



Praktijkgids over stofwisselingsziekten en het gebruik van sensortechnologie om deze te detecteren.

Laatste update: Juni 12, 2017

Auteurs: Janine Roemen en Yvonne Daandels

Het doel van deze gids is om melkveehouders te ondersteunen tijdens het gebruik van sensortechnologie, die gebruikt wordt voor het monitoren van stofwisselingsziekten. Mogelijkheden van verschillende technologieën worden besproken en er wordt advies gegeven over het handhaven van diergezondheid.

Stofwisselingsziekten bij melkvee

Over het algemeen wordt een koe met een stofwisselingsziekte direct na het kalven ziek. De aandoeningen hebben een negatief effect op de gezondheid, het welzijn en de productie van de koe, en worden vaak veroorzaakt door een verkeerd rantsoen of verkeerde manier van voeren. Een slechte diergezondheid wordt geassocieerd met significante economische verliezen door de daling in melkproductie, groter risico op afvoeren, stijgende behandelingskosten en slechtere vruchtbaarheid.

Er zijn meerdere stofwisselingsziekten geconstateerd bij koeien. In deze gids ligt de focus op drie verschillende typen: **ketose (slepende melkziekte)**, **acidose (pensverzuring)** en **vervette lever**. Deze komen vaak tot uiting in de transitieperiode en dan voornamelijk in de eerste week van de lactatie.

Bij stofwisselingsziekten vindt er een verstoring plaats van één of meer bloed metabolieten. Bijvoorbeeld, bij ketose zijn er meer ketonen in het bloed aanwezig en bij melkziekte is er een tekort aan calcium in het bloed.

Stofwisselingsziekten hebben een grote impact op het financiële resultaat. De verliezen worden veroorzaakt door verhoogde kans op daling in melkproductie, vervroegd

afvoeren, meer dierenarts kosten, verminderde vruchtbaarheid en in ernstige gevallen dood. In **Tabel 1** worden de financiële verliezen per stofwisselingsziekte weergegeven.

Tabel 1. Financiële verliezen door stofwisselingsziekten.

Stofwisselingsziekte	Directe kosten per koe
Pensverzuring	€210*
Slepende melkziekte	< €848**

Bron: *VanLaarhoven (2012), **Klein Haneveld (2013)

Voeding speelt een belangrijke rol in het voorkomen van de ziekten gedurende de lactatie en voor en na het kalven. Voorkomen kan gebeuren door een goed management met droogzetten, gedurende de droogstand en in vroege lactatie periode (transitieperiode) en door het rantsoen aan te passen.

Hoe kan je stofwisselingsziekten monitoren?

Bijtijds constatering van stofwisselingsziekten is moeilijk, vooral bij grote groepen koeien. De behoefte voor een automatische monitoring tool worden daarom steeds groter. Elke stofwisselingsziekte kan herkend worden aan verschillende parameters (**Tabel 2**).



Sensortechnologie vergeleken met observatie door mensen is sneller, preciezer, objectiever en goedkoper. Automatische gezondheidscontrole geeft de ondernemer de mogelijkheid om ziekten eerder op te merken en de behandelingen, gezondheid te blijven monitoren op een efficiëntere manier. Voorbeelden van sensoren waarbij een ziekte eerder opgemerkt wordt zijn: de activiteit sensor merkt ketose ongeveer 1.5 dag eerder op en een gedraaide lebmaag wordt ongeveer 3 dagen eerder opgemerkt.

Tabel 2. Vaak voorkomende stofwisselingsziekten en hun parameters.

Stofwisselings-ziekten	Parameters
Pensverzuring	Pens pH, Herkauw tijd, %vet in melk.
Slepende melkziekte (ketose)	Lichaamsgewicht, melkproductie, aceton, %vet in melk en beta-hydroxybutyrate concentratie (BHB), Voeropname, NEB, vet eiwit verhouding, herkauw tijd.
Leververvetting	Lichaamsgewicht, body conditie score, activiteit, voeropname Activity, Feed intake

Het evalueren van de situatie rondom stofwisselingsziekten op de boerderij kan gedaan worden door gebruik te maken van de key performance indicators (KPIs) (**Tabel 3**). Deze KPIs zijn richtlijnen en niet standaard, ze kunnen verschillen per boerderij of per koe.

Tabel 3. Algemene key performance indicators (KPIs) vans stofwisselingsziekten

KPI	Doel
Body conditie score met kalven	<3.75**
Body conditie score > 80 dagen lactatie	2.0 – 3.5
pH pens	5.8 – 7.0 pH*
Ureum	19-22 mg/dl or mmol
Herkauw tijd	8-11 uur/ dag*
% eiwit in melk	3.50 – 3.80
% vet in melk	4.30 – 4.60
Beta-hydroxybutyrate (BHB)	<1.4 mmol/L **
Vet en eiwit ratio	<1,5*
Lichaamstemperatuur	37.8 – 38.6°C

Bron: *Hulsen (2012), ** Schcolnik, Maltz, E.

