

Kengetallen

E-44

Fokwaarde stofwisselingsaandoeningen

▪ **Inleiding**

Diergezondheid is een thema dat erg belangrijk blijft binnen het bedrijfsmanagement in de melkveehouderij. Meer en meer veehouders registreren issues rondom diergezondheid in een managementsysteem, zo ook voor stofwisselingsaandoeningen. Stofwisselingsaandoeningen zorgen voor hoge behandelingskosten en een verminderde melkgift. Door het beschikbaar komen van de data uit het managementsysteem is het mogelijk om fokwaarden op te stellen om te selecteren tegen stofwisselingsaandoeningen.

▪ **Kenmerken en fokdoel**

In de fokwaardenschatting wordt onderscheid gemaakt tussen twee stofwisselingsaandoeningen, te weten melkziekte (MZ) en klinische ketose (KK), ook wel slepende melkziekte genoemd.

Stofwisselingsaandoeningen bij vaarzen zijn anders dan bij koeien, daarom wordt er bij de fokwaardenschatting onderscheid gemaakt tussen pariteit 1 (vaarzen), pariteit 2 (jonge koeien) en pariteit 3+ (oudere koeien). Omdat melkziekte bijna niet voorkomt in de eerste twee lactaties wordt alleen de fokwaarde voor melkziekte in pariteit 3+ gepubliceerd. De fokwaarden voor klinische ketose voor pariteit 1, 2 en 3+ worden gecombineerd tot een overall fokwaarde.

▪ **Gegevens**

Observaties

Gegevens over stofwisselingsaandoeningen worden door de veehouder zelf geregistreerd en komen beschikbaar via de dierziekteregistratie. De kenmerken worden geanalyseerd op basis van een 0/100 score. In de analyse worden de dieren met de aandoening als ziek (score 100) aangemerkt, dieren die op hetzelfde moment ook op het bedrijf aanwezig waren worden aangemerkt als gezond (score 0).

Selectie gegevens voor de fokwaardenschatting

De stofwisselingsgegevens worden gebruikt in de fokwaardenschatting indien ze aan de volgende eisen voldoen:

1. Een koe moet stamboek geregistreerd zijn (S) en de vader van de koe moet bekend zijn;
2. Diagnoses voor 1 januari 2006 worden niet meegenomen;
3. Indien diagnoses waargenomen zijn voor de eerst bekende kalfdatum worden de gegevens niet meegenomen;
4. In geval een koe per koe-bedrijf-jaar meerdere diagnoses heeft aan hetzelfde kenmerk, dan is slechts één diagnose per stofwisselingsaandoening meegenomen;
5. Minimaal 3% van de aanwezige dieren op een bedrijf heeft een diagnose in één jaar voor een van de kenmerken;
6. Diagnoses binnen 20 dagen van een vorige diagnose worden niet meegenomen;
7. De leeftijd bij afkalven moet minimaal 610 dagen zijn;

▪ Statistisch model

Het berekenen van de fokwaarden gebeurt met een diermodel, volgens de BLUP-techniek (Best Linear Unbiased Prediction). Alle kenmerken worden geanalyseerd met hetzelfde model, aangepast op lactatie. Wanneer een analyse betrekking heeft op meerdere lactaties wordt een permanent milieu effect voor de koe opgenomen.

$$\begin{aligned}
 Y1_{ijkmno} &= BJ_i + JM_j + LFTD_K_k && + HET_m + REC_n + INT_o + A_p && + Rest_{ijkmno} \\
 Y2_{ijlmnop} &= BJ_i + JM_j && + HET_m + REC_n + INT_o + A_p + PERM_q && + Rest_{ijlmnop} \\
 Y3_{ijlmnop} &= BJ_i + JM_j && + PAR_l + HET_m + REC_n + INT_o + A_p + PERM_q && + Rest_{ijlmnop}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y1_{ijkmno} &= BJ_i + JM_j + LFTD_K_k && + HET_m + REC_n + A_o && + Rest_{ijkmno} \\
 Y2_{ijmno} &= BJ_i + JM_j && + HET_m + REC_n + A_o && + Rest_{ijmno} \\
 Y3_{ijlmnop} &= BJ_i + JM_j && + PAR_l + HET_m + REC_n + A_o + PERM_p && + Rest_{ijlmnop}
 \end{aligned}$$

waarbij:

