

Het verrichtingsonderzoek in beeld

Nicole Roefs

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

AANLEG VAN DE HENGST V. S. DE NAKOMELINGEN



NICOLE ROEFS
HIPPISCHE BEDRIJFSKUNDE
DRONTEN, 8 APRIL 2019
MEVR. KUYPERS

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie 'VERRICHTINGSONDERZOEK IN BEELD.' Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstudeerfase aan de opleiding Equine Business Management aan de Aeres Hogeschool in Dronten.

In samenwerking met mijn scriptiebegeleider, Mevrouw Kuypers, is de onderzoeksvraag tot stand gekomen. Het onderzoek dat is uitgevoerd was complex waarbij veel deskresearch is gedaan.

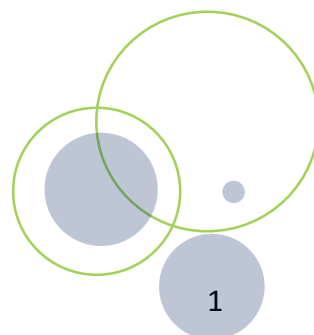
Graag wil ik mijn scriptiebegeleider, Mevrouw Kuypers, bedanken voor de begeleiding en ondersteuning tijdens de afstudeerfase. Ook wil ik alle partijen bedanken die de benodigde informatie beschikbaar hebben gesteld. Zonder hun medewerking was deze scriptie niet tot stand gekomen.

Na beoordeling van het vooronderzoek is een aanpassing gedaan in de deelvragen. Hierbij zijn de jaartallen in de deelvragen veranderd naar 2007, 2008, 2009 en 2010. Deze staan vermeld in hoofdstuk 1 en zullen dus opnieuw beoordeeld moeten worden bij het afstudeerwerkstuk.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Nicole Roefs

Dronten, 8 April 2019



Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Summary	4
1. Inleiding	5
1.1 <i>Gebruiksdoel</i>	6
1.2 <i>Fokdoel</i>	6
1.3 <i>Verzameling van informatie</i>	6
1.4 <i>Fokwaardeschatting en selectiecriteria</i>	7
1.5 <i>Selectie, paring en verspreiding van genetische vooruitgang</i>	9
1.6 <i>Evaluatie</i>	9
2. Materiaal en methode	11
2.1 <i>Onderzoeksopzet</i>	11
2.2 <i>Materialen</i>	11
2.2.1 <i>Materialen</i>	11
2.2.2 <i>Meetbare eenheden</i>	12
2.2.3 <i>Methodologie</i>	13
3. Resultaten	14
3.1 <i>Resultaten goedgekeurde hengsten</i>	14
3.1.1 <i>Goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010</i>	14
3.1.2 <i>Genetisch profiel goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010</i>	15
3.1.3 <i>Verrichtingscijfers</i>	16
3.1.4 <i>Hedendaagse prestaties</i>	18
3.2 <i>Resultaten nakomelingen goedgekeurde hengsten – goedgekeurd/ Elite</i>	20
3.2.1 <i>Aantal nakomelingen</i>	20
3.2.2 <i>Goedgekeurde hengsten/ elite predicaat</i>	21
3.3 <i>Resultaten nakomelingen goedgekeurde hengsten - Sport</i>	24
4. Discussie	26
4.1 <i>Goedgekeurde hengsten</i>	26
4.2 <i>Nakomelingen goedgekeurd/ Elite</i>	27
4.3 <i>Nakomelingen Sport</i>	28
4.4 <i>Het onderzoek</i>	28
4. Conclusie	30
5. Aanbeveling	34
Bronnenlijst	35
Bijlage 1 Database	37
Bijlage 2 Grafieken, tabellen, figuren	38

Samenvatting

Paarden zijn niet meer weg te denken uit onze maatschappij. Waar ze eerst ingezet werden voor het werk op boerenbedrijven worden ze nu gebruikt om de paardensport te beoefenen en worden ze echte atleten genoemd.

Om optimaal te kunnen presteren in de paardensport dient het paard te beschikken over een bepaalde aanleg. Het KWPN heeft een fokprogramma opgezet om paarden te selecteren die over deze aanleg beschikken. Ze suggereren hiermee dat de vaderdieren die ze selecteren deze aanleg door vererven waardoor de populatie verbeterd en er betere atleten geboren worden. Ze communiceren naar zijn fokkers dat de kenmerken die ze selecteren (in overeenstemming zijn met het fokdoel) positief bijdragen aan het fokdoel. Het KWPN evalueert echter zeer gering waardoor er geen onderzoek gedaan wordt naar de uitwerking van de selectie. Om meer duidelijkheid hierin te verwerven heeft dit onderzoek zich gericht op het verrichtingsonderzoek en de selectie in overeenstemming met de in het fokdoel bedoelde aanleg en de vererving daarvan. Hierdoor krijgen fokkers en hengstenhouders meer inzicht in de waarde en betrouwbaarheid van het verrichtingsonderzoek betreffende de overerving van de geselecteerde aanleg.

In dit onderzoeksrapport is onderzocht in hoeverre het verrichtingsonderzoek een betrouwbare aanlegtest is die aantoonbaar paarden selecteert die een hogere prestatie leveren in de sport en deze aanleg door vererven naar hun nakomelingen. Hiervoor is een database aangelegd en zijn diverse resultaten met elkaar vergeleken en in verband gebracht.

Uit de resultaten is gebleken dat er een verband bestaat tussen het sport niveau van de goedgekeurde hengst en het sportniveau van zijn nakomelingen. Een goedgekeurde hengst die hoog in de sport loopt (en voldoet aan het fokdoel) heeft een grote kans veel nakomelingen te verwekken die ook hoog in de sport presteren. Echter is er ook aangetoond dat er geen verband bestaat tussen de uitslagen van het verrichtingsonderzoek, waar onder scores op het genetische profiel en de prestaties van de nakomelingen. Dit betekent dat er geen garantie kan worden gegeven voor de vererving van de geselecteerde aanleg. Dit is te verhalen op de lage aantallen goedgekeurde nakomelingen, Elite nakomelingen en nakomelingen presterend in de sport.

Na de uitwerking van het onderzoek zijn er enkele aspecten aan het licht gekomen die extra aandacht verdienen. Zo is het in de praktijk aan te bevelen de selectiecriteria van het verrichtingsonderzoek aan te passen zodat er paarden geselecteerd worden die hoog in de sport lopen en deze genen door kunnen geven aan de nieuwe generatie. Ook is het aan te bevelen dit onderzoek jaarlijks te volbrengen zodat er na ieder seizoen geëvalueerd wordt in welke mate het fokdoel bereikt wordt. Daarnaast is het aan te bevelen ook de moederdieren te analyseren met behulp van een gelijksoortig onderzoek omdat de nakomeling ook 50% van haar genen bevat.

Summary

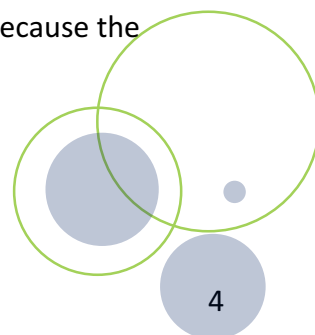
Horses are inseparable from our society. Where they first were used for work on farms, they are now used to practice equestrian sports and have turned into real athletes.

To be able to perform optimally in the equestrian sport, the horse must have a particular predisposition. The KWPN has set up a breeding program to select horses that have this predisposition. They suggest that the siblings inherit this predisposition, thereby improving the population and producing better athletes. They communicate to its breeders that the characteristics they select (and are in accordance with the breeding goal) contribute positively to the breeding goal. The KWPN, however, evaluates very little, so no research is done into the elaboration of the selection. In order to gain more clarity in this, this research has focused on the performance test and the selection in accordance with the predisposition intended in the breeding goal. This gives breeders and stallion owners more insight into the value and reliability of the performance test concerning the inheritance of the selected construction.

This study investigated the extent to which the performance test is a reliable aptitude test that demonstrably selects horses that deliver a higher performance in the sport and this predisposition by inheriting them to their offspring. A database has been created for this purpose and various results have been compared and compared.

The results showed that there is a link between the sport level of the approved stallion and the level of sport of his offspring. An approved stallion who performs high in the sport (and meets the breeding goal) has a larger chance of producing a greater amount of offspring which also perform well in the sport. However, this research also shows that there are no connections between the results of the performance test and scores on the genetic profile and the performance of the offspring. No guarantee can therefore be given for the inheritance of the construction. This can be recounted on the low numbers of approved offspring, Elite offspring and offspring performing in the sport.

After the elaboration of the research, some aspects came to light that deserve extra attention. For example, it is advisable in practice to adapt the selection criteria of the performance test so that horses are selected that are high in the sport and can pass these genes on to the new generation. It is also advisable to complete this research every year so that after each season it is evaluated to what extent the breeding goal is achieved. In addition, it is recommended to also analyze the mares with a similar research because the offspring also contains 50% of its genes.



1. Inleiding

Decennia lang zijn paarden niet meer weg te denken uit onze maatschappij. Waar paarden eerst ingezet werden voor het werk op boerenbedrijven worden ze nu gebruikt als sport- en recreatiedieren. Sinds 1887 bestaat er in Nederland geregistreerde fokkerij. Vanaf dat moment werden veulens ingeschreven in boeken en richtte de organisatie georganiseerde fokprogramma's op. Na de Tweede Wereldoorlog werd de trekkracht van het paard vervangen door de mechanisatie. Dit was het moment waarop de ruitersport begon en het fokprogramma en het fokdoel veranderde. Het landbouwpaard werd geleidelijk aan omgevormd tot een modern sportpaard door voortdurende aanpassingen binnen de selectie. Dit resulteerde in een aantoonbare vooruitgang in het gewenste fokdoel. De meeste rijpaard stamboeken selecteren vaderdieren via een verrichtingsonderzoek of een aanlegtest om vooruitgang in het gewenste fokdoel te realiseren. Tabel 1 geeft de selectiemethoden weer van enkele grote stamboeken.

Tabel 1 Selectiemethode grote stamboeken

Stamboek	Selectiemethode
Koninklijk Warmbloed Paardenstamboek Nederland	Verrichtingsonderzoek (70 dagen in het voorjaar of 50 dagen in het najaar)
Hannoveraner Verband e.V.	Prestatietest (50 dagen of 14 dagen met wedstrijdresultaten)
Verband der Züchter des Oldenburger Pferdes e.V.	Prestatietest (50 of 14 dagen)

Het Koninklijk Warmbloed Paardenstamboek Nederland (KWPN) is een van de grootste paardenstamboeken ter wereld. Het stamboek heeft als doel paarden te fokken die getalenteerd en gezond genoeg zijn om internationaal te kunnen presteren. Op de wereldranglijsten doen de KWPN-paarden het enorm goed (Rosie, 2015). Volgens de WBFSH (World Breeding Federation for Sport Horses) staat het KWPN voor dressuur, springen en eventing op de eerste plaats in de Studbook Ranking List. Deze ranking wordt opgesteld aan de hand van sportprestaties van de paarden van deelnemende stamboeken (WBFSH, 2018).

Op economisch vlak is het KWPN een van de meest succesvolste stamboeken ter wereld. De Hippische sport levert tevens een groot aantal exportproducten van Nederland met een waarde van ongeveer 2 miljard euro. (Van Beek, 2017).

Deze successen behaalt het KWPN door het gestructureerde en succesvolle fokprogramma waardoor topkwaliteit sportpaarden gefokt worden. Het fokprogramma bestaat uit de volgende onderdelen; het gebruiksdoel van de KWPN-paarden, het fokdoel, verzameling van informatie, de fokwaardeschatting en selectiecriteria, de selectie en paring, de verspreiding van genetische vooruitgang en de evaluatie (Oldenbroek & Van der Waaij, 2014).

De KWPN-paarden worden gekenmerkt als werkwilbig, onverschrokken, fysiek en mentaal sterk, met internationale allures, betrouwbaar, makkelijk en aantrekkelijk voor het oog van de liefhebber. Ze worden gefokt om prestaties te leveren op het allerhoogste niveau. Om prestaties te kunnen leveren is de gezondheid van de paarden een van de belangrijkste randvoorwaarden. Vandaar dat hier al jarenlang streng en consequent op geselecteerd wordt door het KWPN. Fokkers van KWPN-paarden proberen jaarlijks de juiste match te vinden door eigenschappen van hengst en merrie bij elkaar te zoeken. (KWPN, 2018).

