

Stiermoedertoetsbedrijven kunnen worden opgericht om de vergelijking tussen de prestaties van melkkoeien eerlijker te houden en de koe-indexen zuiverder te maken. Hoeveel winst kan in de zuiverheid van de koe-indexen worden behaald door de instelling van stiermoedertoetsbedrijven? Dr. ir. Johan van Arendonk, verbonden aan de vakgroep zoötechniek van de LU Wageningen en dr. ir. Hans Wilmink van het Nederlands Rundvee Syndikaat in Arnhem bekeken de foktechnische effecten.

Dr. ir. J. van Arendonk Dr. ir. J. B. M. Wilmink



Stiermoedertoetsbedrijven in een foktechnisch perspektief

Het idee van toetsbedrijven om individuele dieren te selektieren is oud. In Denemarken werden in de jaren '60 proefstierdochters getest op toetsbedrijven. Vanwege de kosten en een wisselwerking tussen genetische aanleg en het milieu is men van dat systeem afgestapt. In de varkensfokkerij worden al geruime tijd toetsbedrijven gebruikt. Jonge potentiële k.i.-beren worden naar de selektiemesterij gezonden, waar ze een eigen prestatietoets ondergaan. Na de toets worden op basis van eigen prestatie fokwaarden geschat waarbij tevens de prestatie van een volle zus of broer wordt meegenomen.

Ruim een jaar geleden opperde in Nederland de HHH-vereniging het idee om toetsbedrijven in te stellen voor de selektie van stiermoeders. De aanleiding hiervoor vormde de toenemende zorg over de bruikbaarheid van de koe-index als selektiecriteria. Door voorkeursbehandeling van potentieel hoogwaardige dieren onder praktijkomstandigheden, neemt de bruikbaarheid hiervan af. Recent is men in Osnabrück overgegaan tot het oprichten van een dergelijk toetsbedrijf.

In dit artikel willen we verslag doen van een onderzoek dat is uitgevoerd naar het belang van toetsbedrijven voor de stiermoeders voor een fokkerijprogramma. Allereerst zal worden ingegaan op de factoren die invloed hebben op de effectiviteit van de selektie.

Efficiëntie van selektie

Een fokkerijprogramma is gericht op de verbetering van de efficiëntie van produktie. In dit onderzoek is de verbetering van het netto melkgeld als selektiedoel gehanteerd. Daarnaast beperken we ons in dit onderzoek tot



Bij voorkeursbehandelingen vermindert de zuiverheid van de koe-indexen

het vergelijken van alternatieven voor de selektie van stiermoeders.

De opbrengsten van selektie van stiermoeders hangt af van:

1. informatiebronnen voor selektie;
2. leeftijd van stiermoeders;
3. intensiteit van selektie.

Informatiebronnen

Voor het schatten van de koe-index van de stiermoeders wordt gebruik gemaakt van de stierindex van de vader en de koe-index van de moeder. Zodra de koe zelf één of meerdere laktaties heeft afgesloten worden ook deze gegevens meegenomen in de berekening van de koe-index. De koe-index vormt een belangrijk hulpmiddel bij de selektie van stiermoeders. Voor het beoordelen van de koe-index als selektiecriteria worden begrippen betrouwbaarheid en zuiverheid gehanteerd.

Door het toenemen van het aantal lijsten van een koe neemt de betrouwbaarheid van haar koe-index toe. De betrouwbaarheid is een maat voor de hoeveelheid (kwantiteit) aan informatie waar-

op de koe-index is gebaseerd. Een hogere betrouwbaarheid van de koe-index resulteert in een betere voorspelling van het produktievermogen van haar nakomelingen. Oftewel met het toenemen van de betrouwbaarheid wordt de kans kleiner dat een koe met een hoge koe-index slechte nakomelingen produceert.