$Y1_{ijkmno}$: Waarneming voor de stofwisselingsaandoening aan vaars p , met bedrijf-jaar i en in jaar-maand j , leeftijd bij afkalven k , met een heterosis effect m , recombinatie effect n en inteeltcoëfficiënt o ;

$Y2_{ijmno}$: Waarneming voor de stofwisselingsaandoening aan jonge koe p , met bedrijf-jaar i en in jaar-maand j , met een heterosis effect m , recombinatie effect n en inteeltcoëfficiënt o ;

$Y2_{ijlmnop}$: Waarneming voor stofwisselingsaandoening aan oude koe p , met bedrijf-jaar i en in jaar-maand j , pariteit l , met een heterosis effect m , recombinatie effect n en inteeltcoëfficiënt o ;

BJ_i : Bedrijf-jaar i ;

JM_j : Jaar-maand j ;

$LFTD_K_k$: Leeftijd bij afkalven bij vaarzen k ;

PAR_l : Pariteit bij koeien l ;

HET_m : Heterosis klasse m ;

REC_n : Recombinatie klasse n ;

INT_o : Inteeltcoëfficiënt o ;

A_p : Additief genetisch effect (of fokwaarde) van dier p ;

$PERM_p$: Permanent milieu effect p voor van dier p ;

$Rest_{ijkmno}$: Restterm van $Y1$, hetgeen niet verklaard wordt door het model;

$Rest_{ijmno}$: Restterm van $Y2$, hetgeen niet verklaard wordt door het model;

$Rest_{ijlmnop}$: Restterm van $Y3$ hetgeen niet verklaard wordt door het model.

De effecten A , $PERM$ en $Rest$ zijn random effecten, de overige effecten zijn fixed effecten.

▪ Effecten in het model

De effecten in het model zijn:

1. Bedrijf-jaar van afkalven;
2. Jaar-maand van afkalven;
3. Leeftijd bij afkalven bij vaarzen;
4. Pariteit bij koeien;
5. Heterosis;
6. Recombinatie;
7. Inteeltcoëfficiënt;
8. Koe;
9. Permanent milieu effect

Bedrijf-jaar

Het voorkomen van metabole aandoeningen verschilt per bedrijf. Binnen een bedrijf kan de situatie met betrekking tot de kenmerken ook veranderen. Het bedrijfseffect wordt daarom voor ieder jaar geschat. Hiermee worden alle dieren uiteindelijk met elkaar vergeleken die op hetzelfde bedrijf in hetzelfde jaar hebben gekalft.

Jaar-maand

Bij de analyse van de metabole aandoeningen wordt rekening gehouden met de periode waarin een koe afkalft. Dit heeft namelijk effect op de incidenties van de metabole aandoeningen.

Leeftijd bij afkalven bij vaarzen

Bij de analyse van de metabole aandoeningen wordt rekening gehouden met de leeftijd waarop een vaars afkalft. De leeftijd heeft namelijk een effect op het voorkomen van metabole aandoeningen. Voor vaarzen worden 18 leeftijdsklassen onderscheiden, waarbij klasse 1 corrigeert voor afkalven op leeftijd van 20 maanden en jonger. Klasse 2 t/m 17 corrigeert voor leeftijd bij afkalven van 21 t/m 36 maanden. In klasse 18 vallen alle koeien die 37 maanden of ouder zijn bij afkalven.

Pariteit bij koeien

Bij de analyse van metabole aandoeningen wordt rekening gehouden met de pariteit bij afkalven. De pariteit heeft namelijk effect op de incidenties. Metabole aandoeningen komen vaker voor bij oudere kalfs dieren. Dieren met een pariteit 10 of hoger worden in dezelfde klasse geanalyseerd.

Heterosis- en recombinatie-effect

Heterosis- en recombinatie-effecten spelen een rol bij het kruisen van rassen. Dit zijn genetische effecten die niet worden doorgegeven aan de nakomeling. Uit onderzoek is gebleken dat voor deze effecten gecorrigeerd dient te worden. De grootte van de heterosis wordt gedefinieerd als het verschil in niveau van het kenmerk in de kruising met het gemiddelde van de ouderrassen. Recombinatie is het verlies van het meestal positieve effect van heterosis en treedt op wanneer het eerder verkregen kruislingproduct wordt teruggekruist met één van de ouderrassen. Dit is wordt ook beschreven in E-hoofdstuk 7.