1.1 Gebruiksdoel

Het KWPN hanteert een algemeen gebruiksdoel dat luidt als volgt: “ Het doel van het KWPN is het fokken van paarden, die op Grand Prix-niveau in de dressuur- of springsport kunnen presteren. Om dit te kunnen bereiken moet een paard beschikken over een goede constitutie, een functioneel- en bij voorkeur ook aansprekend- exterieur, correcte bewegingen én een meewerkend karakter.” (KWPN, 2018)

1.2 Fokdoel

Het algemene gebruiksdoel is te specificeren in een fokdoel in de vier erkende fokrichtingen van het KWPN. De rijpaarden zijn onderverdeeld in de discipline dressuurpaarden en springpaarden. Daarnaast heeft het KWPN de fokrichtingen Tuigpaarden en Gelderse paarden. Dit rapport zal zich voornamelijk richten op de fokrichting dressuur. (KWPN, 2018)

Een KWPN-dressuurpaard wordt gekenmerkt door een lang gelijnd en evenredig gebouwd lichaam. Het paard staat in een rechthoek model met een opwaarts gerichte romp. Het paard is hoog benig, heeft een lichte hoofd-halsverbinding, een opwaarts gerichte, lange hals met welving en bespiering in de bovenlijn. Daarnaast heeft het paard een sterk gebouwde en gespierde rug-lendenpartij, een correct gesteld en hard fundament en veel uitstraling. De basisgangen van het paard zijn zuiver en actief met veel souplesse, afdruk en balans. Het paard kan gemakkelijk schakelen in zijn bewegingen met behoud van ritme, takt, balans en gedragenheid. In deze gangen heeft het paard een goede zelfhouding en is lichtvoetig. Het karakter van een KWPN-dressuurpaard kenmerkt zich als meewerkend, ijverig en eerlijk. Het paard is intelligent en heeft de drang om te presteren. Hij is gemakkelijk in de omgang en alert op de hulpen van de ruiter. (KWPN, 2018)

Om het fokdoel te realiseren worden de vaderdieren geanalyseerd op de aanwezigheid van de bovengenoemde kenmerken. Er wordt van deze dieren informatie verzameld gebaseerd op het fokdoel en gebruiksdoel. In de volgende paragraaf wordt hierop in gegaan.

1.3 Verzameling van informatie

Informatie van de vaderdieren wordt verzameld aan de hand van een selectietraject welke hengsten afdienen te leggen. Het KWPN selecteert alleen de vaderdieren omdat deze een grote genetische invloed hebben op de populatie. Aan deze groep dieren worden strenge

eisen gesteld tijdens de selectie op het gebied van gezondheid en sport aanleg (KWPN, 2018). Het selectietraject is uitgebreid zodat alleen de beste genen en kwaliteiten beschikbaar komen voor de fokkerij. Het KWPN volgt een selectieproces bestaande uit meerdere fasen om hengsten te selecteren. De eerste fase is de ingangsininspectie waarbij de hengsten deelnemen aan drie selecties; de eerste, tweede en derde bezichting. Tijdens de selecties wordt het exterieur beoordeeld evenals de gangen, het karakter en de aanleg. Naast deze selecties zijn er gezondheidseisen waaraan de hengsten moeten voldoen. Tijdens de tweede bezichting wordt er ook naar de bloedvoering, aanleg en prestaties van de ouderdieren van de hengsten gekeken. De beste paarden die tijdens de selecties geselecteerd worden mogen deelnemen aan de hengstenprestatietest. Dit wordt het verrichtingsonderzoek genoemd waarbij gegevens verzameld worden over de sport aanleg van de hengsten. De hengsten die deze test goed doorlopen worden goedgekeurd om te fokken. In de laatste fase, de afstammelingkeuring en selectiemomenten van oudere nakomelingen, worden de nakomelingen van de hengsten beoordeeld naar prestaties. Wanneer deze informatie voldoet aan het bijdragen aan het fokdoel wordt de hengst definitief goedgekeurd (Rovere et al., 2015). Daarnaast heeft dit verrichtingsonderzoek het doel om getalenteerde paarden te ontdekken voor de sport en fokkerij (Hellsten et al., 2006)

1.4 Fokwaardeschatting en selectiecriteria

Tijdens de keuringen en het verrichtingsonderzoek wordt er veel van het paard gezien en gemeten, hetgeen fenotype wordt genoemd. Het fenotype is een optelsom van de genetische aanleg (het genotype) en een hele reeks milieu-invloeden. Voor de fokkerij is alleen de genetische aanleg van het paard van belang. Milieu-invloeden zoals ruitervloeden en het management hebben effect op de prestaties maar vererven niet door (Regatieri & Mota, 2012). Hierdoor worden deze invloeden niet meegenomen tijdens de selecties. Ruitervloeden weerspiegelen echter wel het karakter, de rijbaarheid en de instelling van het paard. Deze kenmerken dienen wel mee genomen te worden (Becker et al., 2011).

De genetische aanleg is vastgelegd in het DNA, hetgeen dat doorgegeven kan worden aan nakomelingen. De genetische aanleg is niet af te lezen uit het DNA, echter kan er wel een goede schatting gemaakt worden. De schatting van de genetische aanleg wordt de fokwaarde genoemd en geeft hiermee het gemiddelde verervingsbeeld weer van de hengsten en merries (Arts, 2012). Tijdens de bezichtigingen en het verrichtingsonderzoek worden er fokwaarden vastgesteld voor exterieur-, sport- en gezondheidskenmerken. Deze fokwaarden worden jaarlijks herzien omdat er ieder jaar nieuwe meetgegevens beschikbaar komen waardoor de fokwaarden opnieuw berekend worden zodat een betrouwbare eenheid gewaarborgd blijft (KWPN, 2017).

Fokwaardes worden niet alleen bepaald door een schatting. Bij de bepaling van fokwaarden is de erfelijkheidsgraad per kenmerk een belangrijk aspect. “De erfelijkheidsgraad (h^2) geeft aan in welke mate de waargenomen verschillen (variatie in fenotype) tussen dieren in de

geselecteerde populatie worden veroorzaakt door verschillen in erfelijke aanleg (variatie in genotype)” (Maurice, 2015). Deze erfelijkheidsgraad geeft aan hoe snel een kenmerk door selectie kan verbeteren en ligt tussen een waarde van 0 tot 1. De erfelijkheid voor bewegingen en aanleg ligt lager dan de erfelijkheid van exterieur. Een erfelijkheidsgraad onder de 0,2 wordt erg laag genoemd, de erfelijkheid tussen de 0,2 en de 0,3 is gemiddeld en een erfelijkheidsgraad hoger dan 0,3 is hoog. Hoe hoger de erfelijkheidsgraad is, hoe sneller de selectie tot een succes leidt en dus een grotere vooruitgang in het fokdoel. (Maurice, 2015) De erfelijkheidsgraad voor dressuur is 0,11. Hierbij is het belangrijk om het effect van de ruiters in ogenschouw te nemen (Rovere et al., 2016).

Omdat het bij fokwaarden deels gaat om een schatting kan de erfelijkheid nooit 100% ingeschat worden. Vandaar dat de fokwaarden verbonden zijn met een betrouwbaarheidspercentage. “Het betrouwbaarheidspercentage geeft aan hoe goed de inschatting voor de genetische aanleg is voor een bepaald kenmerk” (Arts, 2012, p. 25). Kortom, hoe meer informatie over de hengst, de nafok en de familie beschikbaar is hoe betrouwbaarder de inschatting.

Wanneer het gaat om een zeer erfelijk kenmerk is de betrouwbaarheid hoog en is er weinig informatie nodig. Gaat het echter om lager erfelijke kenmerken dan is veel informatie nodig om een betrouwbare schatting te verkrijgen. Hierbij zijn veel nakomelingen nodig om af te lezen hoe de eigenschappen overgeërfd worden. (Arts, 2012)

Doordat de fokwaarden jaarlijks veranderen door de toevoeging van nieuwe meetgegevens is de fokkerij een dynamisch gebeuren. Belangrijk voor fokkers is het vooruitkijken om zo de juiste beslissing te maken voor een partnerkeuze. Omdat het fokdoel van het KWPN gericht is op de sportprestatie op hoog niveau zijn sportkenmerken de belangrijkste kenmerken waarop geselecteerd wordt. Overige kenmerken als exterieur en gezondheid mogen echter niet ondergeschoven worden. Een functioneel exterieur beschermt het paard tegen gezondheidsschade waardoor het paard de prestaties kan blijven verrichten die van hem gevraagd worden (Popescu et al., 2016).

Om de fokker inzicht te geven in de kenmerken uit het KWPN-fokdoel wordt dit weergegeven in het ‘genetische profiel’ van een hengst. (KWPN, 2017) “Het genetische profiel is een samenvatting in fokwaarden en betrouwbaarheden van de gemiddelde vererving van alle belangrijke kenmerken in het KWPN-fokdoel per fokrichting en per hengst” (Arts, 2012, p. 26).

Alle kenmerken worden weergegeven in een tabel. Hierbij wordt het gemiddelde van de populatie op 100 gezet. Wanneer een paard hoger wordt ingeschat vererft het paard duidelijk anders dan het gemiddelde. Zo zullen de goedgekeurde hengsten voor sport boven het gemiddelde vererven. De standaardafwijking geeft weer hoe de waarden van de variabelen gemiddeld gegroepeerd zijn rond het gemiddelde. Voor sport is dit gesteld op 20, voor de ondersteunende kenmerken zoals exterieur op 4. (Arts, 2012)

1.5 Selectie, paring en verspreiding van genetische vooruitgang

Omdat het KWPN de fokwaardes per hengst inzichtelijk maken voor de fokker kan deze zijn keuze beter afstemmen op de merrie. De fokker heeft hierbij de mogelijkheid om te kiezen voor een jonge hengst waarvan de betrouwbaarheid lager ligt of een oudere hengst waarbij de betrouwbaarheid hoog is door de beschikbare informatie van de nakomelingen en eigen prestaties. De selectie van jonge rijpaardhengsten is gebaseerd op indicatorkenmerken (exterieur en gezondheid). Doordat deze indicatorkenmerken correlaties hebben met de selectiekenmerken (sportprestaties), welke gemeten worden tijdens het verrichtingsonderzoek, geeft dit betrouwbare informatie voor het fokprogramma (Duensing et al., 2014). Betrouwbare selectiecriteria zijn vandaar ook bij jonge rijpaarden vereist om de genetische vooruitgang te kunnen vergroten (Haberland et al., 2012). Bij de keuze voor een jonge hengst komt tevens de discussie onder de fokkers en hengstenhouders naar boven: “in hoeverre het verrichtingsonderzoek een toegevoegde waarde heeft als oudere hengsten een hogere betrouwbaarheid hebben.” Daarnaast leeft de vraag onder de fokkers en hengstenhouders in hoeverre het verrichtingsonderzoek een betrouwbaar beeld geeft over de aanleg en de vererving van het Paard.

De fokker is vrij in de keuze voor zijn merrie. Hij zal hierbij rekening houden met de fokwaarden op het gebied van sport, exterieur en gezondheid. Ook is de erfelijkheid van deze kenmerken belangrijk zodat de fokker de kans kan inschatten in hoeverre de kenmerken ook daadwerkelijk worden doorgegeven.

Door paring met kwalitatieve voorouders kan er genetische vooruitgang geboekt worden. Hierbij is het belangrijk dat niet alleen de aanleg voor sport wordt meegenomen maar ook de gezondheidskenmerken en exterieurkenmerken. Diversiteit in de bloedlijnen is zeer gewenst om eventuele ongewenste eigenschappen en inteeltdepressie te voorkomen. Paren met dieren die familie van elkaar zijn kan ervoor zorgen dat naast de gewenste eigenschappen ook ongewenste eigenschappen worden verankerd in de bloedlijnen. Dit kan leiden tot inteeltdepressie. Inteeltdepressie is een van de oorzaken van de achteruitgang van de gezondheid en de vruchtbaarheid van het ras. Daarnaast is de kans op het doorgeven van erfelijke aandoeningen als OCD en WFFS groter.

Bij een reeks aan succesvolle paringen verspreid de genetische vooruitgang zich in diverse generaties.

1.6 Evaluatie

De genetische vooruitgang in de diverse generaties wordt jaarlijks vastgesteld en geëvalueerd bij het KWPN. Dit wordt gedaan aan de hand van de verschillende beoordelingsmomenten. Het eerste moment van beoordeling van vererving van de aanleg en kwaliteit van de goedgekeurde hengsten is het moment waarop de eerste nakomelingen van de hengsten geboren worden. Tijdens dit moment worden diverse veulens van de

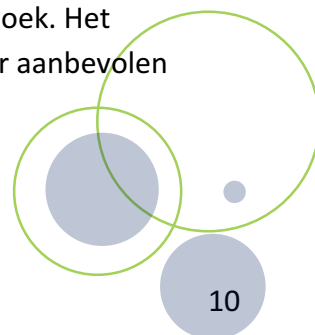
hengst uitgenodigd om de aanleg en kwaliteiten te vertonen. Vervolgens vinden er beoordelingsmomenten plaats wanneer de hengst nakomelingen heeft van 4, 7 en 11-jarige leeftijd. Na het laatste beoordelingsmoment, wanneer de hengst nakomelingen heeft van 11-jarige leeftijd, wordt de hengst voor het leven goed- of afgekeurd. Tijdens dit moment wordt er beoordeeld of de hengst een positieve bijdrage levert aan het fokdoel. (KWPN, 2017) Ström en Philipsson (1978) concludeerde dat de nakomelingentesten vrij waardevol zijn als aanvulling op de prestatietest voor de aanleg eigenschappen van de hengsten.

Zoals uit bovenstaande blijkt, worden de goedgekeurde hengsten zelf en zijn nakomelingen op diverse momenten beoordeeld. Hoewel de hengst op 14-jarige leeftijd pas voor het leven goedgekeurd of afgekeurd wordt heeft de hengst op dat moment al veel dekkingen verricht. Op deze leeftijd wordt er pas beoordeeld of de hengst een positieve bijdrage levert aan het fokdoel. Echter communiceert het KWPN naar zijn fokkers dat de hengsten tijdens het verrichtingsonderzoek geselecteerd worden op kenmerken in overeenstemming met het fokdoel ofwel dat de hengsten na goedkeuring positief bijdragen aan het fokdoel. Hoewel hier geen of weinig onderzoek naar is gedaan weten fokkers niet beter dan dat een goedgekeurde hengst een positieve bijdrage levert. Om meer duidelijkheid hierin te verwerven zal dit onderzoek zich gaan richten op het verrichtingsonderzoek en de selectie in overeenstemming met de in het fokdoel bedoelde aanleg. De hoofdvraag van dit onderzoek is dan ook: "In hoeverre is het verrichtingsonderzoek een betrouwbare aanleg test die aantoonbaar paarden selecteert die een hogere prestatie zullen leveren in de sport en deze aanleg zullen vererven naar hun nakomelingen"?

