen. Dit geeft dus een betere (pens)gezondheid en een hogere voerefficiëntie.

De kwaliteit van de penspapillen kan beïnvloed worden door:

- Een goede opfok voor het stimuleren van de ontwikkeling van de penspapillen in de eerste maanden.
- Een goede voeding tijdens de droogstand en dan met name structuur en suiker.
- Een constant rantsoen met voldoende structuur.
- Een goede ruwvoer/krachtvoer verhouding.



Leveranciers

De pH-meter wordt momenteel verkocht door het bedrijf:

➤ [smaXtec](#)



Waarom neemt de pH van de koe 's nachts meestal toe?

Klik voor het antwoord

Omdat koeien dan meer herkauwen en minder voer opnemen.



Wanneer heeft een koe subklinische pensverzuring?

Klik voor het antwoord

Als de pH in de pens langere tijd (475 minuten per dag) onder de 5,8 uit komt.



Wat voor positief gevolg heeft een stabiele pens pH?

Klik voor het antwoord

Een stabiele pens PH heeft een gunstige invloed op de ontwikkeling van bacteriën, schimmels en protozoën. Ook zijn de penspapillen dan van goede kwaliteit en kunnen vluchtige vetzuren snel opgenomen worden.

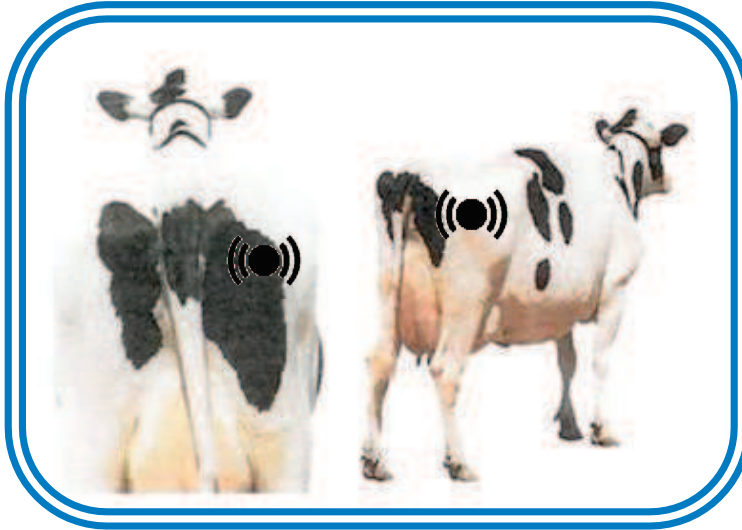


Hoe kan de melkveehouder sturen als hij een melding krijgt dat de melkveekoppel te veel lijdt aan pensverzuring?

Klik voor het antwoord

Krachtvoerverhouding terug dringen en meer structuur (prik) in het rantsoen stoppen.

Echo



Doel

Met een kleine echograaf met een zeer hoge beeldresolutie is het voortaan mogelijk om de **lichaamsconditie van de koe** te meten. De echograaf kan de lichaamsconditie van de koe vaststellen door middel van een **vetmeting**. De lichaamsconditie van de koe kan ook gescoord worden met het menselijk oog. Hiervoor zijn conditiescorekaarten op de markt. De vraag blijft echter hoe goed de veehouder dit kan en in hoeverre zijn scores representatief zijn.

Werking

De vetmeting gebeurt op een specifieke plek tussen de heup- en zitbeenderen. Onderzoek van het Franse INRA heeft uitgewezen dat deze plek een goede voorspeller is voor de lichaamsconditie. Een koe met een conditiescore van 2,5 vertoont een vetdikte van 1 mm. De vetmeting wordt digitaal doorgezonden naar de centrale server van de leverancier die de informatie doorzendt naar de centrale server die de informatie omzet naar bruikbare dierinfo voor de melkveehouder.



Toepassing in droogstand

De gewenste BCS in de droogstand is 3,0. Te vette koeien in de droogstand ($> 3,5$ BCS) hebben na kalven een lagere voeropname. De koeien mogen ook niet te mager worden (conditiescore lager dan 3,0), omdat de koe dan na het kalven te weinig reserves heeft om aan te spreken.

Het is belangrijk om de BCS van de koeien in de droogstand zo gelijk mogelijk te houden, dan is alles in orde. Het is lastig om in de droogstand bij te sturen op de conditie, maar het scoren van de conditie geeft wel handvaten voor de melkveehouder over het conditieverloop.

Koeien worden drooggezet met een conditiescore van 3,0. Als iedere week de conditiescore van iedere droge koe bepaald wordt, dan kunnen attentie koeien uit de koppel gehaald worden.

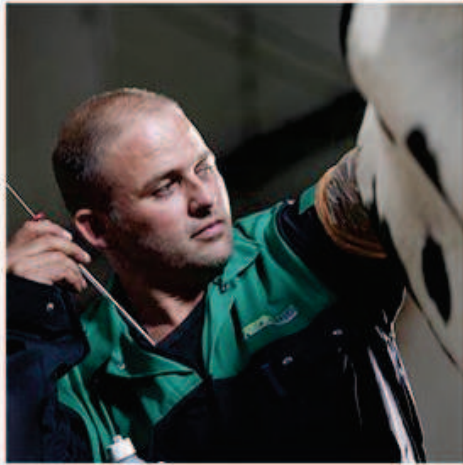
- Als de conditiescore in de droogstand **gelijk is** gebleven, is alles in orde.
- Als de conditiescore **gestegen is**, is het rantsoen te energierijk of selecteert de koe in het rantsoen en vreet het energierijke deel op.
- Als de conditiescore **gedaald is**, heeft de koe te weinig gevreten of hebben andere koeien het energierijke deel van het rantsoen op. De koe kan ook meer energie nodig hebben vanwege een

In het nieuws.... (toepassing in de lactatie/ vruchtbaarheid)

RUNDVEEHOUDERSJ

381 0

Poligny - De Franse veehouderscoöperatie Cecna wil met behulp van een regelmatige meting van de vetbedekking komen tot een preciezere bepaling van het optimale inseminatiemoment voor koeien. Naast de vetmeting zijn ook vruchtbaarheidsgegevens nodig, meldt La France Agricole.