Sensortechnologie om stofwisselingsziekten te herkennen.

De sensoren die hieronder worden besproken zijn geclusterd aan de hand van de techniek die gebruikt wordt in de sensor. Voorbeelden van sensoren die op dit moment gebruikt worden om stofwisselingsziekten te detecteren zijn:

Accelerometers

[Accelerometers](#) meten loop-, eet- en herkauwgedrag van de koeien. Het bepalen van de herkauwactiviteit kan ook gebeuren door een systeem met microfoon deze bepaald aan de hand van geluid wanneer de koe herkauwt (Lely QWES HR-LD halsband). Het monitoren herkauwactiviteit kan gebruikt worden om subacute pens verzuring te detecteren. Ook kan de dagelijkse opname van structuur zoals "neutral detergent fiber" (NDF) en zetmeel aan de hand van herkauwactiviteit bepaald worden. Verder kan een daling in droge stof opname voor het afkalven het risico verhogen op het ontwikkelen van een stofwisselingsziekte.



De accelometers zijn beschikbaar in nekbanden, pootbanden en oor tags (**Foto 1**). Computer modellen worden gebruikt om individueel gedrag te meten en om patronen te herkennen in dit gedrag. Ziekte zal veranderingen in deze patronen veroorzaken. Als een dier afwijkt van zijn normale gedragspatroon geeft het systeem een attentie.

De oor sensor van CowManager ([SensOor](#)) heeft een accelerometer, temperatuurmeter en een herkauwactiviteit sensor en kan daardoor stofwisselingsziekten zoals ketose makkelijk identificeren. Er is een grotere kans op ziekte als er meerdere attenties af worden gegeven door de sensor.



Foto 1. Oor sensor (SensOor).
Bron: Agis Automatisering

Temperatuur sensors

Lichaamstemperatuur is een belangrijke parameter voor het controleren van de kudde gezondheid. Deze kan onder andere gemeten worden met de bolus, die ook een pH sensor heeft. De [bolus](#) is ontworpen om de pH in de pens van de koe en de lichaamstemperatuur continu in de gaten te houden, en daarbij te helpen met detecteren van subacute pensverzuring ($\text{pH} < 5.5$ and $T > 39.2^\circ\text{C}$). De bolus wordt in de netmaag geplaatst worden (**Foto 2**) met behulp van een speciaal pistool, en maakt gebruik van verschillende sensoren.

Als de pH van de pens te laag is kan dit een indicatie zijn dat voer niet goed verteerd wordt, dit kan leiden tot pens verzuring.

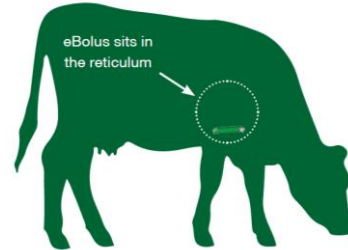


Foto 2. pH bolus in de netmaag.
Bron: eBolus

Een nadeel van de bolus is vaak de levensduur. Deze varieert van 2 maanden tot 4 jaar afhankelijk van de producent.

Als een koe een stofwisselingsziekte heeft kan de temperatuur stijgen of dalen van 0.5°C tot 2.0°C , afhankelijk van de soort ziekte. Als laatste kan de temperatuur ook gemeten worden met behulp van een elektronische oortag (**Foto 1**).

Lichaamsgewicht

Het monitoren van lichaamsgewicht kan nuttig zijn om de droge stof opname en veranderingen in body conditie te voorspellen. De body conditie score camera ([BCS camera](#)) (**Foto 3**) maakt een 3D foto van de rug van de koeien, elke keer dat zij onder de camera door lopen. Het is belangrijk om een goede BCS te hebben aan het begin en einde van de lactatie om:

- Melkproductie te verhogen;
- Vruchtbaarheid verbeteren
- Gezondheidsrisico's te verminderen;
- Financieel voordeel te vergroten.

Een aantal referentiewaarden van de BCS zijn:

- Bij kalven = < 3.25 Te weinig energie gevoerd in late lactatie en droogstand. Risico op lage melkproductie en slechte vruchtbaarheid.



- Bij kalven = > 3.75 Teveel energie gevoerd in late lactatie en droogstand. Risico op stofwisselingsaandoeningen.
- Piek lactatie = hoog producerende koeien zakken misschien onder 2,75. Dit moet later gecompenseerd worden om problemen met vruchtbaarheid te voorkomen.
- Met droogzetten = > 3.75 problemen met afkalven en vruchtbaarheid in volgende lactatie zoals baarmoeder infectie en aan de nageboorte blijven staan etc.