Om de hoofdvraag te beantwoorden worden de volgende deelvragen gebruikt:

1. Welke paarden zijn na het verrichtingsonderzoek goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 en wat waren de scores van deze paarden kijkend naar het genetische profiel, de verrichtingscijfers en de hedendaagse prestaties?
2. Welk percentage nakomelingen van de hengsten, goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010, zijn zelf goedgekeurd of hebben een Elite predicaat behaald?
3. Welk percentage nakomelingen van de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 lopen zelf in de sport op Z1 niveau of hoger?

Na onderzoek wordt er meer duidelijkheid verworven over de realisatie van het doel van het verrichtingsonderzoek. Fokkers krijgen meer inzicht in de betrouwbaarheid van het verrichtingsonderzoek betreffende de overerving van de geselecteerde aanleg. Ook hengstenhouders verwerven inzicht over de waarde van het verrichtingsonderzoek. Het KWPN kan met dit rapport zo nodig de uitkomsten delen met zijn leden en waar aanbevolen het selectieproces aanpassen.



2. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk worden de materialen en methode, gebruikt tijdens de uitwerking van de scriptie, toegelicht. Benoemd worden de onderzoeksopzet, de materialen, meetbare eenheden en de methodologie.

2.1 Onderzoeksopzet

In dit onderzoek is er een exploratief onderzoek verricht. Tijdens dit onderzoek is er een theorie ontwikkeld en geformuleerd. Er is gekeken naar het verband tussen de prestaties in het verrichtingenonderzoek en sport van de goedgekeurde hengsten en de prestaties in de sport en keuringen van de nakomelingen. Op systematische wijzen is de data verzameld en geanalyseerd. Op deze manier is er onderzocht of de goedgekeurde hengsten de aanleg, waarop ze geselecteerd worden in het verrichtingsonderzoek, doorgeven aan de nakomelingen en zelf met deze aanleg boven gemiddeld presteren in de sport.

Het onderzoek is kwantitatief van aard. Het betreft een onderzoek waar scores en uitslagen zijn verzameld waarmee statistiek is uitgevoerd. De gegevens zijn verzameld aan de hand van bestaande data. Deze data is overzichtelijk gestructureerd waarna verbanden inzichtelijk zijn gemaakt.

De gegevens die verzameld zijn betreffen uitslagen en scores van dieren. Er is een selectie ofwel doelgerichte steekproef gedaan. Er zijn gegevens verzameld van een geselecteerde groep paarden die gekozen is.

2.2 Materialen

Binnen de deelvragen is er, door middel van dataverzameling, antwoord op de deelvragen gegeven. Er is een database aangelegd waardoor inzicht verkregen is. Door middel van de uitwerking van de drie deelvragen is uiteindelijk de hoofdvraag 'In hoeverre is het verrichtingsonderzoek een betrouwbare aanleg test die aantoonbaar paarden selecteert die een hogere prestatie zullen leveren in de sport en deze aanleg zullen vererven aan hun nakomelingen?' beantwoord.

In dit hoofdstuk worden de materialen en bijbehorende meetbare eenheden benoemd die gebruikt zijn tijdens het onderzoek. De materialen worden eerst benoemd gevolgd door de meetbare eenheden en de methodologie.

2.2.1 Materialen

Binnen dit onderzoek is er gebruik gemaakt van bestaande data. Deze data zijn opgevraagd bij het KWPN (Koninklijk Warmbloed Paard Nederland). Daarnaast is er gebruik gemaakt van de database van het KWPN en zijn sportresultaten opgevraagd bij Horse Telex en de KNHS.

KWPN

Belangrijk voor het onderzoek was dat het KWPN data beschikbaar wilde stellen om het onderzoek te voltooien. Het KWPN heeft de uitslagen van het verrichtingsonderzoek van 2007, 2008, 2009 en 2010 beschikbaar gesteld. Daarnaast is er een lidmaatschap afgesloten bij het KWPN waardoor de database van het KWPN toegankelijk is geworden. In deze database is het verrichtingsrapportage van de hengst opgezocht evenals de verrichtingscijfers, het genetische profiel, goedgekeurde nakomelingen en de afstammelingenrapportage.

Horse Telex

Op Horse Telex zijn nakomelingen van de hengst worden opgezocht. Ook geeft Horse Telex de sportstanden, goedkeuringen en predikten van deze nakomelingen weer.

KNHS

Om de laatste sportstanden van de hengsten en nakomelingen te controleren is de KNHS geraadpleegd. Deze organisatie houdt sportstanden van de dieren bij door regelmatig updates door te voeren. Op deze manier is er, in het onderzoek, gebruik gemaakt van de laatste sportprestaties.

2.2.2 Meetbare eenheden

Tabel 2 geeft de meetbare eenheden weer.

Tabel 2 Meetbare eenheden

Materialen	Meetbaar
KWPN Data	De beschikbaar gestelde KWPN Data geven de uitslagen van het verrichtingsonderzoek weer. Hieruit is afgelezen welke paarden zijn goedgekeurd in het betreffende jaar en welke paarden verrichtingskampioen zijn geworden.
KWPN Database	Uit de KWPN Database zijn gegevens als de aanleg voor dressuur, verrichtingscijfers en de goedgekeurde nakomelingen gehaald.
Horse Telex Data	De data van Horse Telex maakt inzichtelijk welke nakomelingen de betreffende hengst heeft, welke daarvan goedgekeurd zijn of een predicaat behaald hebben en wat de nakomelingen presteren in de sport.

KNHS Data	Via de KNHS Data zijn sportstanden van de betreffende hengsten en zijn nakomelingen gecontroleerd op recentheid. De KNHS is een organisatie die sportstanden dagelijks bijwerkt waardoor deze altijd up-to-date blijven.
-----------	--

2.2.3 Methodologie

Om een beeld te verkrijgen welke paarden er zijn goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 zijn deze eerst opgezocht en verwerkt in een database. Vervolgens is er, aan de hand van de KWPN Data, gekeken welke paarden daarvan verrichtingskampioen zijn geworden. Dit is de hengst met de hoogste verrichtingscijfers van die jaargang.

Daarna is er per hengst de aanleg voor dressuur in het genetische profiel opgezocht. Ook de verrichtingscijfers zijn opgezocht in de KWPN-database evenals de sportstanden aan de hand van Horse Telex en de KNHS Data.

De aanleg voor dressuur in het genetische profiel geeft weer hoeveel aanleg de hengst heeft ten opzichte van de populatie. Dit geeft de fokker informatie over de kwaliteiten van de hengst. De verrichtingscijfers geven ook informatie over de aanleg van het paard. Er is gekeken naar de verrichtingscijfers voor de aanleg van dressuur en het totaal aantal punten dat de hengst op het verrichtingsonderzoek heeft gekregen. Tenslotte is er vastgesteld op welk niveau de hengsten zelf presteren. Dit geeft aan in hoeverre de hengst ook met de aanleg kan presteren.

Nadat er een beeld is van de hengsten die zijn goedgekeurd, is er gekeken naar de nakomelingen. Aan de hand van de Horse Telex data is er per hengst geanalyseerd hoeveel nakomelingen deze hengst heeft en hoeveel daarvan zelf goedgekeurd zijn of een predicaat behaald hebben. Vervolgens is er in dezelfde database gekeken welke paarden in de sport op minimaal Z1 niveau gepresteerd hebben. Omdat er tijdens dit onderzoek, onderzoek gedaan is naar een grote groep nakomelingen van diverse leeftijden is er voor de nakomelingen een minimaal niveau van Z1 vastgesteld. Dit niveau is tevens gekozen vanwege de aanleg die een paard vanaf dat niveau moet hebben voor de zwaardere oefeningen die gevraagd worden. De sportresultaten zijn gecontroleerd in de KNHS-database en vastgelegd in de zelf aangelegde database.

Nadat alle resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd in de database zijn de resultaten verwerkt met een beschrijvende en/of toetsende statistiek. Hierna is een conclusie getrokken worden waarbij de hoofdvraag beantwoord wordt.

Gedurende het onderzoek zijn aspecten aan het licht gekomen die vragen oproepen voor een vervolgonderzoek. Deze zijn benoemd in de aanbeveling.

3. Resultaten

Om de hoofdvraag “In hoeverre is het verrichtingsonderzoek een betrouwbare aanleg test die aantoonbaar paarden selecteert die een hogere prestatie zullen leveren in de sport en deze aanleg zullen vererven naar hun nakomelingen”? te kunnen beantwoorden wordt er gebruik gemaakt van drie deelvragen.

Voor de uitwerking van de deelvragen zijn gegevens verzameld en vastgelegd in een database. Vervolgens is er beschrijvende en toetsende statistiek toegepast om verbanden inzichtelijk te maken. De resultaten van deze deelvragen worden weergegeven in dit hoofdstuk en zijn gebaseerd op de dressuurhengsten.

3.1 Resultaten goedgekeurde hengsten

Om antwoord te kunnen geven op de deelvraag ‘Welke paarden zijn na het verrichtingsonderzoek goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 en wat waren de scores van deze paarden kijkend naar het genetische profiel, de verrichtingscijfers en de hedendaagse prestaties?’ is er een kwantitatief onderzoek uitgevoerd. Hierbij is de database van de KWPN geraadpleegd. Hieronder worden de resultaten van de deelvraag weergegeven.

3.1.1 Goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010

Tabel 3 geeft de jaartallen weer waarin de hengsten van dit onderzoek zijn goedgekeurd.

In 2007 werden 13 hengsten goedgekeurd waarvan Wynton verrichtingskampioen werd.

7 hengsten werden goedgekeurd in 2008. In deze groep behaalde Ampère de hoogste cijfers en werd daarmee verrichtingskampioen.

In 2009 kregen 6 hengsten de goedkeuring toegewezen en was het Bordeaux die met kop en schouders boven de groep uitstak en daarmee bekroond werd tot verrichtingskampioen.

In 2010 was Charmeur de verrichtingskampioen en werd samen met 9 andere hengsten goedgekeurd.

Tabel 3 Hengsten met jaartal goedkeuring

Hengsten	Jaar goedkeuring	Hengsten	Jaar goedkeuring
Dramatic	2007	Bodyguard Moorland	2009
Ufo	2007	Bojengel	2009
Wynton	2007	Bordeaux	2009
Zambuka	2007	Breezer	2009
Zanzibar	2007	Briljant	2009
Zardando	2007	Bristol	2009
Zenon	2007	Bretton Woods	2010
Zhivago	2007	Bon Bravour	2010
Ziësto	2007	Cachet L	2010
Zizi Top	2007	Cadans M	2010
Zjengis Khan	2007	Carlton Hill VDL	2010
Zuccherò	2007	Chagall D&R	2010
Zuidenwind	2007	Charmeur	2010
Adamo	2008	Charmingmood	2010
Amazing Star	2008	Chippendale	2010
Ampère	2008	Cupido	2010
Andretti	2008		
Apache	2008		
Arlando	2008		
Armani	2008		

3.1.2 Genetisch profiel goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010

Het genetische profiel van een hengst geeft weer hoe een hengst vererft ten opzichte van de populatie waarbij het gemiddelde van de gehele populatie op 100 wordt gezet. Bij de waarde van het genetisch profiel behoort een betrouwbaarheidspercentage. Dit percentage geeft aan in welk mate de geschatte genetische aanleg overeenkomt met de werkelijk genetische aanleg. Een betrouwbaarheidspercentage van 65-75% is behoorlijk betrouwbaar, percentages daaronder zijn onvoldoende betrouwbaar. Een percentage van 75-90% is goed betrouwbaar en een percentage van meer dan 90% is zeer betrouwbaar.