Cecna voert dit jaar zeven maanden durend onderzoek onder 100 zoog- en melkkoelen uit op vier bedrijven om te bezien of de opzet gaat werken. De vetmeting wordt uitgevoerd met een echo-apparaat met een zeer hoge beeldresolutie. De sonde wordt geplaatst op een spier tussen de heup- en zitbeenderen. Kenniscentrum Inra toonde aan dat conditieveranderingen daar het best zijn waar te nemen.

Op het display is de dikte van de vetlaag te zien. De gegevens van iedere meting worden digitaal doorgestuurd en met lactatiegegevens, verwerkt in één grafiek. Op de x-as staan de vruchtbaarheidsgegevens, op de y-as de conditie van de koe. Een koe met conditieverlies is minder vruchtbaar. "Als de curve

conditieverlies weergeeft, en toch geïnsemineerd wordt, zien we vaak dat het dier terugkomt. Een tweede inseminatie na gewichtstoename slaagt vaak wel", vertelt onderzoeker Agathe Decherf. "De vetlaag wordt gemeten tijdens de droogstand en na het kalven. Tot aan het kalven moet de curve stabiel blijven. Bij pinken kan vetmeting voorkomen dat amper geslachtsrijpe of te vette dieren worden geïnsemineerd."

Leveranciers

De draagbare echograaf komt aan het eind van 2014 op de markt en wordt in Europa vermarkt door HuVeSearch. De echograaf kost iets minder dan 4000 euro. De koppeling met de centrale database in Frankrijk levert extra kosten op.

- HuVeSearch



Waarom is het belangrijk om de conditiescore van koeien in de droogstand in de gaten te houden? Klik voor het antwoord

Te vette koeien in de droogstand hebben na afkalven een lagere voeropname en te magere dieren hebben na afkalven te weinig reserves, beiden dieren hebben dus meer kans op gezondheidsproblemen.



Waarom zou je een vetmeting doen voor het bepalen van het juiste inseminatiemoment? Klik voor het antwoord

Omdat een koe met conditieverlies minder vruchtbaar is

Diagnose en Advies

Rekenmodellen

Plaatsbepaling

De nieuwste ontwikkeling op het gebied van sensoren is plaatsbepaling. De plaatsbepaling overkoepelt eigenlijk alle sensoren, het kan dan ook gebruikt in combinatie met alle sensoren. Door middel van plaatsbepaling kan de veehouder altijd zien waar in de stal de koe zich bevindt. In combinatie met een sensor die gezondheid, vruchtbaarheid of voeding van een koe in de gaten houdt is het een ideaal systeem. Nadat er een attentie is gegeven op een bepaalde koe, kan de veehouder namelijk precies zien waar hij naar toe moet om de koe te controleren.

GEA Farm Technologies is bij ons het enige bekende bedrijf wat een systeem met plaatsbepaling op de markt heeft. Hier is de plaatsbepaling verwerkt in het managementsysteem CowView. Dit systeem meet ook **vreetgedrag, activiteit en lig gedrag**. Aan de hand van deze metingen worden door het systeem attenties gegeven aan de veehouder. Vervolgens kan de veehouder met behulp van de plaatsbepaling zien waar in de stal de koe zich bevindt.

In het dit artikel zijn de ervaringen van een veehouder uit Nederland weergegeven:

[Luxe stappenteller; CowView weet waar de koe is](#)

En als je op de onderstaande link klikt vind je een filmpje over hoe CowView van GEA werkt

[Werking CowView](#)

Bronnen

Processen

Transitie

- Agrifirm (2013). 100-dagenaanpak: 365 dagen resultaat. Apeldoorn: Agrifirm Feed sector Rundveehouderij.
- Gezondekoe.nl. (2014) Voorkom transitiedip en bespaar kosten! (www.document) <http://gezondekoe.nl/2014/01/voorkom-transitiedip-en-bespaar-kosten/>. Geraadpleegd: 6 april 2014

Droogstand

- Beslissen van kalf tot koe (2011). Arnhem: Team Uitgeverij CRV B.V.
- Handboek Uiergezondheid(2014). Voeding in laatste deel van de droogstand (close-up groep). (www.document) <http://www.handboekuiergezondheid.nl/weerstand/voeding/voedingeinddroog>. Geraadpleegd: 17 mei 2014.
- Handboek Uiergezondheid(2014). Management rondom het droogzetten. (www.document) <http://www.handboekuiergezondheid.nl/behandelen/subklinischemastitis/managementrondomdroogzetten>. Geraadpleegd: 17 mei 2014.
- Hulsen, J. (2012). Droogstand, zorgkoeien en behandelen. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.

Afkalven

- Hulsen, J. (2012). Droogstand, zorgkoeien en behandelen. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.