De zuiverheid geeft aan in hoeverre bij de berekening van de koe-index gekorrigeerd is voor de systematische milieu-invloeden die op de produktie van het dier een rol hebben gespeeld. De zuiverheid is met andere woorden een maat voor de kwaliteit van de koe-index. Bij de berekening van de huidige koe-index wordt rekening gehouden met de invloeden van het bedrijf waarop het dier produceert, de leeftijd en het seizoen bij afkalven en het genetische nivo van de bedrijfsgenoten van de koe. Er wordt in de berekening niet gekorrigeerd voor een eventuele voorkeursbehandeling van bepaalde koeien binnen een bedrijf. Door voorkeursbehandeling van dieren binnen een be-

drijf neemt de zuiverheid van de koe-index af. Een vermindering van de zuiverheid van de koe-index leidt tot een afname van de gemiddelde fokwaarde van de nakomelingen van deze dieren. Met andere woorden: de selektie van stiermoeders levert in dat geval niet het verwachte rendement op. Immers een koe met een als gevolg van voorkeursbehandeling hoge koe-index zal deze hoge fokwaarde niet kunnen waarmaken in haar nakomelingen.

De zuiverheid en in veel mindere mate de betrouwbaarheid van de koe-index van stiermoeders vormen de bron voor de gemiddeld tegenvallende resultaten van de selektie van stiermoeders. In onze berekeningen is de zuiverheid van de koe-index gevarieerd van 100% (goed) tot 20% (zeer slecht). Een afname van de zuiverheid leidt tot een vermindering van het belang dat in de berekening van de koe-index wordt toegekend aan de lijst(en) van de koe en de koe-index van haar moeder. De bijdrage van de stierindex van de vader en moedersvader van de koe wordt niet door de zuiverheid beïnvloed.

Door alle potentiële stiermoeders op een toetsbedrijf onder gelijkwaardige omstandigheden te laten produceren kan de zuiverheid van de koe-index van de stiermoeders worden verhoogd. In dit onderzoek zijn de opbrengsten van het instellen van een dergelijk toetsbedrijf bepaald.

Leeftijd stiermoeders

Het fokkersgezegde: "Paar het beste met het beste en doe dit zo snel mogelijk" geeft aan dat de leeftijd waarop koeien worden aangewezen als stiermoeder van belang is. Een lage leeftijd van stiermoeders leidt tot een versnelde generatiewisseling wat een positieve invloed heeft op de genetische vooruitgang in de populatie. Het generatie-interval is gelijk aan de gemiddelde leeftijd van de stiermoeders wanneer de proefstiertjes geboren worden. Het kortste generatie-interval wordt gerealiseerd wanneer pincken worden gebruikt als stiermoeders. Het generatie-interval bedraagt dan 2 jaar. In dat geval kunnen stiermoeders uitsluitend op basis van de verwachtingswaarde worden aangewezen. De betrouwbaarheid van de index op basis waarvan de selektie van

pinken plaatsvindt is relatief laag (circa 30 %). De betrouwbaarheid neemt toe tot circa 50 % wanneer de eerste en de tweede lijst van de koe worden meegenomen. Deze hogere betrouwbaarheid heeft op zich een positieve invloed op het verwachte selektieresultaat. Echter deze toename in betrouwbaarheid gaat gepaard met een verlenging van het generatie-interval. In de berekeningen is het generatie-interval van stiermoeders gevarieerd van 2 jaar (pinken) tot 5 jaar (2 eigen lijsten). Er is rekening gehouden met de aan het generatie-interval gekoppelde toename in de betrouwbaarheid van de koe-index.

Intensiteit van selectie

Het resultaat van de selectie hangt tenslotte af van de scherpte waarmee stiermoeders op basis van de koe-index worden geselecteerd. Als maat hiervoor wordt de selectie-intensiteit gehanteerd. De selectie-intensiteit hangt op de eerste plaats af van de grootte van de groep potentiële stiermoeders waaruit geselecteerd kan worden. Daarnaast is ze afhankelijk van het aantal stiermoeders dat nodig is en de nadruk die bij de selectie van stiermoeders wordt gelegd op de koe-index (Inet). In de berekening is uitgegaan van een selectie op Inet van 1 uit 100 bij de stiermoeders. In de alternatieven met een toetsbedrijf is voor toelating op het toetsbedrijf gerekend met een selectie van 2 uit 100 terwijl na afloop van de toets van elke 2 koeien er 1 wordt aangewezen als stiermoeder.

Opbrengsten selectie

De opbrengsten van 1 ronde van selectie van stiermoeders zijn berekend over een periode van 20 jaar: dit zijn de opbrengsten die verwacht worden over een periode van 20 jaar van de selectie-inspanningen gedurende 1 jaar. De opbrengsten zijn uitgedrukt in gulden per koe in de populatie. De kosten van de verschillende fokprogramma's en de kosten van toetsbedrijven zijn niet in de berekeningen betrokken. Bij de berekening van de selektierespons is uitgegaan van een spreiding in Inet van 100 gulden in de fokwaarden van fokstieren met een betrouwbaarheid van 80 procent.