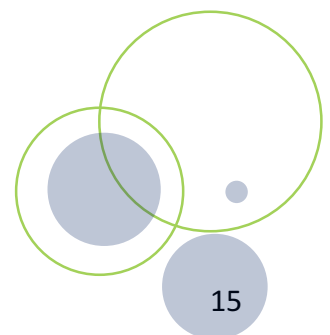
Tabel 4 Betrouwbaarheidspercentage groep hengsten

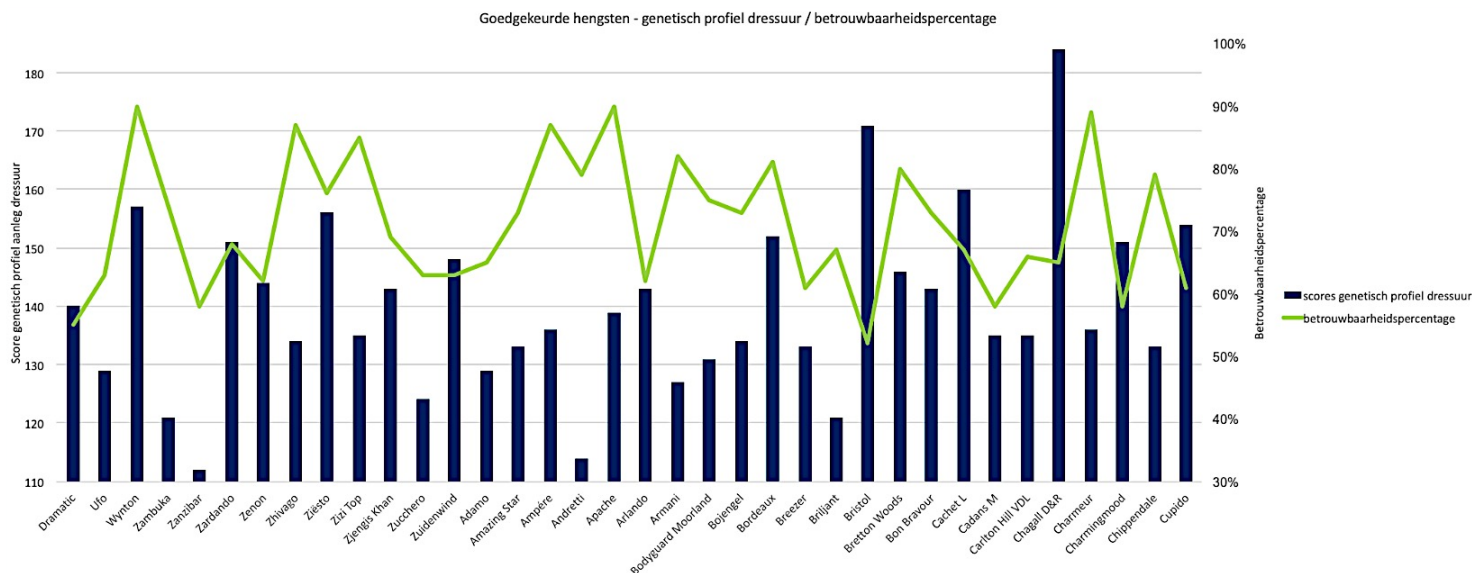
Betrouwbaarheidspercentage	Betrouwbaarheid	Aantal hengsten
65% en lager	Onvoldoende betrouwbaar	13
65%-75%	Behoorlijk betrouwbaar	10
75%-90%	Goed betrouwbaar	11
90% en hoger	Zeer betrouwbaar	2

In tabel 4 wordt weergegeven hoeveel hengsten, van de geanalyseerde groep, een hoge of lage betrouwbaarheid hebben. Daaruit blijkt dat een groot deel van de geanalyseerde groep hengsten (36,1%) onvoldoende betrouwbaarheid hebben met betrekking tot de score op het genetische profiel voor de aanleg dressuur. 27,8% van de geanalyseerde groep hengsten heeft een behoorlijk betrouwbaar percentage, 30,6% van de groep heeft een goede betrouwbaarheid en slechts 5,6% van de groep heeft een zeer goede betrouwbaarheid.

De betrouwbaarheid wordt van iedere hengst jaarlijks opnieuw vastgesteld door de beschikbaarheid van nieuwe informatie. De afstammelingeninformatie en de eigen prestaties van het dier zorgen voor wijzigingen hiervan. Vanaf een betrouwbaarheidspercentage van 60% draagt deze informatie gering bij. Vandaar dat er gesuggereerd wordt dat de betrouwbaarheid van een jonge hengst lager is dan de betrouwbaarheid van een oudere hengst.

Alle hengsten die goedgekeurd zijn in 2007, 2008, 2009 en 2010 hebben een hogere genetische waarde voor de aanleg dressuur dan de gemiddelde populatie. De waardes daarin verschillen per hengst. Kijkend naar grafiek 1 hebben de hengsten goedgekeurd in 2007 relatief lagere waardes dan de hengsten goedgekeurd in 2010.





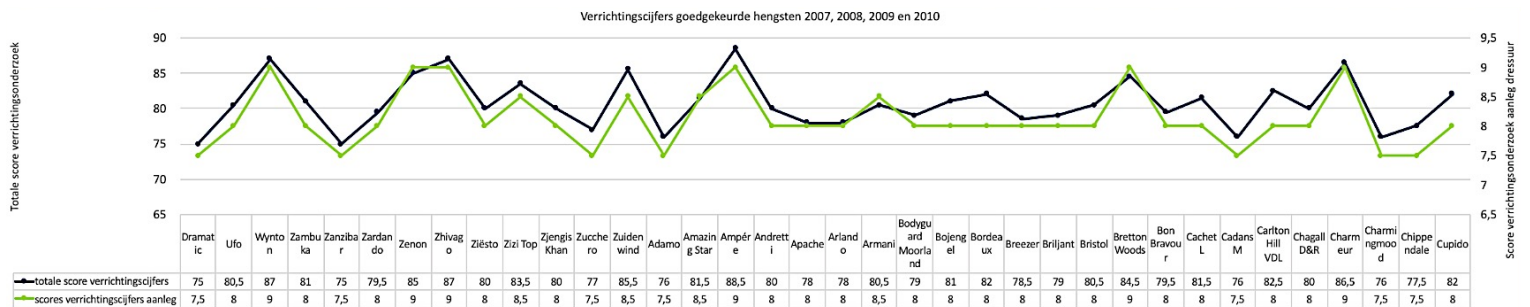
Grafiek 1 Goedgekeurde hengsten - Score aanleg dressuur genetisch profiel/ betrouwbaarheidspercentage

Grafiek 1 illustreert ook het betrouwbaarheidspercentage in combinatie met de scores van het genetische profiel aanleg dressuur. Het betrouwbaarheidspercentage van hengsten goedgekeurd in 2007 en 2008 is bij een aantal hengsten zeer hoog ten opzichte van de scores van het genetische profiel. Er is te zien dat het betrouwbaarheidspercentage schommelt.

Opvallend is dat de betrouwbaarheidspercentages van de verrichtingskampioenen Wynton, Ampère, Bordeaux en Charmeur pieken in eigen jaargang. Echter zijn de scores op het genetische profiel voor de aanleg van dressuur voor de kampioenshengsten Ampère, Bordeaux en Charmeur niet de hoogste scores van de jaargang. Bristol en Chagall D&R hebben wel de hoogste scores van de jaargang en vallen ook op in de geanalyseerde groep betreffend het genetische profiel alleen scoren deze twee paarden laag in de betrouwbaarheid.

3.1.3 Verrichtingscijfers

Zoals vermeld in hoofdstuk 1 dienen alle hengsten een verrichtingsonderzoek te doorlopen. Aan het einde van dit verrichtingsonderzoek krijgen de goedgekeurde hengsten een beoordeling toegekend door een beoordelingscommissie voor de stap, draf, galop, souplesse, houding en balans, rijbaarheid en bewerkbaarheid en de aanleg als dressuurpaard. Tijdens de beoordeling van de aanleg als dressuurpaard wordt er gelet op de volgende kenmerken; zuiverheid, takt en ruimte in de stap en ruimte, souplesse, kracht, houding en dragend vermogen in de draf en galop. Deze beoordelingen opgeteld geeft een totaalaantal punten. De hengst met de hoogst aantal punten wordt bekroond tot verrichtingskampioen. Dit rapport kijkt naar de beoordeling voor de aanleg van dressuur en de totale beoordeling. Deze cijfers staan weergegeven in grafiek 2.

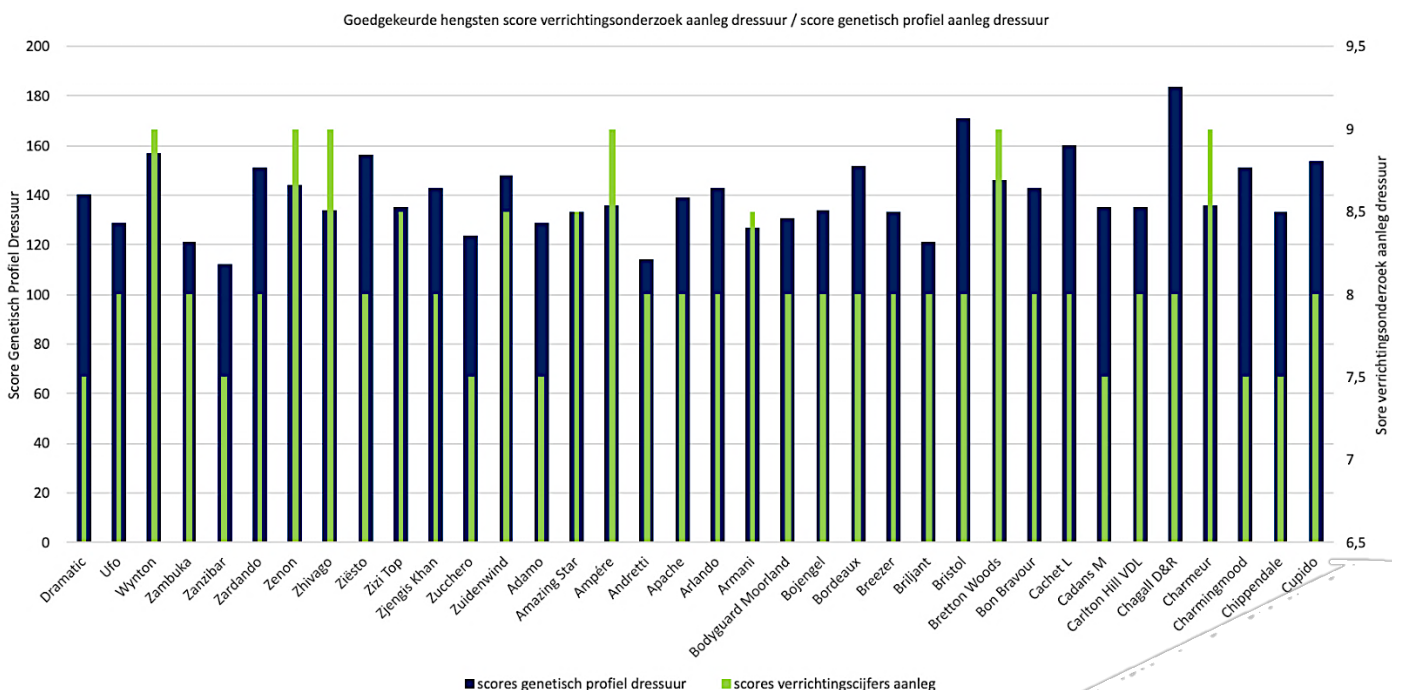


Grafiek 2 Verrichtingscijfers goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010

In grafiek 2 is direct op te merken welke hengsten ‘beter’ beoordeeld werden aan het eind van het verrichtingsonderzoek en ook de titel verrichtingskampioen toegewezen hebben gekregen. Dit zijn de hengsten Wynton, Ampère en Charmeur. Bordeaux was verrichtingskampioen in 2009, deze hengst heeft echter geen hogere uitschieterende scores in vergelijking met de andere verrichtingskampioenen.

Kijkend naar de cijfers voor de aanleg van dressuur en de totale beoordeling lopen deze nagenoeg gelijk op of af. Hierin zitten geen grote verschillen.

In grafiek 3 zijn de scores voor het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur uitgezet tegen de scores van het genetische profiel.



Grafiek 3 Score verrichtingsonderzoek aanleg dressuur/ Score genetisch profiel aanleg dressuur Goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009, 2010

In grafiek 3 is waar te nemen dat er zes hengsten, Wynton, Zenon, Zhivago, Ampère, Bretton Woods en Charmeur uitschieten met betrekking tot de verrichtingscijfers voor de aanleg dressuur. Echter hebben deze hengsten niet de hoogste scores van het genetische profiel aanleg dressuur dit zijn de hengsten Bristol en Chagall D&R. Daarnaast is het opvallend dat

er zeven hengsten zijn, Dramatic, Zanzibar, Zuccherò, Adamo, Cadans M, Charmingmood en Chippendale, die een hoge score op het genetische profiel aanleg dressuur hebben terwijl deze gemiddeld tot laag score op het verrichtingsonderzoek.

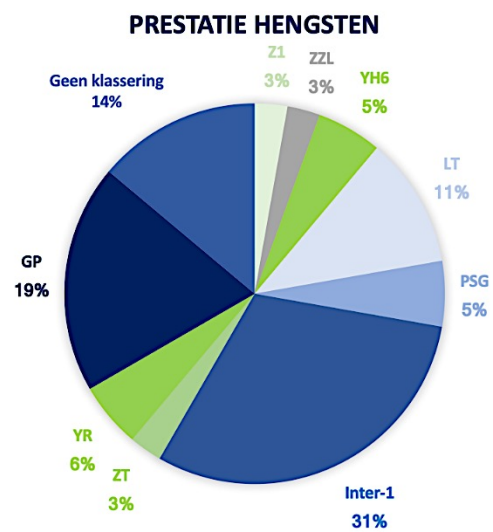
3.1.4 Hedendaagse prestaties

“Het doel van het KWPN is het fokken van paarden, die op Grand Prix-niveau in de dressuur- of springsport kunnen presteren.” Om dit niveau te kunnen bereiken moeten de paarden aanleg hebben. Hengsten worden geselecteerd op deze aanleg zodat ze dit ook kunnen door vererven.