Lactatie

- CRV B.V. (2014). Jaarstatistieken 2013 voor Nederland (2014). (www.document). <https://www.crv4all.nl/over-crv/publicaties/jaarverslagen/crv-jaarstatistieken-2013/>. Geraadpleegd: 25 juni 2014.

Attenties

Voeropname & Conditie

- Hulsen, J. (2012). Droogstand, zorgkoeien en behandelen. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Veelteelt (2014). Droge koe vreet minder dan gedacht. (www.document). <http://edepot.wur.nl/295643>. Geraadpleegd 17 mei 2014.

Baarmoeder

- Dierenartscombinatie ZuidOost (2012). Voortplanting. (www.document). <http://www.dapdeurne.nl/Home/Rundvee/Voortplanting/tabid/89/Default.aspx>

Geraadpleegd: 10 april 2014

- Handboek Uiergezondheid (2011). (www.document)
<http://www.handboekuiergezondheid.nl> Geraadpleegd: 4 april 2014

Afkalving

- Hulsén, J. (2012). Droogstand, zorgkoeien en behandelen. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.

Uiergezondheid

- GD Deventer (2006). Liever honderdtonners dan miljonairs. Deventer: GD Deventer
- Handboek Melkveehouderij(2012). Zutphen: Roodbont Pulishers B.V.
- Handboek Uiergezondheid (2011). (www.document)
<http://www.handboekuiergezondheid.nl> Geraadpleegd: 4 april 2014

Melkproductie- en samenstelling

- Beslissen van kalf tot koe (2011). Arnhem: Team Uitgeverij CRV B.V.

Voeding

- Handboek Melkveehouderij(2012). Zutphen: Roodbont Pulishers B.V.
- Hulsén, J. (2013). Voersignalen. Praktijkgids voor het gezond voeren van melkkoeien. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.

Vruchtbaarheid

- Beslissen van kalf tot koe (2011). Arnhem: Team Uitgeverij CRV B.V.
- Dairy Callte Reproduction Council (2011). Explaining the Estrus Cycle. (www.document).
http://www.dcrcouncil.org/media/Public/Back%20to%20the%20Basics_Explaining%20the%20Estrous%20Cycle.pdf. Geraadpleegd: 12 juni 2014.
- Nedap Livestock Management (2014). Meer dan tochtdetectie alleen. (www.document). <http://nl.nedap-livestockmanagement.com/oplossingen/koeien/smarttag-hals-met-vreetmonitoring/meer-dan-tochtdetectie-alleen.html>. Geraadpleegd: 27 april 2014.

Klauwgezondheid

- GDS Hoofcare (2013). Bouw en functie. (www.document). <http://www.gds-hoofcare.com/Page.asp?Page=RNDKL2BF>. Geraadpleegd: 12 mei 2014.
- Grip op klauwen (2013) Klauwenkaart Digiklauw. (www.document).
<http://www.gripopklauwen.nl/bestanden/2010%20Klauwen%20scorekaart%202.pdf>. Geraadpleegd: 2 juli 2014.
- Handboek Melkveehouderij(2012). Zutphen: Roodbont Pulishers B.V.
- Hulsén, J. (2011) Klauwsignalen. Succesfactoren voor klauwgezondheid.

Zutphen: Roodbont Publishers B.V.

- Veelteelt (2010) Waakzaam op rechte benen. (www.document).
<http://edepot.wur.nl/133834>. Geraadpleegd: 3 juli 2014.

Sensoren

- Koesensor.be. (2013). Sensortechnologie. (www.document)
<http://www.koesensor.be/v1/technologie#vruchtbaarheid> Geraadpleegd: 14 april 2014.

Echo

- Boerderij (2014). Nieuwe vetmeting meebepalend voor inseminatiemoment. (www.document).
<http://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Nieuws/2014/6/Nieuwe-vetmeting-meebepalend-voor-inseminatiemoment-1545107W/>. Geraadpleegd: 30 juli 2014.
- Hulsen, J. (2012). Droogstand, zorgkoeien en behandelen. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- HuVeSearch (2014). Producten Runderen. (www.document).
<http://www.huvesearch.com/shop-pharma-3-vet-nl.html>. Geraadpleegd: 27 juli 2014.
- Veeteelt (2014). Conditie in beeld door vetmeting via echo.(www.document).
<http://veeteelt.nl/nieuws/conditie-beeld-door-vetmeting-echo>. Geraadpleegd: 30 juli 2014.

Temperatuursensoren

- Cowmanger (2014). Brochure SensOor. (www.document).
<http://info.cowmanager.com/portals/0/pdf/Brochure.pdf>. Geraadpleegd: 16 april 2014
- Medria (2014). Brochure vaststellen van tochtigheid en afkalfmoment. (www.document). <http://www.medria.nl/brochure%20Medria%20A5.pdf>.
Geraadpleegd: 16 april 2014
- Veeteeltvlees (2013). Computer voorspelt afkalving. (www.document)
<http://edepot.wur.nl/262252> Geraadpleegd: 16 april 2014
- Veeteeltvlees (2013). Vee managen achter de computer. (www.document)
<http://edepot.wur.nl/259131> Geraadpleegd: 14 april 2014

Melksensoren

- Boumatic (2014). Robots. (www.document).
http://www.boumaticrobotics.com/nl/home/?_page=nl/home/&lang=NL.
Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- Comfort Solutions Europe B.V. (2014). Mas-D-Tec Celgetalmeter. (www.document). <http://www.comfortsolutionseurope.com/cse/nl-masdtec.html>.
Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- DeLaval (2014a). Automatisch melken. (www.document).