Konklusies

— Een verlaging van de zuiverheid van de koe-index van stiermoeders als gevolg van voorkeursbehandelingen leidt maximaal tot een verlaging van de opbrengsten uit de selectie van stiermoeders van 10 gulden per koe. Dit betekent dat de respons van het totale fokprogramma met maximaal 4 % lager uitvalt.

— Het gebruik van toetsbedrij-

ven voor stiermoeders is uitsluitend bij een lage zuiverheid van de koe-index foktechnisch interessant.

— Door toetsbedrijven kan het verlies in selektierespons als gevolg van de lagere zuiverheid van de koe-index tot 50 % worden beperkt. Een kosten-batenanalyse zal moeten uitwijzen of dit voldoende is.

Resultaten

Invloed generatie-interval

De selectie van stiermoeders na afloop van de eerste lijst leidt bij een hoge zuiverheid (100 %) tot een opbrengst 45 gulden per melkkoe (zie tabel 1). Deze opbrengst is nauwelijks hoger wanneer tweedekalfsdieren als stiermoeder worden gebruikt. De selectie van pinken als stiermoeder leidt bij een hoge zuiverheid tot een 8 gulden lagere selectie-opbrengst in vergelijking met de selectie van vaarzen. Deze lagere opbrengst is terug te voeren op de relatief lage betrouwbaarheid van de verwachtingswaarde van de pinken. Een afname van de zuiverheid van de koe-index van stiermoe-

ders ten gevolge van voorkeursbehandeling leidt tot een verlaging van het selektieresultaat (tabel 1). De opbrengsten van de selectie van stiermoeders na afloop van de eerste lijst zijn 10 gulden lager bij een erg slechte zuiverheid (20 %). Bij een erg slechte zuiverheid van de koe-index levert selectie van pinken een nagenoeg even hoog selektieresultaat als selectie na afloop van een eerste of tweede lijst. Immers de betekenis van de eigen lijst(en) in de koe-index neemt als gevolg van de voorkeursbehandeling af. Dit leidt ertoe dat bij een erg slechte zuiverheid (20 %) stiermoeders bijna volledig op basis van de afstamingsindex worden geselecteerd.

Tabel 1 — Invloed generatie-interval stiermoeders op opbrengsten van selectie van stiermoeders in relatie tot de zuiverheid van de koe-index

generatie-interval	zuiverheid		
	100 %	60 %	20 %
2 jaar; pinken	f 37.6	f 35.8	f 34.3
4 jaar; 1 lijst	f 45.4	f 40.7	f 35.4
5 jaar; 2 lijsten	f 46.3	f 41.2	f 35.4

Tabel 2 — De opbrengsten van selectie van stiermoeders bij gebruik van toetsbedrijven in relatie tot de zuiverheid van de koe-index

voorselectie	zuiverheid		
	100 %	60 %	20 %
I. pinken: Verwachtingswaarde	42.3	41.0	39.8
II. vaarzen: koe-index	46.3	43.9	40.4

Tabel 3 — De opbrengsten van selectie van stiermoeders bij gebruik van toetsbedrijven wanneer de dieren vooraf worden gespoeld

voorselectie	zuiverheid		
	100 %	60 %	20 %
III. pinken: verwachtingswaarde	43.9	42.4	41.2
IV. vaarzen: koe-index	47.7	45.0	41.4

De opbrengst van het totale fokprogramma wordt naast de opbrengst uit selectie van stiermoeders ook door de opbrengsten uit overige selektiepaden bepaald. Wanneer vaarzen als stiermoeder worden gebruikt en de zuiverheid van de koe-index hoog is, bedraagt de opbrengst uit het totale fokprogramma 225 gulden per koe. De totale opbrengst neemt met 4 % af wanneer de zuiverheid van de koe-index erg slecht (20 %) is.

Uit deze resultaten kan gekonkludeerd worden dat bij het afnemen van de zuiverheid van de koe-index het voordeel van de selectie van stiermoeders afneemt. Verder blijkt uit de resultaten dat als gevolg van voorkeursbehandeling de betekenis van de produktie van de stiermoeders gemeten onder praktijkomstandigheden afneemt.