De dressuursport is verdeeld in diverse klassen/ niveaus. Iedere ruiter begint in de basissport. De basissport bestaat uit 8 klassen die toenemen op zwaarte. Dit zijn in volgorde de klasse B, L1, L2, M1, M2, Z1, Z2 en ZZ-licht. Na het ZZ-licht komt de subtop welke bestaat uit de klasse ZZ-Zwaar, Lichte tour (Prix Sint George en Intermediaire 1) en Zware tour (Intermediaire A, Intermediaire B, Intermediaire 2, Grand Prix en Grand Prix Special). Ook deze klasse nemen in zwaarte toe. Naar mate de ruiter en het paard doorstromen worden er zwaardere oefeningen gevraagd waarbij de aanleg van het paard steeds belangrijker wordt.

Kijkend naar de sportprestaties van de hengsten worden de volgende klassen geconstateerd:

- Geen klassering
- Z1
- ZZL
- YH6 (Young Horse 6-year)
- Lichte Tour (LT)
 - o PSG (Prix Sint George)
 - o Intermediaire 1
- Zware Tour (ZT)
- Young Riders (YR)
- Grand Prix (GP)



Paarden moeten minimaal 6 jaar oud zijn om uit te komen in de klassen Z1, Z2, ZZ-licht en YH6. Om uit te komen in de klassen Lichte Tour en Young Riders moet het paard minimaal 7 jaar oud zijn en de klassen Zware Tour minimaal 8 jaar oud.

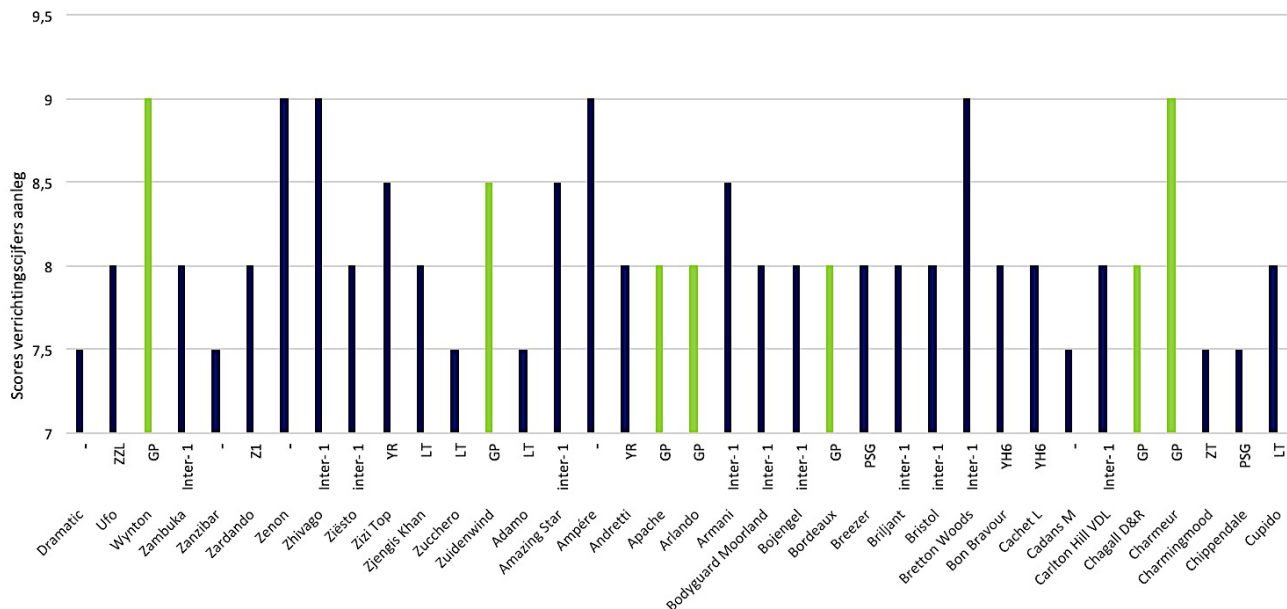
Figuur 1 Prestatie hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010

Figuur 1 geeft de prestatie van de hengsten weer in percentages. Daarin is te zien dat het grootste deel (75%) van de hengsten op subtopniveau presteert.

31% van de goedgekeurde hengsten presteert op intermediaire 1 niveau en 19% van de goedgekeurde hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 loopt op Grandprix niveau. Deze laatste groep hengsten realiseert dus het fokdoel.

Van 14% van de groep hengsten is geen klassering bekend. Een klein deel van de groep hengsten heeft alleen de Young Horse class verreden voor 6-jarige en de overige hengsten verdelen zich over de klasse Z1, LT, PSG, ZT en junioren.

Scores verrichtingscijfers aanleg / Sportprestaties



Grafiek 4 Scores verrichtingscijfers aanleg - Sportprestaties goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010

Grafiek 4 geeft weer op welk niveau de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 recent lopen en welke scores ze toegewezen kregen tijdens het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur. Hieruit is te zien dat alleen de hengsten Apache, Arlando, Bordeaux, Chagall D&R, Charmeur, Wynton en Zuidenwind op Grand Prix niveau uitkomen. Dat wil zeggen dat alleen deze hengsten voldoen aan het fokdoel.

Amazing Star, Armani, Bodyguard Moorland, Bojengel, Bretton Woods, Briljant, Bristol, Carlton Hill VDL, Zambuka, Zhivago en Ziësto komen uit in de Inter-1. Op Zware Tour niveau komt alleen Charmingmood uit en Adamo, Cupido, Zjengis Khan en Zuchero zijn geklasseerd op Lichte Tour niveau. In de PSG zijn de paarden Breezer en Chippendale uitgebracht. Van 5 paarden is geen klassering bekend.

Opvallend is dat de cijfers van het verrichtingsonderzoek voor de aanleg van dressuur erg schommelen binnen de diverse sportprestaties. Paarden presterend op Inter-1 niveau hebben gemiddeld genomen een 8 behaald op het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur waarbij Zhivago, Amazing Star en Bretton Woods hoger scoorden. Paarden presterend op Grand Prix niveau behaalden scores tussen de 8 en 9 voor de aanleg dressuur.

Over het algemeen zit het grootste deel van de hengsten met een scoren tussen de 8 en 9. De paarden die het fokdoel behalen (Grand Prix) hebben een erg wisselende aanleg score. Van de 7 Grand Prix hengsten hebben twee een hoge aanleg score toegewezen gekregen, één een aanleg score van 8,5 en de rest een gemiddelde aanleg score. Het grootste deel van

de onderzochte goedgekeurde hengsten met een lage score presteren ook onder de maat of is er geen klassering bekend. Daarnaast zijn er van de 6 die de hoogste aanleg scores behaalden, 2 die presteren op Grand Prix niveau, 2 met een klassering van Intermedair 1 en 2 waarvan de klassering niet bekend is.

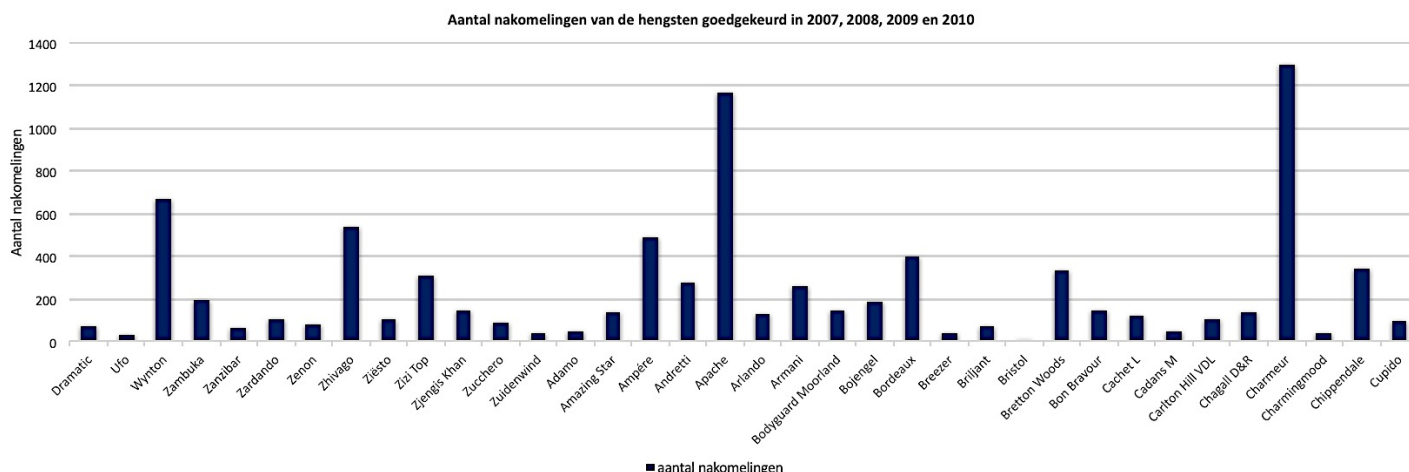
3.2 Resultaten nakomelingen goedgekeurde hengsten – goedgekeurd/ Elite

Dit onderzoek is gebaseerd op de aanleg van de hengst zelf en de vererving daarvan bij zijn nakomelingen. Met de deelvraag ‘Welk percentage nakomelingen van de hengsten, goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010, zijn zelf goedgekeurd of hebben een Elite predicaat behaald?’ wordt er onderzocht welke nakomelingen zelf een positieve bijdrage leveren aan het verbeteren of voortzetten van het fokdoel. Om duidelijk te kunnen vergelijken wordt er eerst gekeken naar het aantal nakomelingen dat de hengst heeft. Vervolgens wordt er een splitsing gemaakt in nakomelingen die zelf goedgekeurd zijn en nakomelingen die het predicaat Elite behaald hebben.

Een Elite predicaat is het hoogst haalbare predicaat voor merries. Een merrie met een Elite predicaat beschikt over een uitmuntende gezondheid en een zeer functioneel exterieur. Daarnaast heeft ze bovengemiddelde aanleg voor de sport. De merries onderscheiden zich van de rest van de populatie net zoals hengsten die goedgekeurd worden voor dekdienst.

3.2.1 Aantal nakomelingen

Het aantal nakomelingen is vastgesteld aan de hand van de KWPN database en HorseTelex. Grafiek 5 geeft het aantal nakomelingen weer per goedgekeurde dekhengst.



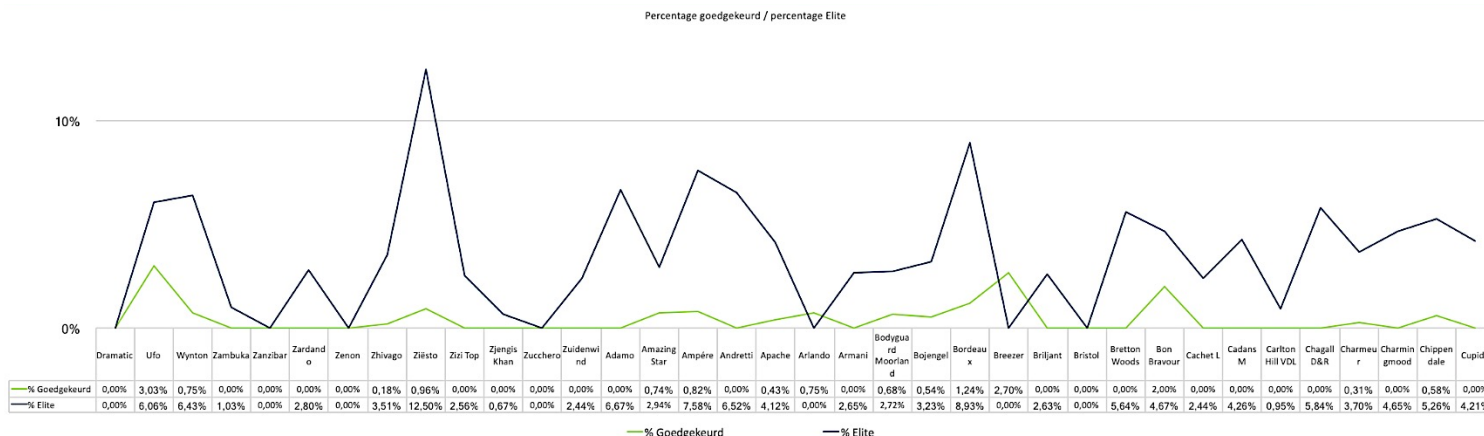
Grafiek 5 Aantal nakomelingen goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010

Kijkend naar grafiek 5 zijn er 2 hengsten die, ten opzichte van de andere hengsten, veel nakomelingen hebben. Dit zijn de hengsten Apache en Charmeur. Hengsten als Wynton, Zhivago en Ampère hebben daarna de meeste nakomelingen gevolgd door Zizi Top, Bordeaux, Bretton Woods en Chippendale. De overige hengsten hebben een gering aantal nakomelingen. Opvallend is dat niet alleen de kampioenshengsten Wynton, Charmeur,

Ampère en Bordeaux pieken in het aantal nakomelingen maar ook Zhivago, Zizi Top, Apache, Bretton Woods en Chippendale hebben relatief veel nakomelingen.