<http://www.delaval.nl/-/producten-en-systemen/melkwinning/melksystemen/automatisch-melken/>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.

- DeLaval (2014c). Celgetalmeter DCC. (www.document). <http://www.delaval.nl/-/producten-en-systemen/melkwinning/producten/testen-en-behandeling-van-melk/celgetalmeter-DCC/celgetalmeter-DCC/>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- DeLaval (2014b). Herd Navigator. (www.document). <http://www.delaval.nl/-/producten-en-systemen/veestapelmanagement/oplossingen/herd-navigator/>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- Fullwood (2014). Merlin de melkrobot. (www.document). <http://www.mewitec.nl/merlin-de-melkrobot-van-fullwood>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- GEA (2014). MiOne melkrobot. (www.document). <http://www.mione-melkrobot.nl/>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- Handboek Uiergezondheid (2014a). Antibiotica gevoeligheidsbepaling. (www.document). <http://www.handboekuiiergezondheid.nl/behandelen/klinischemastitis/antibiotica-gevoeligheidsbepaling>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- Handboek Uiergezondheid (2014). Specifieke mastitis verwerkers. (www.document). <http://www.handboekuiiergezondheid.nl/behandelen/specifiekemastitisverwerkers>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- Lely (2014a). Houd uiergezondheid goed in de gaten. (www.document). <http://www.lely.com/nl/farming-tips/houd-uiergezondheid-goed-in-de-gaten>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- Lely (2014a). Melkrobot. (www.document). <http://www.lely.com/nl/melken/melkrobot/astronaut-a4>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- Melkvee (2014). Mastitis-monitoring melkrobot faalt. (www.document). <http://www.melkvee.nl/gezondheid/uierontsteking/nieuws/4526/mastitis-monitoring-melkrobot-faalt>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- Melkvee (2010). Melkrobot leert beter mastitis op te sporen. (www.document). <http://www.melkvee.nl/melken/melkrobot/nieuws/1459/-melkrobot-leert-beter-mastitis-op-te-sporen->. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- Prolako (2014). Celgetal Tester. (www.document). <http://www.prolako.nl/producten.php?catid=67&gid=2&PHPSESSID=fe4c419c2423ee1f1ff1ba1a87843007>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- SAC (2014). Producten - automatisch melken. (www.document). <http://www.sac.eu/nl/producten/melkkoeien/automatisch-melken/rds-futureline-max-2013>. Geraadpleegd: 13 juni 2014.
- Veeteelt (2005). Celpatroon informeert. (www.document). <http://www.lely.com/nl/farming-tips/houd-uiergezondheid-goed-in-de-gaten>.

Geraadpleegd: 13 juni 2014.

pH-meter

- Agrifirm (2014 a). Effect voeropname op pens. (www.document). http://www.agrifirm.com/agrifirm-feed/over-agrifirm-feed/nieuws/detail/listitemid/4435#.U7Utifl_vhA. Geraadpleegd: 30 juni 2014.
- Agrifirm (2014 b). pH in pensop peil houden. (www.document). http://www.agrifirm.com/agrifirm-feed/melkvee/nieuws/agrifirm-nieuws-melkvee/details/listitemid/4171#.U7Ut1Pl_vhA. Geraadpleegd: 30 juni 2014.
- Agrifirm (2014 c). Kwaliteit penspapillen beïnvloeden. (www.document) http://www.agrifirm.com/agrifirm-feed/melkvee/nieuws/detail/listitemid/4111#.U7Usvvl_vhA. Geraadpleegd: 30 juni 2014.
- ForFarmers Hendrix (2010). Innovatie ForFarmers wint zilveren medaille op Eurotier. Lochem: ForFarmers Hendrix.
- smaXtec (2014). Home. (www.document). <http://www.smaxtec-animalcare.com/>. Geraadpleegd: 30 juni 2014.
- Veehouderij Techniek (2012). pH-bolus ziet acidose in koeienpens. (www.document). <http://edepot.wur.nl/201230>. Geraadpleegd: 30 juni 2014.

Herkauwsensoren

- Cowmanger (2014). Brochure SensOor. (www.document). <http://info.cowmanager.com/portals/0/pdf/Brochure.pdf>. Geraadpleegd: 16 april 2014
- DeLaval(2014). Activiteitsmeting van DeLaval: vruchtbaarheidsmanagement en meer. (www.document). http://www.delaval.nl/ImageVaultFiles/id_17285/cf_5/Activiteitmeting.PDF. Geraadpleegd: 15 april 2014
- Lely (2014). Lely Qwes H. (www.document). <http://www.lely.com/nl/melken/detectiesysteem/qwes-h-hr/herkauwactiviteiten>. Geraadpleegd: 15 april 2014.
- Nedap Lifestock Management (2014). Vreet- en herkauwgedrag spoort attentiekoeien op. (www.document). http://www.nedap.com/uploads/tx_nedapdata/Nedap_Smarttag_in_Melkvee_April_2014.pdf. Geraadpleegd: 11 april 2014.
- Nieuwe oogst (2010). Herkauwactiviteit liegt nooit. (www.document) <http://www.duurzaamboerblijven.nl/site/site/wp-content/uploads/Artikel-herkauwactiviteit-van-koeien-ligt-nooit1.pdf>. Geraadpleegd: 11 april 2014
- Semex (2014). Heatime. (www.document). <http://www.semex.com/images/di/nl/heatimefolder.pdf>. Geraadpleegd: 11 april 2014
- Veeteeltvlees (2014). Effect van herkauwactiviteit op pensgezondheid. (www.document) <http://edepot.wur.nl/295558> Geraadpleegd: 8 april 2014