Toetsbedrijven

In tabel 2 staan de opbrengsten van selectie van stiermoeders nadat ze de eerste of de tweede lijst op het toetsbedrijf hebben voltooid. In het eerste geval wordt op basis van de verwachtingswaarde van pinken bepaald welke koeien worden toegelaten op het toetsbedrijf (situatie I in tabel 2). Na afloop van de eerste lijst worden de stiermoeders geselecteerd. De opbrengst van deze selectie bedraagt 42.3 gulden wanneer de zuiverheid hoog (100 %) is. Dit is circa 3 gulden lager dan in een vergelijkbare situatie waarin geen toetsbedrijf wordt gebruikt. Deze lagere opbrengst is het gevolg van het feit dat de stiermoeders uitsluitend uit het relatief kleine aantal dieren op het toetsbedrijf geselecteerd kunnen worden terwijl de zuiverheid hoog is. Bij een erg slechte zuiverheid (20 %) van de koe-index zijn de opbrengsten door toepassing van het toetsbedrijf 4 tot 5 gulden hoger. Verder zijn de opbrengsten berekend wanneer dieren hun tweede lijst op het toetsbedrijf produceren (situatie II in tabel 2). In dit geval wordt op basis van de koe-index van de eerste lijst bepaald welke dieren worden toegelaten op het toetsbedrijf. Toetsbedrijven leiden in dit geval tot een hogere selektierespons van f 3,— bij een zuiverheid van de koe-index van 60 %. Deze opbrengsten zijn hoger dan die in het geval van voorselectie op basis van

verwachtingswaarde (situatie I). Bij een erg slechte zuiverheid van de koe-index levert dit alternatief geen extra voordeel op boven situatie I. Ofwel, bij gebruik van toetsbedrijven, is bij een slechte zuiverheid voorselectie op basis van de koe-index slechts weinig effectiever dan voorselectie op basis van verwachtingswaarde.

Uit deze resultaten kan gekonkludeerd worden dat toepassing van een toetsbedrijf bij een erg slechte zuiverheid leidt tot een 4 gulden hogere opbrengst. Voor het totale fokprogramma betekent dit een 2 % hoger selectieresultaat.

Extra verkorting generatie-interval

Toetsbedrijven kunnen ook worden gebruikt om betrouwbare melkproductiegegevens te verzamelen nadat van deze dieren al stierkalfjes geboren zijn. Van pinken met een hoge verwachtingswaarde worden via embryo-transplantatie verschillende nakomelingen geboren (alternatief III in tabel 3). Wanneer er van een bepaalde pink een stierkalf geboren is, wordt haar productie op het toetsbedrijf gemeten. De stierkalfjes geboren uit alle dieren op het toetsbedrijf worden centraal opgefokt. Wanneer de koe-index, die na afloop van de eerste laktatie op het toetsbedrijf berekend wordt, hoog genoeg is, kan de inmiddels 1 jaar oude stier worden ingezet als proefstier. Een pink wordt op deze wijze achteraf aangewezen als stiermoeder. Dit leidt tot een verkorting van het generatie-interval tot 2 jaar in vergelijking met de situatie waarin de stiermoeders pas na afloop van de toets worden gespoeld. De betrouwbaarheid van de koe-index neemt niet af omdat van dezelfde informatie gebruik gemaakt wordt.

De opbrengsten van dit selectie-alternatief (III) bedragen 44 tot 41 gulden afhankelijk van de zuiverheid van de koe-index (tabel 3). Deze opbrengsten zijn 1 gulden hoger dan in de situatie waarin de dieren na de toets worden gespoeld (tabel 2). De hoogte van de winst hangt niet af van de zuiverheid van de koe-index. Als laatste is het alternatief waarbij vaarzen op basis van de koe-index worden geselecteerd en gespoeld alvorens ze naar het

toetsbedrijf gaan (alternatief IV in tabel 3). Deze opzet komt overeen met die welke in Osnabrück wordt nagestreefd. Ook in dit geval is de foktechnische winst van het spoelen van de dieren alvorens ze worden uitgetest verwaarloosbaar.