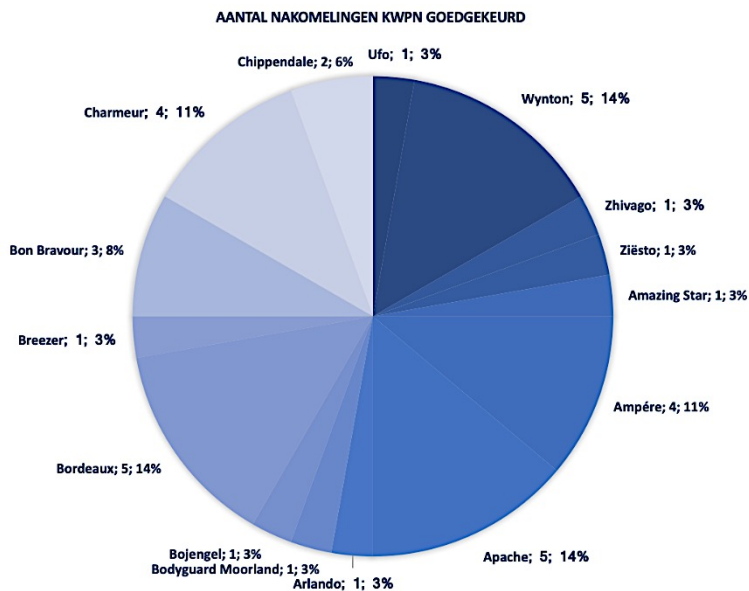
3.2.2 Goedgekeurde hengsten/ elite predicaat

Alleen de beste dieren worden goedgekeurd als dekhengst of krijgen een Elite predicaat (merries). Aan de hand van de KWPN-database is vastgesteld hoeveel nakomelingen van de goedgekeurde dekhengsten in 2007, 2008, 2009 en 2010 zelf zijn goedgekeurd of een Elite predicaat hebben mogen ontvangen. Deze gegevens staan, in percentages van het totaal aantal eigen nakomelingen, weergegeven in grafiek 6.



Grafiek 6 Percentage goedgekeurde nakomelingen/ Elite nakomelingen goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009, 2010

Opvallend is dat de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 zeer weinig nakomelingen hebben die zelf zijn goedgekeurd. Hengsten als Ufo, Ziësto, Amazing Star, Ampère, Arlando, Bodyguard Moorland, Bojengel, Bordeaux, Breezer, Bon Bravour en Chippendale hebben 0,58 % tot 3,03% van de totale eigen nakomelingen goedgekeurd.



Figuur 2 illustreert het aantal goed gekeurde mannelijke nakomelingen van deze hengsten. Hierin is te zien dat Bordeaux, Wynton en Apache, met 5 goedgekeurde nakomelingen, het hoogste aantal goedgekeurde nakomelingen hebben, gevolgd door Charmeur en Ampère met 4 goedgekeurde nakomelingen, Bon Bravour met 3 goedgekeurde nakomelingen en Chippendale met 2. De overige hengsten hebben slechts 1 goedgekeurde nakomeling.

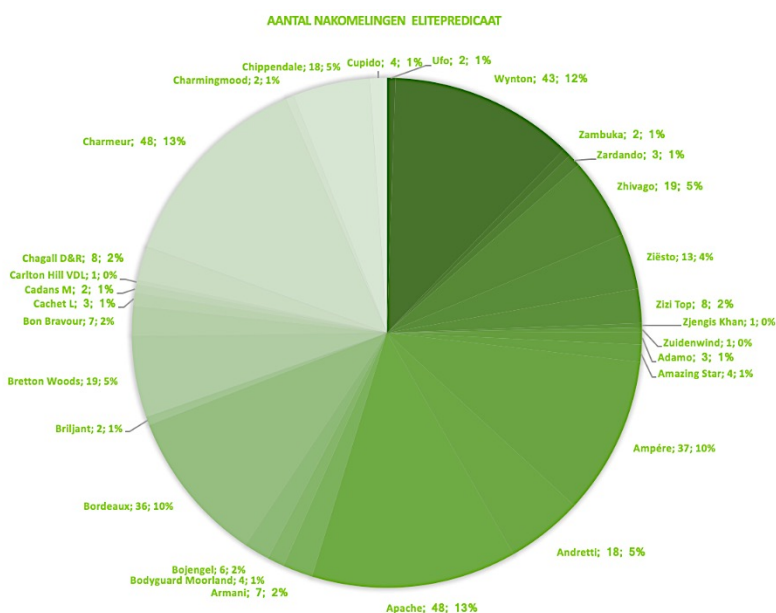
Figuur 2 Aantal goedgekeurde nakomelingen van de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010

Figuur 2 vergelijkend met grafiek 6 valt het op dat de hengsten die in grafiek 6 de hoogste percentages scoren, in figuur 2 de hoogste aantallen/ percentages behalen. Figuur 2 laat de percentages zien van de goedgekeurde nakomelingen per hengst tegenover het totaal aantal goedgekeurde nakomelingen van de onderzochte populatie. In grafiek 6 daarentegen worden de percentages weergegeven van het aantal goedgekeurde nakomelingen van de hengst zelf uitgezet tegen het aantal nakomelingen van de hengst. Het verschil is te verklaren door het aantal nakomelingen dat de hengst heeft.

Wanneer alle goedgekeurde nakomelingen opgeteld worden en gedeeld worden door het aantal geanalyseerde goedgekeurde dekhengsten komt het gemiddelde aantal goedgekeurde nakomelingen op een aantal van 1. Dit wil zeggen dat de geanalyseerde populatie gemiddeld één goedgekeurde nakomeling heeft.

Grafiek 6 geeft ook de percentages weer van het aantal merries, van de goedgekeurde hengsten in 2007, 2008, 2009 en 2010, die een Elite predicaat hebben ontvangen. De grafiek laat zien dat de goedgekeurde hengsten meer nakomelingen hebben met een Elite predicaat dan goedgekeurde hengsten. Ook laat de grafiek zien dat er goedgekeurde hengsten zijn die geen goedgekeurde nakomelingen hebben maar wel nakomelingen met een Elite predicaat. Ziësto en Bordeaux hebben procentueel de meeste Elite nakomelingen met respectievelijk 12,5% (13) en 8,93% (36). Ufo, Wynton, Adamo, Ampère, Andretti, Bretton Woods, Bon Bravour, Cadans M, Chagall D&R, Charmingmood en Chippendale volgen hierop met een percentage van 4,26% tot 7,58%. Overige percentages lopen op van 0% tot 4,21%.

Door het gehele aantal Elite nakomelingen op te tellen en te delen door het aantal geanalyseerde goedgekeurde dekhengsten komt het gemiddelde aantal Elite nakomelingen per goedgekeurde dekhengst op 10. Dit wil zeggen dat de geanalyseerde populatie gemiddeld genomen ieder 10 Elite nakomelingen heeft.



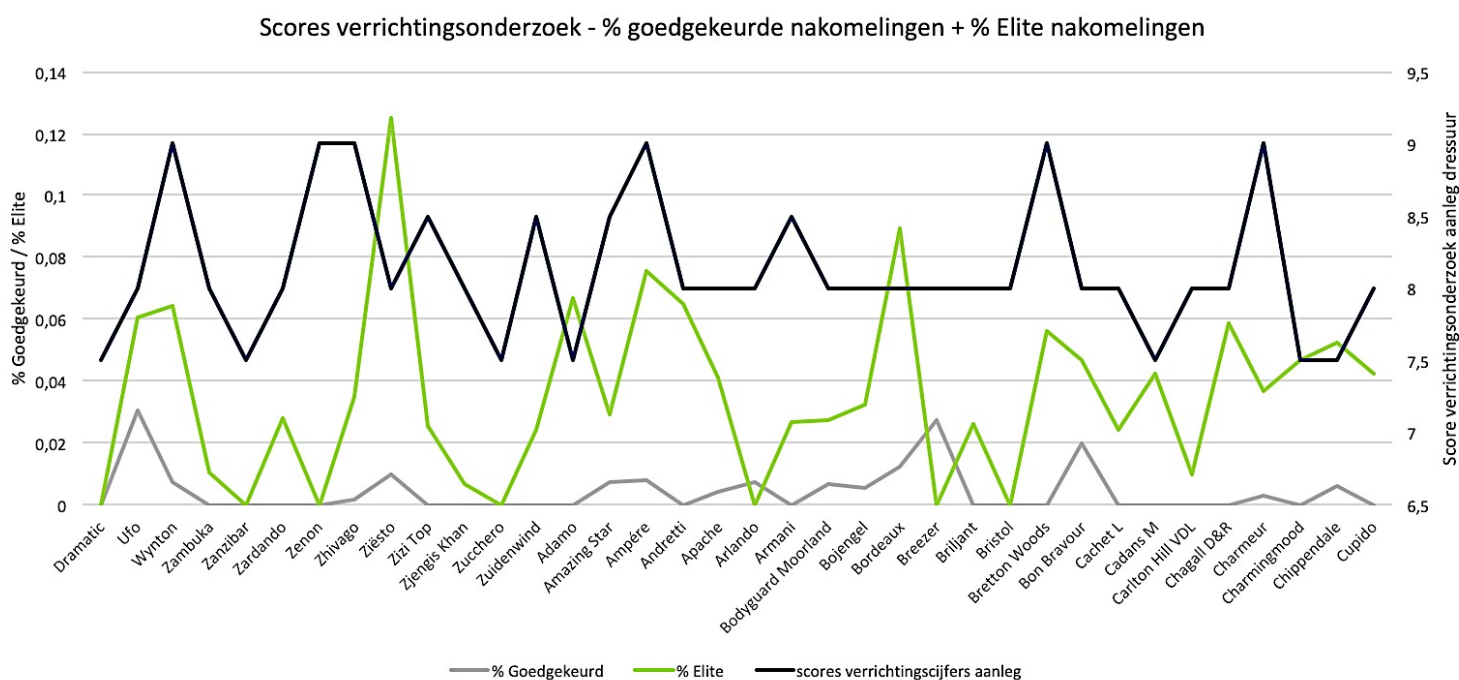
In figuur 3 staan de hengsten nogmaals weergegeven met het aantal Elite nakomelingen in aantallen. Hierin is te zien dat Charmeur en Apache het hoogst aantal nakomelingen (48) hebben met een predicaat. Ampère en Bordeaux volgen hierop met 37 en 36 Elite nakomelingen.

Figuur 3 Aantal Elite Merries van de goedgekeurde hengsten in 2007, 2008, 2009 en 2010

Bretton Woods (19), Zhivago (19), Andretti (18) en Chippendale (18) hebben na deze twee hengsten de meeste Elite merries. De overige hengsten hebben beduidend minder Elite nakomelingen met een aantal variërend tussen de 1 en 13 elite nakomelingen.

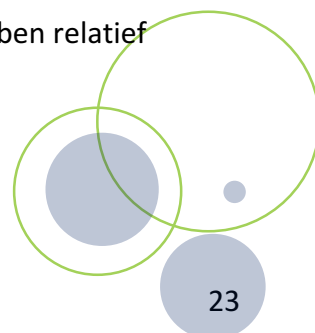
Net zoals bij de goedgekeurde hengsten verschillen de percentages uit figuur 2 en grafiek 6 per hengst. Dit is ook weer te verklaren door het aantal nakomelingen van de hengsten.

In grafiek 7 staat het percentage goedgekeurde nakomelingen en aantal Elite nakomelingen per goedgekeurde hengst uit tegen de verrichtingscijfers voor de aanleg dressuur van de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010.



Grafiek 7 Scores verrichtingsonderzoek aanleg dressuur goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010 uitgezet tegen het aantal goedgekeurde nakomelingen en aantal Elite nakomelingen van hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010

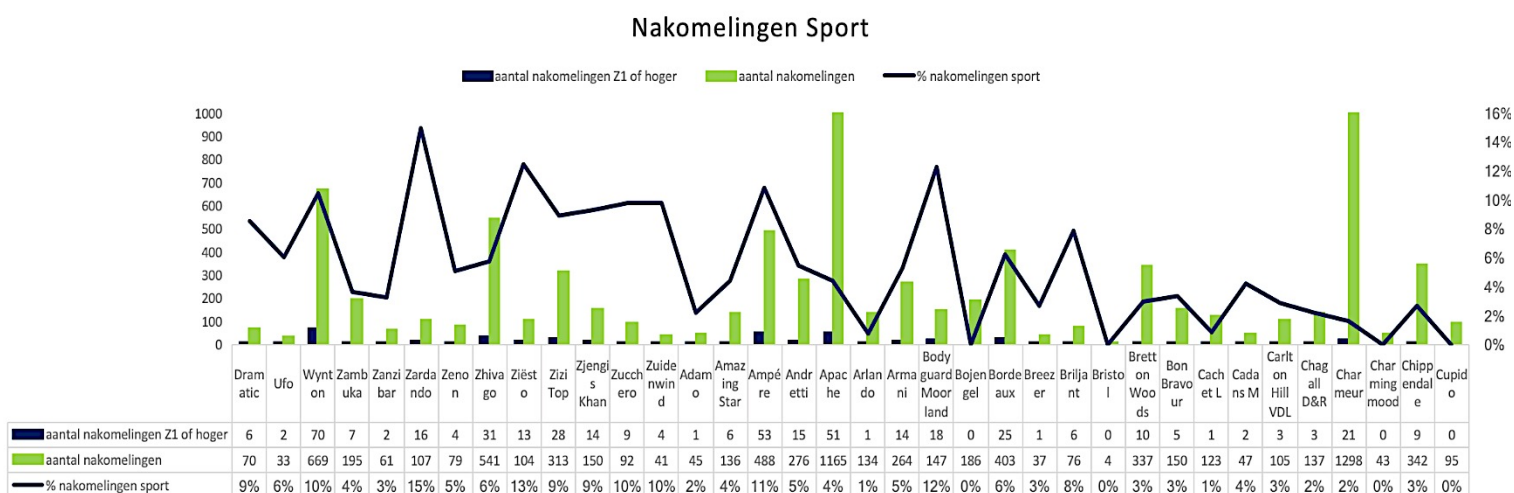
Opvallend is dat de hengsten met hoge scores op het verrichtingsonderzoek voor aanleg dressuur niet allemaal veel goedgekeurde of Elite nakomelingen hebben. Wynton en Ampère zijn wel twee hengsten met hoge scores op het verrichtingsonderzoek en procentueel veel Elite en goedgekeurde nakomelingen. Zenon, Zhivago, Bretton Woods en Charmeur kregen tijdens het verrichtingsonderzoek hoge cijfers toegekend maar hebben relatief weinig Elite of goedgekeurde nakomelingen. Hengsten als Ufo, Ziësto, Adamo en Bordeaux daarentegen kregen lage cijfers op het verrichtingsonderzoek en hebben relatief veel nakomelingen met een Elite predicaat of goedkeuring.