Foto 3. Body conditie score camera.
Bron: Delaval

Het lichaamsgewicht van de koe kan ook bepaald worden door een [weegschaal waar de koeien overheen lopen \(Foto 5\)](#). Dit is een weeg platform geplaatst op weegcellen. Deze cellen berekenen het gemiddelde gewicht van de koe terwijl zij over de weegschaal loopt. Dit systeem meet ook de gewicht verdeling over de poten om te zien of een koe kreupel is.

Het dagelijks meten van lichaamsgewicht wordt vooral gebruikt in combinatie met melkrobots en automatische voersystemen. Bij de voersystemen is het individueel wegen essentieel, om voer behoefte per individuele koe te kunnen bepalen (Lely).



Foto 5. Weegschaal in looproute. Bron: WUR

Melk analyse

Het analyseren van melk is een goede indicator om stofwisselingsziekten te detecteren. De meest gebruikte indicatoren in de samenstelling van melk zijn: Beta-hydroxybutyrate (BHBA), aceton, vet en eiwit, omdat deze makkelijk gemonitord kunnen worden en het duidelijkste aangeven of de koe een stofwisselingsziekte heeft.

Het vet en eiwit ratio melk is een gevoelige indicator die stofwisselingsziekten kan aanduiden. Het kan een goede indicator zijn voor de energiebalans en ketose. Als het vet en eiwit ratio minder is dan 1.5 is het optimaal en heeft de koe een positieve energie balans. Een ratio hoger dan 1.5 duidt op een negatieve energie balans als de koe daarbij een eiwitpercentage lager dan 3.25% heeft kan dit duiden op slepende melkziekte .

Melk aceton is ook een betrouwbare indicator voor de gesteldheid van de energie balans, aangezien keton lichaamjes overvloedig aanwezig zijn in de melk en een relatie hebben met keton concentraties in het bloed. De aceton concentratie (aantal keton lichaamjes) reikt van 0 tot 2 millimolair. Een hoge concentratie van aceton in de melk geeft aan dat de koe een negatieve energie balans heeft. Andere mogelijke indicatoren uit de melk die gebruikt kunnen worden om de gezondheid van de koe te monitoren zijn Beta-hydroxybutyrate (BHB) en vetzuur. BHB is een directe maat voor ketose. De Herd Navigator van Delaval meet BHB in de melk. Tijdens het



melken worden melkmonsters afgenomen en naar de analyse tool gestuurd.

Real-time locatie

Het bepalen van de positie van de koe gedurende de dag en monitoren van bepaalde beweeg patronen, kan belangrijke informatie verschaffen over diergezondheid, productiviteit en welzijn. [Real-time locatie systemen](#) (**Foto 6**) (RLTS) zijn nu beschikbaar zodat boeren de bewegingen van de koe kunnen monitoren zonder de aanwezigheid van een menselijke waarnemer. Gedurende het EU-PLF project is ondervonden dat RLTS een goede tool is om tijdig geïnformeerd te worden voor stofwisselingsziekten.



Foto 6. Real-time locatie systeem technologie
Bron: Cowview, Gea

Voordelen van het monitoren van stofwisselingsziekten.

- Koeien met stofwisselingsziekten worden geïdentificeerd door het systeem in plaats van door personeel, dit is preciezer en tijdbesparend.
- Meer succesvolle inseminaties en hogere weerstand tegen ziektes.
- Eerdere signalering van verlaagde voeropname. Kan een teken van

ziekte of een probleem in het management systeem.

- Meer controle in het monitoren van productie op individueel niveau.
- Verlaagde directe kosten.
 - Tijdige detectie van stofwisselingsziekten zodat melkproductie aanhoudt.
 - Betere diagnose door dierenarts door individuele data per koe
 - Verlaagd medicijn gebruik
- Verlaagde arbeidskosten en tijd gespendeerd aan:
 - Observeren van zieke koeien
 - Registreren van medicijnen
 - Identificeren van koeien.

Welke technologie moet ik kopen?

Voordat je een automatisch detectiesysteem voor stofwisselingsziekten gaat aanschaffen, moet je onderzoeken of het toepasbaar is op jou boerderij. Advies daarover van de dierenarts of een andere professionals is aan te raden.

Hieronder worden een aantal vragen genoemd die je de leverancier kan stellen voordat je investeert in een bepaalde technologie.