Uit tabel 3 kan worden gekonkludeerd dat foktechnisch gezien slechts een winst van minder dan 1 procent te behalen is door dieren te spoelen alvorens ze naar het toetsbedrijf gaan. De alternatieven waarbij stieren al een

een selectie van 1 stiermoeder uit elke 2 getoetste dieren (1 uit 2). Deze selectie vindt uitsluitend plaats op basis van Inet. Wanneer bij de selectie ook aandacht wordt besteed aan andere kenmerken daalt de opbrengst aan selectie. Door het uitbreiden van de toetscapaciteit kan scherper op Inet worden geselecteerd. Uit berekeningen kwam naar voren dat een verdubbeling van de selectiescherpte op het toetsbedrijf (1 uit 4) slechts leidt tot een hogere selectie-opbrengst van 1



Welke rol speelt het generatie-interval in het kader van de stiermoeder-stations? De waarde ervan moet niet worden overdreven, zo blijkt

jaar oud zijn, voordat stiermoeders geselecteerd worden, vragen zowel financieel als ook organisatorisch veel meer van de fokkerij-organisatie. Gezien de geringe foktechnische winst lijken deze alternatieven daarom niet aantrekkelijk.

Diskussie

Een zuiverheid van de koe-index die als gevolg van voorkeursbehandelingen afneemt, leidt tot een verlaging van de opbrengsten uit de selectie van stiermoeders. Uit onze berekeningen komt naar voren dat dit verlies in het meest extreme geval 10 gulden per melkkoe bedraagt. Door het instellen van toetsbedrijven kan dit verlies voor ongeveer de helft worden voorkomen. De kosten van een toetsbedrijf hangen ondermeer af van de scherpte waarmee op dit bedrijf op Inet wordt geselecteerd. In de berekeningen is uitgegaan van

gulden. Hieruit blijkt dat het verlies in selectie-opbrengst door het afnemen van de zuiverheid van de koe-index in de praktijk slechts ten dele kan worden gecompenseerd door het instellen van toetsbedrijven.

Er wordt gezegd dat de erfelijkheidsgraad voor melkproductie op toetsbedrijven hoger zal liggen dan in de praktijk. Dit wordt met name toegeschreven aan een afname in de milieuverschillen als gevolg van de beter gecontroleerde omstandigheden. Een verhoging van de erfelijkheidsgraad had in onze berekeningen nauwelijks invloed op het resultaat. Dit moet worden toegeschreven aan de afname in de genetische variatie op het toetsbedrijf als gevolg van de voorselectie — er komen alleen maar goede koeien op het toetsbedrijf.

Milieu-omstandigheden

De milieuomstandigheden op

een eventueel toetsbedrijf moeten met zorg worden gekozen. Wanneer deze omwille van de uniformiteit afwijkt van gangbare praktijkomstandigheden, dient rekening gehouden te worden met de mogelijke wisselwerking tussen genetische aanleg en milieu. Deze wisselwerking kan ertoe leiden dat de rangschikking van de fokwaarde van koeien op toetsbedrijven anders is in de praktijk. Tot op dit moment is er in de melkveehouderij weinig aandacht besteed aan dit fenomeen. In de varkensfokkerij is hierna uitgebreid onderzoek verricht. Hieruit komt naar voren dat de beren met de beste genetische aanleg voor vleesproductie gemeten op de selectiemesterij niet steeds de beste nakomelingen produceren in de praktijk. Als gevolg hiervan is de effectiviteit van de selectiemesterijen minder hoog dan verwacht.

Financiële afwegingen

We hebben ons in dit onderzoek beperkt tot de foktechnische betekenis van toetsbedrijven voor stiermoeders. Toetsbedrijven vergen echter extra investeringen in het fokprogramma. Deze investeringen moeten worden afgewogen tegen de verwachte opbrengsten van toetsbedrijven maar ook tegen de verwachte opbrengsten van andere investeringen in het fokkerijprogramma. Hierbij kan gedacht worden aan verhoging van de betrouwbaarheid van de koe-index door verbetering van de schattingsprocedure en het oprichten van een nucleuspopulatie.

De betrouwbaarheid van de fokwaarde van stiermoeders zal echter altijd op een relatief laag nivo blijven steken. Risicospreiding door het gebruik van een voldoende groot aantal stiermoeders en stiervaders blijft ook voor de toekomst van belang. We zullen ons alle goede pogingen ten spijt toch neer moeten leggen bij het oude gezegde: "Paar het beste met het beste en hoop op het beste".

*Dr. ir. J. van Arendonk
Dr. ir. J. B. M. Wilmink*