3.3 Resultaten nakomelingen goedgekeurde hengsten - Sport

Aan de hand van de deelvraag 'Welk percentage nakomelingen van de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 lopen zelf in de sport op Z1 niveau of hoger?' wordt er gekeken hoeveel nakomelingen ook daadwerkelijk de aanleg hebben gekregen om te presteren in de sport. De resultaten hiervan worden weergegeven in deze paragraaf.

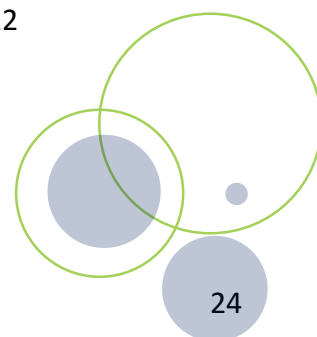
In grafiek 8 worden de totaalaantal nakomelingen van de goedgekeurde hengsten in 2007, 2008, 2009 en 2010 uitgezet tegen het aantal nakomelingen dat in de sport loopt en de percentages hiervan.

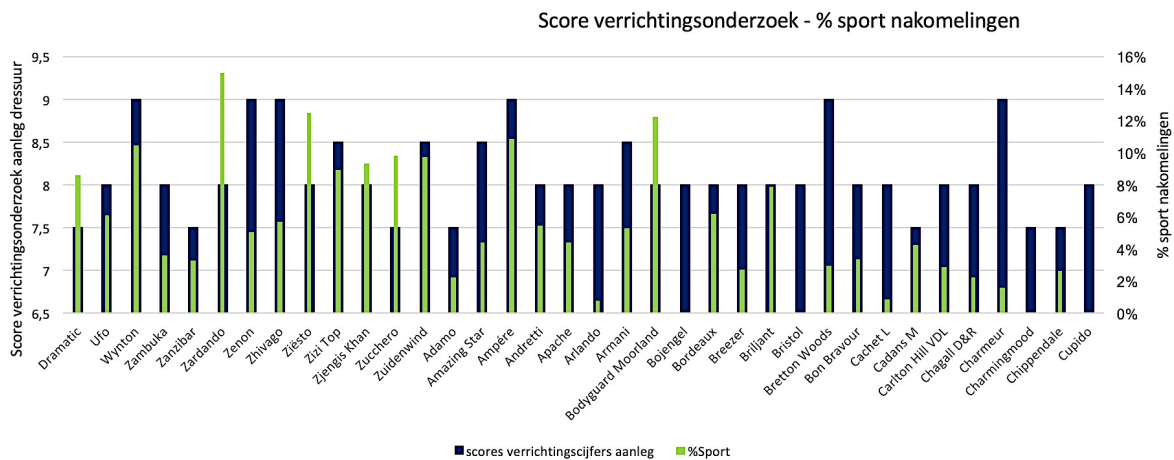


Grafiek 8 Aantal nakomelingen van de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 tegenover het aantal nakomelingen presterend in de sport van de goedgekeurde hengsten in 2007, 2008, 2009 en 2010

Hengsten met de meest aantal nakomelingen in de sport zijn Wynton, Ampère en Apache. Verder hebben Zhivago, Zizi Top, Bordeaux en Charmeur 21 tot 31 nakomelingen in de sport lopen op Z1 niveau of hoger. Opvallend is dat de percentages van het aantal nakomelingen in de sport bij een aantal hengsten met weinig nakomelingen erg hoog is. Zizi Top bijvoorbeeld heeft, in vergelijking met de andere genoemde hengsten, weinig nakomelingen maar een hoog percentage nakomelingen in de sport. Dit wil zeggen dat een groot deel van zijn nakomelingen in de sport lopen.

Kijkend naar het gemiddelde aantal nakomelingen, van de goedgekeurde hengsten in 2007, 2008, 2009 en 2010, dat in de sport loopt heeft een goedgekeurde dekhengst 12 nakomelingen in de sport lopen. Procentueel is dit 0,148%.





Grafiek 9 Percentage nakomelingen in de sport uitgezet tegen de scores behaald op het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur door de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010

Grafiek 9 zet het aantal nakomelingen presterend op Z1 niveau en hoger uit tegen de scores die hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 behaalden.

Het fokdoel geeft aan paarden te willen fokken die kunnen presteren op het allerhoogste niveau; Grand Prix. Door de diverse leeftijden van de nakomelingen is er een minimaal niveau vastgesteld, Z1. Vanaf dit niveau moet het paard beschikken over enige aanleg die het paard later bij zwaardere oefeningen nodig heeft.

Kijkend naar de grafiek is opvallend dat de paarden Zardando, Ziësto en Bodyguard Moorland, in vergelijking met de overige hengsten, veel nakomelingen hebben lopen op Z1 niveau of hoger. Deze paarden kregen echter gemiddelde cijfers tijdens het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur. Wynton en Ampère kregen tijdens het verrichtingsonderzoek hoge cijfers toegekend en hebben ook relatief veel nakomelingen op Z1 niveau of hoger presteren. De overige hengsten met hoge scores op het verrichtingsonderzoek voor dressuur hebben relatief weinig nakomelingen lopen op Z1 niveau of hoger.

Niveau hengsten - niveau nakomelingen Z1 of hoger

	Verwacht			Verwacht		
	ja	nee	Totaal	ja	nee	Totaal
Z1	16	91	107	5,3	101,7	107,0
YH6	6	267	273	13,5	259,5	273,0
ZZL	2	31	33	1,6	31,4	33,0
LT	24	358	382	18,9	363,1	382,0
PSG	10	369	379	18,8	360,2	379,0
Inter-1	108	1987	2095	103,8	1991,2	2095,0
ZT	0	43	43	2,1	40,9	43,0
YR	43	546	589	29,2	559,8	589,0
GP	175	3672	3847	190,7	3656,3	3847,0
Totaal	384	7364	7748	384,0	7364,0	7748,0

Relatieve kwadratische afwijking

	ja	nee	Totaal
Z1	21,6	1,1	22,7
YH6	4,2	0,2	4,4
ZZL	0,1	0,0	0,1
LT	1,4	0,1	1,4
PSG	4,1	0,2	4,3
Inter-1	0,2	0,0	0,2
ZT	2,1	0,1	2,2
YR	6,5	0,3	6,9
GP	1,3	0,1	1,4
x2			43,8

DF = (n-1)*(k-1) 8
kritische waarde 15,50731306

Om te kijken of er een verband is tussen het niveau dat de hengsten zelf lopen en het niveau van alle nakomelingen is er gebruik gemaakt van een statistische toets.

Afbeelding 1 geeft de uitkomsten van de statistische toets weer. Deze toets wijst uit dat er een verband is tussen het niveau van de goedgekeurde hengsten en het niveau van al zijn nakomelingen (de chi-kwadraad is hoger dan de kritische waarde wat wijst op een samenhang). Dit wil zeggen dat wanneer een goedgekeurde hengst op hoger niveau loopt, de kans groot is dat veel van zijn nakomelingen ook op hoog niveau gaan lopen.

Afbeelding 1 Statistische toets verband niveau sport goedgekeurde hengst en niveau nakomelingen

4. Discussie

Het KWPN geeft aan, met het verrichtingsonderzoek, paarden te selecteren die de aanleg voor dressuur hebben waardoor ze dit kunnen doorgeven aan de volgende generatie om zo het fokdoel van het KWPN te realiseren. Het fokdoel luidt als volgt: " Het doel van het KWPN is het fokken van paarden, die op Grand Prix-niveau in de dressuur- of springsport kunnen presteren. Om dit te kunnen bereiken moet een paard beschikken over een goede constitutie, een functioneel- en bij voorkeur ook aansprekend- exterieur, correcte bewegingen én een meewerkend karakter." Dit onderzoek geeft meer duidelijkheid over de realisatie van het doel van het verrichtingsonderzoek en het fokdoel. Ook laat het onderzoek zien in hoeverre het verrichtingsonderzoek waardevol en betrouwbaar is betreffende de overerving van de geselecteerde aanleg. Met dit onderzoek kunnen fokkers, hengstenhouders en het KWPN brainstormen over eventuele aanpassingen van de selectie van vaderdieren.

4.1 Goedgekeurde hengsten

Kijkend naar het aantal hengsten dat goedgekeurd werd in de jaartallen 2007, 2008, 2009 en 2010 werden er in 2007 de meeste hengsten goedgekeurd. De verrichtingskampioenen van deze jaartallen zijn Wynton, Ampère, Bordeaux en Charmeur.

Het grootste deel (23 hengsten) van de geanalyseerde groep hengsten heeft een behoorlijke tot zeer betrouwbare betrouwbaarheid. Ook de kampioenshengsten hebben een hoge betrouwbaarheid evenals Zhivago, Zizi Top en Apache.

Kijkend naar de scores op het genetische profiel voor dressuur zijn de hengsten Bristol en Chagall D&R de hengsten die uitschieten in scores. De kampioenshengsten Wynton en Bordeaux kregen ook hoge scores voor dressuur. Daarnaast zijn de hengsten Zardano, Ziësto, Zuidenwind, Cachet L, Charmingmood en Cupido hengsten met hoge scores.

Op het verrichtingsonderzoek kregen de verrichtingskampioenen wel hoge cijfers voor de aanleg dressuur. Ook de hengsten Zhivago, Zizi Top, Zuidenwind en Bretton Woods kregen hoge cijfers toegewezen voor de aanleg dressuur. Bordeaux (verrichtingskampioen in 2009) kreeg in vergelijking met de andere verrichtingskampioenen lage cijfers voor de aanleg van dressuur.

Slechts 19% van de onderzochte groep hengsten presteert op Grand Prix niveau. Dit zijn de hengsten Apache, Arlando, Bordeaux, Chagall D&R, Charmeur, Wynton en Zuidenwind. Drie van deze hengsten (Bordeaux, Charmeur en Wynton) zijn bekroond tot verrichtingskampioen en maar twee van deze hengsten behaalden een 9 op het verrichtingsonderzoek. Zuidenwind behaalden tijdens het verrichtingsonderzoek een 8,5 en de overige Grand Prix paarden een 8. De paarden presterend op Grand Prix niveau kregen wel hoge scores voor dressuur op het genetische profiel evenals Chagall D&R. Arlando en

Apache kregen op het genetische profiel en tijdens het verrichtingsonderzoek gemiddelde cijfers. Paarden als Zenon, Zhivago, Ampère en Bretton Woods behaalden een 9 op het verrichtingsonderzoek waarvan Zhivago en Bretton Woods presteren op Inter-1 niveau. Van Zenon en Ampère zijn geen sportstanden bekend.

Hengstenhouders hebben door deze resultaten inzicht verkregen in de waarde van de cijfers van het verrichtingsonderzoek en het genetische profiel. Omdat de cijfers van het verrichtingsonderzoek relatief niet overeenstemmen met het genetische profiel en de sportprestaties kan hier geen link gelegd worden tussen de variabelen.

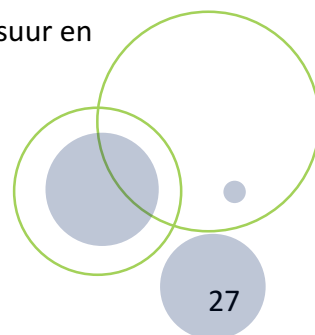
4.2 Nakomelingen goedgekeurd/ Elite

Kijkend naar het aantal nakomelingen zijn Apache en Charmeur twee hengsten die met kop en schouder uitsteken. Hengsten als Wynton, Zhivago en Ampère hebben daarna de meeste nakomelingen. Drie van de vier verrichtingskampioenen hebben dus veel nakomelingen, Bordeaux daarentegen heeft aanzienlijk minder nakomelingen.

Apache heeft tevens ook de meeste goedgekeurde nakomelingen net zoals verrichtingskampioenen Wynton en Bordeaux. Daarnaast hebben verrichtingskampioenen Charmeur en Ampère gemiddeld meer nakomelingen goedgekeurd. Hierbij is het opvallend dat Bordeaux minder nakomelingen in totaal heeft en daarvan het hoogste aantal goedgekeurd. Kijkend naar het gemiddelde aantal nakomelingen goedgekeurd heeft elke goedgekeurde hengst goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 slechts 1 goedgekeurde nakomelingen. In totaal zijn er slechts 0,42% van de onderzochte nakomelingen (8493), van de goedgekeurde hengsten in 2007, 2008, 2009 en 2010, goedgekeurd.

Het aantal Elite nakomelingen ligt veel hoger dan het aantal goedgekeurde nakomelingen. In totaal heeft er 4% van de onderzochte nakomelingen een Elite predicaat mogen ontvangen. Hierin heeft de hengst Apache en de verrichtingskampioen Charmeur de meeste aantal Elite nakomelingen gevolgd door verrichtingskampioenen Ampère en Bordeaux. Gemiddeld genomen heeft een goedgekeurde hengst 10 Elite nakomelingen.