Inteelcoëfficiënt

De mate van inteelt kan effect hebben op het voorkomen van metabole aandoeningen. Hoe hoger de inteelcoëfficiënt hoe groter het negatieve effect, dit noemen we inteeltdepressie. Door inteelt in het model op te nemen wordt rekening gehouden met de gevolgen van inteelt op het voorkomen van metabole aandoeningen.

Koe

Dit is het additief genetische effect of fokwaarde, het effect waar het uiteindelijk om gaat. De variabele *dier* bevat de (genetische) bijdrage van een dier aan de observatie en bepaalt de fokwaarde van een dier. Daarnaast wordt bij het bepalen van de fokwaarde ook alle informatie van voorouders en nakomelingen gebruikt.

Permanent milieu effect

Een koe kan meerdere keren binnen een lactatie of meerdere keren over lactaties (voor tweede en latere lactaties) heen een reproductiestoornis vertonen. De scores binnen een koe hebben meer gemeenschappelijk dan genetica. Deze extra overeenkomst wordt permanent milieu effect genoemd, een effect van de constante omstandigheid waarin een koe verkeert. Via het gebruik van een permanent milieu effect in het model kunnen meerdere waarnemingen aan een dier worden gebruikt om tot een betere inschatting van de fokwaarde te komen.

▪ Parameters

In de fokwaardenschatting worden 5 kenmerken geanalyseerd: melkziekte voor pariteit 2 en 3+ en klinische ketose voor pariteit 1, 2 en 3+. Deze kenmerken worden als gecorreleerde kenmerken

geanalyseerd. In tabel 1 staat per kenmerk de erfelijkheidsgraad, herhaalbaarheid en genetische spreiding vermeld. De resultaten zijn gebaseerd op univariate analyses voor parameterschatting met ASReml. De erfelijkheidsgraad is een maat voor de fractie die verklaard wordt door genetica. De herhaalbaarheid geeft aan welk deel van de waarneming aan een dier overeenkomt met een volgende waarneming aan hetzelfde dier. In tabel 2 staan de genetische correlaties tussen de stofwisselingsaandoeningen per pariteit vermeld, gebaseerd op een bivariate ASReml analyse.

Tabel 1. Erfelijkheidsgraad (h^2), herhaalbaarheid en genetische spreiding voor stofwisselingsaandoeningen voor pariteit 1, 2 en 3+

Kenmerk	h^2	herhaalbaarheid	genetische spreiding
MZ par 2	0,052		8,41
MZ par 3+	0,035	0,08	7,00
KK par 1	0,089		7,13
KK par 2	0,036		6,87
KK par 3+	0,033	0,05	6,27

MZ is melkziekte en KK is klinische ketose.

Tabel 2. Genetische correlaties (onder diagonaal) tussen de kenmerken

	MZ par 2	MZ par 3+	KK par 1	KK par 2	KK par 3+
MZ par 2					
MZ par 3+	0,81				
KK par 1	0,40	0,08			
KK par 2	0,52	0,50	0,54		
KK par 3+	0,30	0,25	0,26	0,81	

MZ is melkziekte en KK is klinische ketose

▪ Index - stofwisselingsaandoeningen

De voor publicatie bedoelde fokwaarden zijn melkziekte in pariteit 3+, een overall fokwaarde voor klinische ketose en een index stofwisselingsaandoeningen gebaseerd op melkziekte, klinische ketose en subklinische ketose (zie E-hoofdstuk 34). De overall fokwaarde voor klinische ketose wordt berekend uit de fokwaarden voor pariteit 1, pariteit 2 en pariteit 3 en hoger (3+):

$$FW_i = 0,41 \times FW_1 + 0,33 \times FW_2 + 0,26 \times FW_{3+}$$

waarbij:

FW : fokwaarde voor klinische ketose

De afleiding van de factoren (0,41, 0,33 en 0,26) staat beschreven in E-hoofdstuk 7. Hierbij zijn de wegingsfactoren voor de eerste drie lactaties uit het testdagmodel gebruikt.

De erfelijkheidsgraad van het overall kenmerk voor klinische ketose is 0,096. De genetische spreiding is 6,44.