Bloedmeter

- Blue4Green (2014). Home. (www.document). <http://blue4green.com/>. Geraadpleegd: 24 juni 2014.
- Veehouder & Dierenarts (2011). Melkziekte voorkomen met chip.(www.document). <http://edepot.wur.nl/160671>. Geraadpleegd: 24 juni 2014.
- Veeteelt(2011). Minder melkziekte door calciumbinder.(www.document). <http://edepot.wur.nl/178567>. Geraadpleegd: 24 juni 2014.

Activiteitsmeters

- Cowmanger (2014). Brochure SensOor. (www.document). <http://info.cowmanager.com/portals/0/pdf/Brochure.pdf>. Geraadpleegd: 16 april 2014
- DeLaval(2014). Activiteitsmeting van DeLaval: vruchtbaarheidsmanagement en meer. (www.document). http://www.delaval.nl/ImageVaultFiles/id_17285/cf_5/Activiteitmeting.PDF. Geraadpleegd: 15 april 2014
- Lely (2014). Lely Qwes H. (www.document) <http://www.lely.com/nl/melken/detectiesysteem/qwes-h-hr/herkauwactiviteiten>. Geraadpleegd: 15 april 2014
- Melkvee.nl. (2012). Kiezen uit veel soorten stappentellers.(www.document) <http://www.melkvee.nl/fokkerij/overig/nieuws/1336/kiezen-uit-veel-soorten-stappentellers> Geraadpleegd: 5 april 2014.
- Ovalert (CRV) (2014). Home .(www.document. www.ovalert.nl. Geraadpleegd: 5 april 2014.
- Semex (2014). Heatime. (www.document). <http://www.semex.com/images/di/nl/heatimefolder.pdf>. Geraadpleegd: 11 april 2014

Druksensoren

- Beacon Heat Detectors (2014). Accurate Heat Detection. (www.document). <http://www.beaconhd.com.au/>. Geraadpleegd: 14 april 2014.
- Boumatic (2014). Stepmatrix.(www.document). <http://www.boumatic.com/eu-nl/products/view/stepmatrix>. Geraadpleegd: 14 april 2014.
- Dierenartsenpraktijk Tweestromenland (2014). Tochtdetectie bij het rund. Stepmatrix.(www.document). <http://www.daptweestromenland.nl/pdf/lbh/tochtdetectie%20rund.pdf>. Geraadpleegd: 14 april 2014.
- Kamar (2014). Hulpmiddel bij het signaleren van tochtigheid. (www.document. [http://www.proagri.nl/downloads/576685_Kamar%20flyer%20\(dutch\).pdf](http://www.proagri.nl/downloads/576685_Kamar%20flyer%20(dutch).pdf). Geraadpleegd: 14 april 2014.
- SelectSires (2014). Estrotect Heat Detector. (www.document).

<http://www.selectsires.com/products/heatdetect/Estroprotect.html>. Geraadpleegd: 14 april 2014.

- Veeteelt (2012). Baden zonder zorgen: het gemak van automatische voetbaden haalt de melkveehouders nog niet massaal over de streep.(www.document). <http://edepot.wur.nl/239490>. Geraadpleegd: 14 april 2014.

Warmtecamera

- Agricam (2014). CaDDi mastitis- detects early stages of mastitis so you can prevent it. (www.document). <http://www.agricam.se/en/innovationer/>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- FLIR Systems (2014). Towards bovine thermography: a FLIR Systems ThermCAM P65 is used tot keep stock bulls in form. (www.document). <http://www.flir.com/cs/emea/en/view/?id=42447>. geraadpleegd: 11 mei 2014.
- Veeteelt (2013). Vroegtijdig mastitis opsporen door een lens. (www.document). <http://veeteelt.nl/nieuws/vroegtijdig-mastitis-opsporen-door-een-lens>. Geraadpleegd: 1 juli 2014.
- Veeteelt (2006). Infraroodcamera speurt klauwafwijkingen op. (www.document). <http://www.melkvee.nl/nieuws/1332/infraroodcamera-speurt-klauwafwijkingen-op>. Geraadpleegd: 11 mei 2014.

Diagnose en advies

Rekenmodellen

- Smart Dairy Farming (2014). Rekenhulp: met deze tool kan worden bepaald of investeren in een sensorsysteem voor tochtdetectie op een specifiek melkveebedrijf uit zou kunnen. (www.document). <http://www.smartdairyfarming.nl/nl/actueel/detail/12/rekenhulp>. Geraadpleegd: 11 mei 2014.
- Nedap Lifestock Management (2014). Nedap Tochtdetectie: terugverdientijd. (www.document). <http://nl.nedap-livestockmanagement.com/oplossingen/koeien/tochtdetectie-terugverdientijd.html>. Geraadpleegd: 11 mei 2014.

Plaatsbepaling

- GEA Farm Technologies (2014). The smart way of mobile herd farming. (www.document). http://www.gea-farmtechnologies.com/hq/en/bu/milking_cooling/farm_management/id_systems/cowview/. Geraadpleegd: 11 mei 2014.
- GEA Farm Technologies (2014). GEA CowView . (www.document).