- Welk systeem of sensor past bij mijn boerderij?
- Wat zijn de totale kosten (hardware, apparaten, onderhoud, data opslag)?
- Hoe gemakkelijk is het systeem te gebruiken?
- Wat is de levensduur van het systeem?
- Hoe betrouwbaar zijn de attenties/meldingen?
- Wat is uw garantie beleid?
- Hoe groot is het percentage apparaten dat kapot gaat?
- Welke ondersteuning is er beschikbaar?
- Wat is de levensduur van de batterij?
- Wat is het beleid voor het upgraden van nieuwe versies?



- Kunnen mijn adviseurs en dierenartsen de informatie inzien?
- Van wie is de data gegenereerd van de sensoren?

Praktische tips

Het is belangrijk dat technologie wordt gezien als een manier om het vee management te verbeteren door beschikbaar stellen van een extra tool, niet als een vervanger voor goed vee management. **Voorkomen van stofwisselingsziekten is beter dan het genezen.**

- **Check verdachte koeien;** en maak het dagelijkse routine om koeien met significante verandering in KPIs langs te lopen.
- Verandering van het **rantsoen** van de koe in de **transitieperiode** kan de kans op melkziekte en andere stofwisselingsziekten verlagen. De makkelijkste aanpak is het beperken van de hoeveelheid krachtvoer (calcium en magnesium levels, hoog houden van herkauwactiviteit en afkalven op BCS < 3.75) in de laatste 2 weken van de dracht.
- Ziektes worden niet ontdekt door de sensoren alleen. Een **combinatie van informatie** over melkproductie, tijd, tijd na kalving, aantal keren bevallen en goed vee management helpt ook de nauwkeurigheid van detectie te verbeteren.
- De **herkauwactiviteit** kan worden beïnvloed door verschillende factoren en kan daarom alleen worden gebruikt als indicator voor subacute pensverzuring.
- Hetzelfde geldt voor **vetpercentage in de melk**, en daarom is het raadzaam metingen verschillende keren uit te voeren.
- Een combinatie van herkauw- en activiteit monitoring kan stofwisselingsziekten en verteringsproblemen makkelijk herkennen in de periode na afkalven. Koeien kunnen voorzien worden van nek sensor met herkauw- en activiteitssensor.
- Herkauw sensors zijn geschikt voor de droogstand, hiermee kan transitie management worden geoptimaliseerd
- **Valideren van rantsoenwijziging** door het kijken naar veranderingen in melkproductie en herkauwactiviteit op groepsniveau. Het is normaal dat een verandering van rantsoen leidt tot een kort gedaalde herkauwactiviteit.
- Er zijn meerdere mogelijkheden voor de **plek van de sensor:** in het **oor**, om de **nek** of om de **poot**. Al deze keuzes hebben voor en nadelen. Bijvoorbeeld de poot sensor is het goedkoopst maar niet makkelijk te verwijderen. De oor sensor is makkelijk te gebruiken omdat de boer erbij kan aan het voer rek. En de nek sensor is het makkelijkst te verwijderen en kan worden gewisseld tussen koeien.
- Als je een attentie voor **pensverzuring** krijgt moet je de dierenarts en voeradviseur contacten.
- Een daling in activiteit in combinatie met een verlaagde melkproductie kan een waarschuwing zijn voor ziekte. De activiteit van de koe kan al 2 dagen voor de dag van de diagnose dalen. Met dit gegeven en de melkproductie en geleidbaarheid kunnen sommige diagnoses eerder worden gesteld.
- Let op! **Lichaams- en melktemperatuur** zijn niet altijd geschikt voor praktisch gebruik, omdat deze door vele factoren beïnvloed worden. Een combinatie van sensoren geeft een beter beeld en maakt het makkelijker ziektes te identificeren.
- Pens bolussen zijn nauwkeurige sensors voor het identificeren van stofwisselingsziekten, maar deze zijn duur en de levensduur in sommige



gevallen is niet lang. Je hoeft echter niet iedere koe van een bolus te voorzien.

Reference

- Hulsén, Jan 2012. Bouwen voor de koe. Cowsignals Vetvice. Page. 21.
- Klein Haneveld, J. 2013. Gevolgen van ketose niet onderschatten. Veehouder Veearts
- VanLaarhoven, W. 2012. Bedrijfseconomische aspecten van pens verzuring. Valacon-Dairy.
- Schcolnik, T. In-line milk analysis: animal health monitoring for improved dairy farm management decisions. Afimilk.

Disclaimer: While all reasonable efforts have been taken by the author to ensure the validity of this Best Practice Guide, the author, 4D4F and the funding agency accept no liability for any loss or damage stemming from reliance upon this document. Use this document at your own risk, and please consult your veterinarian or advisor to ensure that the actions suit your farm.

"This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696367"