In tabel 3 zijn de prevalentie, de relatieve schade, de prevalentie per genetische spreiding en de relatieve weging weergegeven. De relatieve schade is gebaseerd op economische waardes, maar omdat deze in de literatuur erg uiteenlopen kon hier geen absolute waarde aan gegeven worden. De kosten voor melkziekte zijn ongeveer dubbel zo hoog als die voor klinische ketose. Volgens Guard (2008) respectievelijk \$334 en \$145 en volgens Yildiz (2008) \$257 en \$109. De kosten voor subklinische ketose bedragen ongeveer de helft van die van klinische ketose. Voor de indexberekening worden de kenmerken dus ingewogen in de verhouding 4:2:1. De relatieve weging

is de proportie waarmee de relatieve fokwaarden van de verschillende kenmerken wordt ingewogen in de index. Deze is gebaseerd op de relatieve schade en de spreiding van het kenmerk.

Tabel 3. Gemiddelde prevalentie, relatieve schade, genetische spreiding en relatieve weging in index stofwisselingsaandoeningen per kenmerk

Kenmerk	Prevalentie	Relatieve schade	Genetische spreiding	Relatieve weging
Melkziekte	18%	4	7,00	0,78
Klinische ketose	8%	2	6,44	0,36
Subklinische ketose	10%	1	3,00	0,08

De (relatieve) index fokwaarde kan op de volgende manier berekend worden:

$$FW_{\text{met,rel}} = 100 + 0,78 \times (FW_{\text{melkziekte}} - 100) + 0,36 \times (FW_{\text{klinische_ketose}} - 100) + 0,08 \times (FW_{\text{subklinische_ketose}} - 100)$$

Deze relatieve index stofwisselingsaandoeningen heeft, net als de fokwaarden voor stofwisselingsaandoeningen een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4.

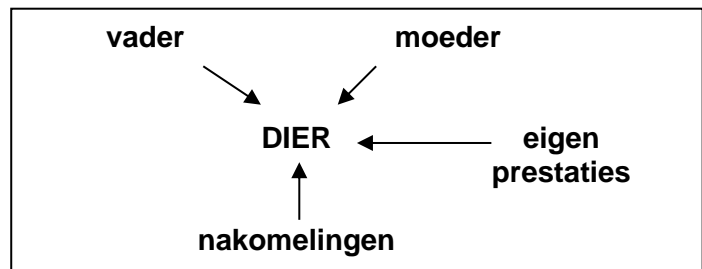
▪ **Betrouwbaarheid**

Fokwaarden zijn schattingen van de genetische aanleg. Het woord 'schatting' geeft aan dat er een bepaalde onnauwkeurigheid rust op een fokwaarde. De betrouwbaarheid van een fokwaarde geeft aan hoeveel verschil er kan bestaan tussen de geschatte fokwaarde en de werkelijke genetische aanleg.

De betrouwbaarheid is afhankelijk van de hoeveelheid beschikbare informatie van een dier. Er zijn drie informatiebronnen:

1. eigen prestatie
2. nakomelingen
3. ouders

Informatie over de stofwisselingsaandoeningen van (half)zussen, grootouders, etc. wordt meegenomen via de ouders, informatie van kleindochters etc. wordt meegenomen via de nakomelingen.



▪ **Basis**

Zie hoofdstuk 'Bases voor fokwaarden en basisverschillen'.

▪ **Publicatie**

Presentatie

De fokwaarden voor de stofwisselingsaandoeningen worden gepresenteerd als relatieve fokwaarden met een gemiddelde van 100 en een spreiding van 4. Hierbij is het belangrijk om te onthouden dat getallen boven de 100 wenselijk zijn. Een fokwaarde voor stofwisselingsaandoeningen van meer dan 100 geeft aan dat de stofwisselingsaandoening in de dochtergroep *minder* voor zal komen.

Publicatie-eisen

Zie hoofdstuk 'Publicatieregels Stieren'.

▪ Literatuur

Guard, C. (2008, October). The costs of common diseases of dairy cattle. In *Proceedings* (pp. 695-700).

Yildiz, A. S. (2018). Effects of some diseases observed at postpartum period of cows in dairy farms: Economic perspective. *Indian Journal of Animal Sciences*, 88(6), 645-650.