<http://www.gea-farmtechnologies.com/dk%5C/da/mediacenter/news/2012/dlgcowview.aspx>.
Geraadpleegd: 11 mei 2014.

U bevindt zich hier: [Voedergewasteelt](#)

Voedergewasteelt



De precisielandbouw in de voedergewasteelt is gebaseerd op het samenstellen van een optimaal (ruw)voederrantsoen voor de melkkoeien. Een optimaal voederrantsoen zorgt voor een optimale melkproductie, voederefficiëntie en optimaal grondgebruik/ benutting. In de voedergewasteelt zien we twee hoofdgewassen: gras en maïs. In de toekomst zou hier best een derde hoofdgewas bij kunnen komen, namelijk soja. Hier vindt je wat algemene informatie over de teelten: [Grasteelt](#), [Maïsteelt](#) en [Sojateelt](#).

Voedergewasteelt bestaat uit zes fases. Vijf van deze zes fases zijn al uitgewerkt onder het kopje 'open teelten', vandaar dat je hier ook op door kunt klikken:

1. [Kilveren/draineren doormiddel van 3D GPS](#)
2. [Bemesting](#)
3. [Zaaien/Poten](#)
4. [Gewasbescherming](#)
5. [Beregening](#)

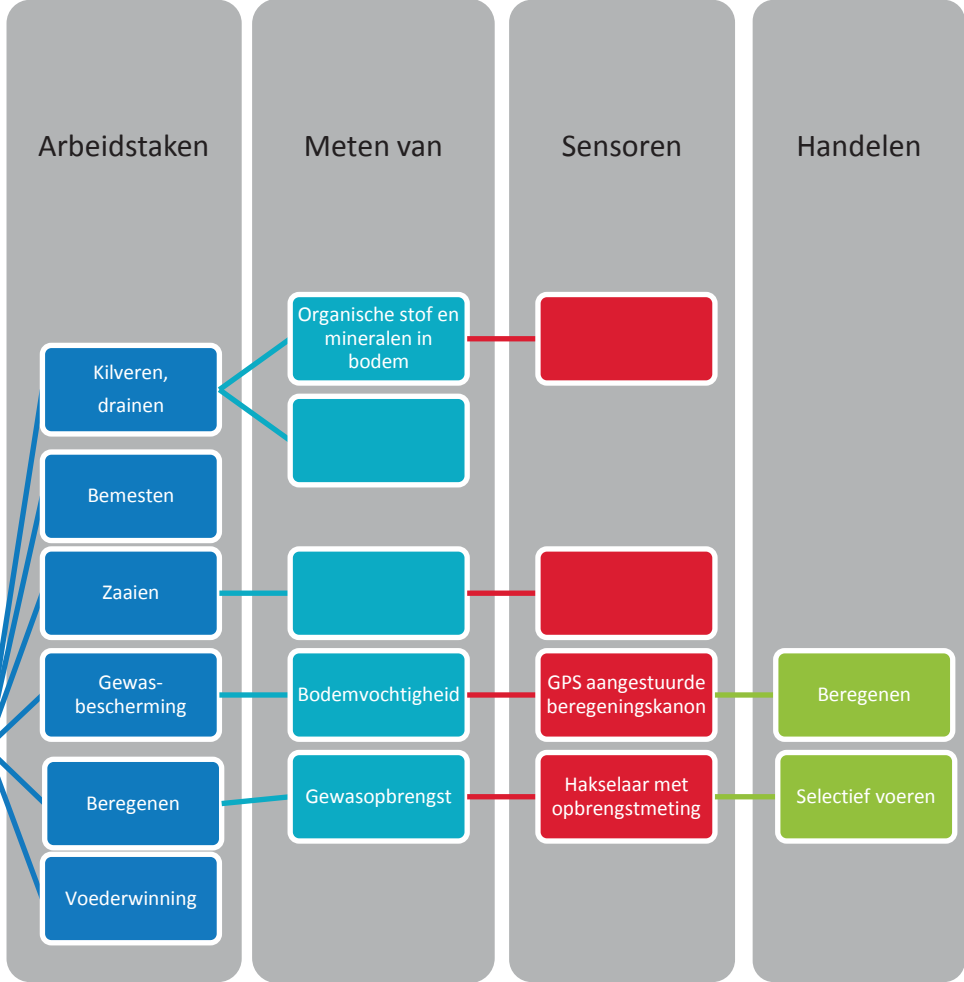
Voor de voedergewasteelt in de melkveehouderij hebben wij er nog een zesde kopje aan toegevoegd:

6. [Voederwinning](#) of [Beweiden](#)

Let op: deze afbeelding is niet compleet, staat ook niet op de Wiki!



Gewas-
teelt



Inhoudsopgave

Processen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Transitie.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Attenties.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Activiteitsensoren.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Temperatuursensor.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Herkauwsensor.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Echo	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Melksensoren	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Druksensoren	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bloedmeter.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Warmtecamera	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
pH- meter	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Oorsensor	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Diagnose en Advies	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Rekenmodellen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Plaatsbepaling	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

Algemene informatie

Grasteelt



Gras groeit van maart tot en met oktober. In deze periode kan het gras wel 6 maal gemaaid worden, namelijk eind april, eind mei, eind juni, eind juli, begin september en half oktober. Gras groeit natuurlijk niet van de lucht er moet ook bemest worden. Drijfmest uitrijden wordt vaak gedaan in februari om de grasgroei te laten starten. Hierna nog een keer begin mei en nog een keer tussen eind juni en half juli. Door deze verdeling kan het gras het hele seizoen over de benodigde meststoffen uit drijfmest beschikken. Tevens wordt er nog voor de eerste 4 maaisnedes bijgemest met kunstmest naargelang de behoefte van het gras om zo een optimaal mogelijke opbrengst en kwaliteit van het gras te krijgen.

Als het gras ongeveer 30 cm lang is en de weersvoorspelling voor de komende 2 dagen goed (zonnig en droog weer) kan het gras gemaaid worden. Na het maaien wordt het gras 1 maal of 2 maal geschud. Dit is afhankelijk van hoe snel het gras wil drogen. Bij het maaien heeft het gras een drogestof % van tussen de 16 en 20%. Het streven is om dit bij het inkuilen tussen de 40 en 45 % te hebben. Als het gras voldoende droog is komt de loonwerker het gras wiersen. Het gras wordt dan in ruggen gelegd zodat de hakselaar het gras snel en vakkundig kan oprapen.

Nadat de eerste percelen gewierst zijn begint de hakselaar met het hakselen van het gras. Het gras wordt dan opgeraapt, in gelijke stukken gesneden en op een grote silagewagen geblazen. Daarna wordt het gras naar de kuilbult gereden waar de loader het gras verdeelt en goed vast aanrijdt. Als de kuil klaar is wordt deze afgedekt met plastic en zand zodat het gras een jaar lang zonder kwaliteitsverlies bewaard kan blijven.

Maïsteelt



Naast gras eten de koeien ook maïs. Globaal gezien kun je stellen dat gras voor de eiwitvoorziening van de koe zorgt en maïs voor de energievoorziening. Uiteraard heeft elke koe daarnaast nog naar behoefte krachtvoer.

In stappen ziet de maïsteelt er als volgt uit. Begin april wordt de grond bemest. Daarna kan er geploegd worden om de gewasresten van de vorige teelt 25 cm diep weg te werken in de grond. Eigenlijk kun je zeggen dat de bovenste laag van de grond (25 cm) omgedraaid wordt zodat de maïs weer een mooi vers zaai-bed heeft. Na het ploegen wordt de maïs gezaaid. Dit gebeurt door de loonwerker. Het maïs zaaien gebeurt bij voorkeur tussen 20 april en 5 mei. De maïs groeit van eind april tot ongeveer half september. Tussen half september en half oktober wordt de maïs geoogst. De maïs kan wel 2,5 tot 3 meter hoog worden. Het streven is om bij het oogsten een drogestofpercentage te hebben van tussen de 34 en 36 %. De maïs wordt dan gehakseld en naar de maïskuil gereden. Hier verdeelt een zware shovel de maïs en rijdt hem goed vast aan. Als de kuil klaar is komt er plastic en zand overheen zodat de maïs een jaar bewaard kan worden. De koeien kunnen er dan het gehele jaar van de oogst eten tot en met de volgende maïsoogst.



Soja is een eenjarig subtropische vlinderbloemige plant. De teeltomstandigheden en het oogstmoment zijn vergelijkbaar met die van maïs. Soja heeft minimaal 180 warme en zonnige dagen nodig om te kunnen groeien. Doordat het aantal geschikte velddagen voor de sojateelt in Nederland 150 dagen is de periferie volop bezig met de ontwikkeling van vroegrijpe sojarassen. Ideaal voor de sojateelt is een luchtige en snel opgewarmde regel. Om dit naar de praktijk in Nederland te vertalen: waar korrelmaïs goed gedijt, kun je soja telen. Soja kan gezaaid worden van half april tot half mei. De zaaidiepte is 3 à 4 centimeter. De behoefte aan stikstof dekt de sojaplant voor zeventig procent met de stikstoffixatie uit de lucht via symbiose met de bacterie *Rhizobium* en voor dertig procent uit de bodem. Omdat de sojaspecifieke bacterie die voor de stikstoffixatie uit de lucht zorgt van nature niet voorkomt in de Nederlandse bodemen, moet het zaai zaad hiermee geënt worden. De sojabonen worden gedorst in september- oktober met een klassieke maaibek en bij een maximaal vochtgehalte van 20 procent. De opbrengst per hectare bedraagt momenteel 3000 kilogram bonen per hectare. Een melkveehouder experimenteert met de oogst van soja als gps (geheleplantsilage) bij een maximaal vochtgehalte van 25 procent. De opbrengst bedraagt dan ongeveer 6000 kilogram. De voederwaarde van soja als gps is ruim 1300 VEM met een ruw eiwitgehalte van rond de veertig procent. Omdat soja ook achttien procent soja bevat is het verstandig om de soja in te kuilen samen met maïs. Bijvoorbeeld in een verhouding van een vierde soja en drie vierde maïs.

Voedergewassen



In Nederland wordt er jaarlijks 60 procent graskuil en 40 procent snijmaïskuil gewonnen. Naast het ruwvoer worden er ook nog bijproducten ingekuild, zoals: bierborstel, perspulp, aardappelpersvezels, aardappelafvalproducten, maïsglutenvoer, CCM, MKS, voederbieten en bietenblad. Een goede winning, conservering en bewaring zijn nodig om verliezen te beperken en de kwaliteit te behouden.

Door de schaalvergroting en voor sommige bedrijven het daarbij behorende voer aankopen, wordt de precisielandbouw in de melkveehouderij nu nog vooral gebruikt bij het inkuilen:

Sensoren:

- Opbrengstmeting maïshakselaar
- Opbrengstmeter balenpers

Sensoren

Opbrengsmeting maaier

VOEDING – Melkveehouder Piet Jan Thibaudier meet dit voorjaar met zijn grasmaaier de opbrengst op zijn percelen. Volgens de veehouder uit Lemmer is hij daarmee de eerste melkveehouder in Europa. Thibaudier kocht een Pasture Reader waarmee veehouders in Australië en Nieuw-Zeeland al langer de graslandopbrengst meten. Hij installeerde de techniek op zijn maaier en heeft inmiddels het eerste gras al geoogst voor de zomerstalvoeding van zijn koeien.

'Een sensor stuurt elke seconde tien geluidsgolven naar de grond en meet zo de opbrengst. Tot nu toe werkt het goed. Op de beton geeft de meter nul aan en in het land twaalf tot twintig centimeter. De apparatuur neemt daar zelf een gemiddelde van', zo legt Thibaudier uit.

De Friese melkveehouder gaat in samenwerking met Wageningen Universiteit deze zomer onderzoeken of de opbrengsten kloppen met de metingen die gedaan zijn om zo het systeem verder te ontwikkelen.

Omdat ruwvoerprijzen stijgen en er grenzen zijn aan de bemestingsruimte is het meten van opbrengsten op perceelsniveau volgens Thibaudier steeds belangrijker. 'Het is heel normaal dat we de individuele productie van onze koeien kennen, maar van de productie van onze percelen grasland weten we niets.' Door meer inzicht te krijgen in de verschillen tussen percelen denkt de melkveehouder gericht te kunnen werken aan het verbeteren van de opbrengst. Over de kosten van de Pasture Reader wil Thibaudier niets kwijt.

Een sensor stuurt geluidsgolven naar de grond en meet zo de opbrengst



Opbrengsmeting balenpers



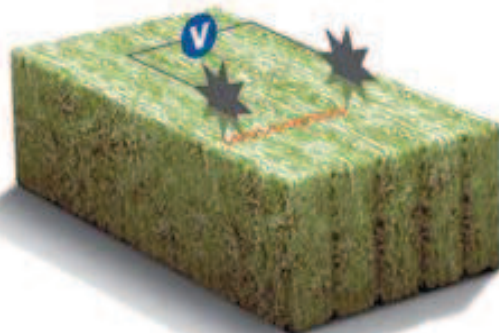
Doel

Het doel van de het op de markt zetten van de balenpers is het winnen van informatie over elke baal. Vooral het meten van de balenvochtigheid is van essentieel belang, want met te natte gewassen kan de melkveehouder geen goed rantsoen samen stellen voor het jongvee of het melkvee. Ook het gewicht van de baal kan van belang zijn, bijvoorbeeld bij de aankoop van het voer of de verkoop, maar zeker ook voor de opbrengstmetingen van de percelen.

Opbrengstmetingen van percelen kunnen hun bijdrage leveren aan het eventueel versoepelen van de mestgebruiksnormen. De informatie van de balen op het perceel kan al direct bekeken worden op een scherm in de tractor. Hier wordt het ook duidelijk hoeveel ton er per uur geperst wordt.

Werking

Het belangrijkste onderdeel van de balenpers is de vochtsensor. De vochtsensor van de balenpers maakt gebruik van twee sterwielen die door de bal gaan en er wordt een elektrische stroom doorgegeven om de exacte vochtigheid te bepalen. In de balengoot (aan de achterzijde van de pers) bevindt zich een weegsensor die het gewicht van de baal registreert vlak voordat deze op de grond valt. Door het registreren van het vochtgehalte van de balen kan de balenpers de precieze hoeveelheid gewasadditieven toedienen om de kwaliteit van het voedergewas te garanderen.



Schoolonderzoeken VHL en CAH

Onderdelen

Om de balenpers te kunnen gebruiken moet ook de tractor voorzien zijn van de nodige apparatuur, want de balenpers werkt namelijk op basis van satellieten.

Toepassing

Bronnen

Gewasteelt

Voedergewasteelt

- Handboek Melkveehouderij(2012). Zutphen: Roodbont Publishers B.V.

Voederteelten

Grasteelt

- Familie Custers Oirlo (2014). De teelt van gras.(www.document).
<http://www.custerskeursten.nl/page007.aspx>. Geraadpleegd: 24 april 2014.

Maïsteelt

- Familie Custers Oirlo (2014). De teelt van maïs.(www.document).
<http://www.custerskeursten.nl/page005.aspx>. Geraadpleegd: 24 april 2014.

Sojateelt

- Veeteeltvlees (2012). Eigen soja telen? Yes we can! (www.document).
http://www.agrifirm.com/Portals/1/feed/docs/melkvee/soja%20VV03_p08.pdf.
Geraadpleegd: 24 april 2014.

Voederwinning

- Handboek Melkveehouderij(2012). Zutphen: Roodbont Publishers B.V.

Sensoren

Opbrengstmeter maaier

- Veeteelt (2012). Eerste opbrengstmeter op grasmaaier. (www.document).
<http://issuu.com/crv-publishers/docs/vx07-april2-2014>. Geraadpleegd: 24 april 2014.

Opbrengstmeter balenpers

- New Holland (2014). Balen persen met precisie. (www.document).
<http://agriculture.newholland.com/benelux/nl/PLM/CropManagement/PrecisionBaling/Pages/Balers.aspx>. Geraadpleegd: 24 april 2014.