Wanneer de scores van het verrichtingsonderzoek in verband worden gebracht met het aantal elite en goedgekeurde nakomelingen zijn er twee hengsten (Wynton en Ampère) die een hoge score hebben gekregen voor de aanleg dressuur en veel nakomelingen hebben die goedgekeurd zijn of een Elite predicaat hebben toegewezen. Overige hengsten hebben of relatief veel Elite/ goedgekeurde nakomelingen en een lage score op het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur of hoge cijfers voor aanleg dressuur en relatief weinig Elite/ goedgekeurde nakomelingen.



4.3 Nakomelingen Sport

Apache, Zhivago en verrichtingskampioenen Wynton en Ampère en hebben de meeste nakomelingen in de sport lopen op Z1 niveau of hoger. Ook Zizi Top en de verrichtingskampioenen Bordeaux en Charmeur behalen hierin grotere aantallen. Echter heeft alleen verrichtingskampioen Ampère een hoog percentage nakomelingen dat in de sport loopt. Deze hengst heeft weinig nakomelingen en veel daarvan in de sport lopen in tegenstelling tot de andere genoemde hengsten met veel nakomelingen en weinig daarvan in de sport. Verrichtingskampioen Charmeur springt daarin zeker uit met 1298 nakomelingen en maar 21 daarvan in de sport. Gemiddeld heeft een goedgekeurde dekhengst, goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010, 12 nakomelingen in de sport lopen op Z1 niveau of hoger.

De cijfers van het verrichtingsonderzoek voor aanleg dressuur in verband brengend met de sportresultaten van de nakomelingen geeft weer dat alleen Wynton en Ampère hoge scores hebben toegekend gekregen tijdens het verrichtingsonderzoek en tevens veel nakomelingen hebben die presteren op Z1 niveau of hoger. Overige hengsten hebben of veel nakomelingen presterend op Z1 niveau of hoger en een lagere score op het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur of weinig nakomelingen presterend op Z1 niveau of hoger en een hoge score op het verrichtingsonderzoek.

Tot slot is er, na een statistische toets, een verband geconstateerd tussen het niveau van de goedgekeurde hengst en het niveau van zijn nakomelingen. Dit verband wijst erop dat wanneer een goedgekeurde hengst op hoog niveau gepresteerd heeft de kans groot is dat veel nakomelingen ook op hoog niveau gaan presteren of al presteren.

Resultaten samengevat in paragraaf 4.2 en 4.3 geeft fokkers en het KWPN inzicht in de mate van vererving van de aanleg van dressuur. Hiermee kunnen fokkers de waarde van het verrichtingsonderzoek zelf inschatten.

4.4 Het onderzoek

Tijdens de uitwerking van het onderzoek is de planning correct uitgevoerd. Er is gewerkt met recente data vanuit de databank. Echter is deze recentheid nooit volledig garant te stellen vanwege de tijd die versterken wordt bij de beschikbaar stellende organisatie voor het verwerken van de resultaten. De betrouwbaarheid van de beschikbare gegevens zijn dus niet 100% te garanderen.

De (sport)resultaten van de hengsten en nakomelingen zijn beïnvloedbaar door een aantal factoren, genoemd de milieufactoren. Hierdoor kan er geen volledig waardeoordeel gevormd worden over de sportprestaties van de paarden of het wel of niet vererven van aanleg voor dressuur. Paarden kunnen de aanleg wel doorgekregen hebben maar door bijvoorbeeld een verkeerd management toch niet het fokdoel behalen. Dit geldt ook voor de

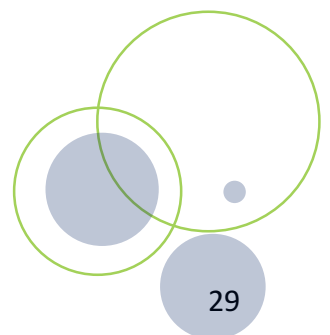
goedgekeurde hengsten die geen Grand Prix gelopen hebben. De milieufactoren kunnen dus de uitkomsten van het onderzoek beïnvloeden hebben.

Omdat het KWPN jaarlijks zijn selectiecriteria aanpast door het veranderen van de paarden is de gebruikte groep paarden niet zeer recent en kan er geen oordeel gegeven worden over het hedendaagse verrichtingsonderzoek. Wel zijn de genoemde feiten objectief en zeggen ze iets over de selectie van paarden in de jaren 2007, 2008, 2009 en 2010.

Tijdens het onderzoek zijn vier jaargangen hengsten en nakomelingen onderzocht. Omdat de hengsten van de oudste jaargang (2007) in vergelijking met de andere jaargangen oudere nakomelingen hebben heeft dit ook invloed op de sportresultaten. Deze nakomelingen hebben zich namelijk langer door kunnen ontwikkelen in de sport. Dit gegeven heeft ook invloed op de betrouwbaarheid van het onderzoek.

Tenslotte wordt er tijdens dit onderzoek alleen gekeken naar de vaderdieren. Bij het onderzoek van de nakomelingen wordt de bijdrage van de moederdieren achterwege gelaten. De moederdieren dragen echter 50% bij aan de genen van de nakomelingen. Op basis hiervan kan de vererving van de aanleg voor dressuur niet enkel toegewezen worden op de hengst.

De resultaten kunnen een verschil maken bij de kijk op de fokkerij. Ze kunnen aanleiding zijn voor een verandering in de selectiecriteria van vaderdieren of een aanpassing aan het verrichtingsonderzoek of fokdoel.



4. Conclusie

In dit rapport is onderzoek gedaan naar de uitkomsten van het verrichtingsonderzoek in 2007, 2008, 2009 en 2010 en de selectie van hengsten in deze jaargangen in overeenstemming met de in het fokdoel bedoelde aanleg. Er is onderzoek gedaan naar de hengsten in de jaargangen 2007, 2008, 2009 en 2010 waarbij sportprestaties, cijfers van het verrichtingsonderzoek, waarde op het genetische profiel en het betrouwbaarheidspercentage zijn vastgesteld om te kijken in hoeverre het verrichtingsonderzoek paarden selecteert die hogere prestaties leveren in de sport. Daarnaast zijn de prestaties van de nakomelingen van de hengsten in de jaargangen 2007, 2008, 2009 en 2010 onderzocht om zo vast te stellen in welke mate het verrichtingsonderzoek een betrouwbare aanleg test is die hengsten selecteert die de aanleg vererven naar hun nakomelingen.

Dit onderzoek verwerft duidelijkheid over de realisatie van het doel van het verrichtingsonderzoek en krijgen fokkers en hengstenhouders inzicht over de waarde en betrouwbaarheid van het verrichtingsonderzoek betreffend de overerving van de geselecteerde aanleg. De KWPN kan naar aanleiding van dit onderzoek zijn fokprogramma, wanneer gewenst, aanpassen.

De deelvragen en hoofdvraag zullen in dit hoofdstuk beantwoord worden.

1. Welke paarden zijn na het verrichtingsonderzoek goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 en wat waren de scores van deze paarden kijkend naar het genetische profiel, de verrichtingscijfers en de hedendaagse prestaties?

In totaal zijn er 36 hengsten goedgekeurd. 13 hengsten werden goedgekeurd in 2007, 7 in 2008, 6 in 2009 en 10 hengsten in 2010. In deze jaargangen zijn Wynton, Ampère, Bordeaux en Charmeur de verrichtingskampioenen.

De scores van het genetische profiel voor de dressuur fluctueren enorm bij deze groep geanalyseerde paarden. De waardes liggen tussen de 112 en 184. Te zien is dat deze scores van de verrichtingskampioenen hoger liggen dan het gemiddelde. Echter bij de verrichtingskampioen Ampère liggen de scores lager dan het gemiddelde. De scores van de hengsten Bristol en Chagall D&R liggen hoger dan de scores van de verrichtingskampioenen.

De verrichtingscijfers voor de aanleg dressuur fluctueren ook. Wederom zijn er hoge cijfers te bekennen bij drie van de vier verrichtingskampioenen. Bordeaux kreeg echter gemiddeld lagere cijfers toegerekend in zijn jaargang. Hengsten als Wynton, Zenon, Zhivago, Zuidenwind, Ampère, Bretton Woods en Charmeur behaalde hoge cijfers.

Kijkend naar de sportprestaties lopen slechts 7 paarden van de geanalyseerde groep op Grand Prix niveau en bereiken hiermee het fokdoel. Dit zijn de hengsten Apache, Arlando, Bordeaux, Chagall D&R, Charmeur, Wynton en Zuidenwind.

Charmeur, Wynton en Zuidenwind behaalden hoge cijfers op het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur waarvan Wynton en Zuidenwind tevens ook hoog schoren op het genetische profiel voor dressuur. Ook Bordeaux en Chagall D&R scoren hoog op het genetische profiel. De hengsten Apache en Arlando behaalden geen hoge cijfers op het verrichtingsonderzoek en hebben een gemiddeld tot lage waarde op het genetische profiel voor dressuur.

Bovenstaande geeft dus aan dat de cijfers op het verrichtingsonderzoek en scores op het genetische profiel niet in verband staan met de sportprestaties op Grand Prix niveau en de aanleg die daarvoor nodig is. Hiermee kan geconcludeerd worden dat de scores van het verrichtingsonderzoek evenals de waarde van het genetische profiel dressuur geen garantie geven voor de aanwezigheid van de aanleg die ze nodig hebben om te presteren volgens het fokdoel.

2. Welk percentage nakomelingen van de hengsten, goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010, zijn zelf goedgekeurd of hebben een Elite predicaat behaald?

In totaal hebben de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 36 goedgekeurde nakomelingen. In deze groep hengsten zijn Apache en verrichtingskampioenen Bordeaux, en Wynton de hengsten met de meest aantal nakomelingen gevolgd door verrichtingskampioenen Charmeur en Ampère. Wanneer er gekeken wordt naar de percentages van de goedgekeurde nakomelingen ten opzichte van de totaalaantal nakomelingen van de hengst zelf is te zien dat verrichtingskampioenen Wynton, Bordeaux en Ampère een hoog percentage hebben. Deze hengsten hebben dus gezien het aantal nakomelingen relatief veel nakomelingen goedgekeurd. Ook hengsten als Ufo, Ziësto, Amazing Star, Arlando, Bodyguard Moorland, Breezer en Bon Bravour hebben hierin hogere percentages. De hengst Apaché en verrichtingskampioen Charmeur hebben erg veel nakomelingen en een laag percentage goedgekeurd. Dit wil zeggen dat er maar een klein deel van de totale groep nakomelingen is goedgekeurd. Gemiddeld gezien heeft een goedgekeurde dekhengst 1 goedgekeurde nakomelingen. Procentueel heeft de geanalyseerde groep hengsten 0,42% van zijn nakomelingen goedgekeurd. De kampioensgroep is dus erg populair geweest bij de fokkers waarbij, over het algemeen, hoge percentages te vinden zijn bij de goedgekeurde nakomelingen.

In vergelijking met de goedgekeurde nakomelingen heeft een goedgekeurde dekhengst meer Elite merries dan goedgekeurde nakomelingen. In totaal zijn er 369 nakomelingen van de geanalyseerde groep bestempeld tot Elite merrie. Dit komt overeen met 4 procent van de totale aantal geanalyseerde nakomelingen. Gemiddeld genomen heeft iedere dekhengst 10 Elite nakomelingen. Hengsten als Charmeur en Apache zitten ruim boven dit gemiddelde evenals Ampère en Bordeaux. Ook hierbij geldt dat Charmeur en Apache veel nakomelingen hebben waarbij een lager percentage geldt voor Elite nakomelingen.

De scores van het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur in verband brengend met het aantal Elite en goedgekeurde nakomelingen geeft weer dat er maar enkele hengsten zijn met een hoge score en veel Elite en goedgekeurde nakomelingen. Concluderend kan er gezegd worden dat de cijfers voor de aanleg dressuur niet in verband staan met het aantal Elite en goedgekeurde nakomelingen.

3. Welk percentage nakomelingen van de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 lopen zelf in de sport op Z1 niveau of hoger?

In totaal zijn er 451 nakomelingen van de geanalyseerde groep hengsten die in de sport lopen. Procentueel is dit 5% van het totaal aantal geanalyseerde nakomelingen. Kijkend naar het gemiddelde aantal nakomelingen, van de geanalyseerde groep hengsten, dat in de sport loopt heeft een goedgekeurde dekhengst 12 nakomelingen in de sport lopen hetgeen gelijk is aan 0,148%

Wynton, Zhivago, Ampère en Apache hebben de meest aantal nakomelingen in de sport gevolgd door Zizi Top, Bordeaux en Charmeur. Procentueel hebben echter de hengsten Wynton, Zardando, Ziësto, Zuidenwind, Ampère en Bodyguard Moorland de hoogste percentages. Dit wil zeggen dat verrichtingskampioenen Wynton en Ampère relatief veel van zijn nakomelingen in de sport heeft lopen ondanks de grote aantal verschillen. Zhivago, Apache, Zizi Top, Bordeaux en Charmeur hebben, kijkend naar de aantal nakomelingen, relatief weinig nakomelingen in de sport lopen. Zardando, Ziësto, Zuidenwind en Bodyguard Moorland hebben een laag aantal nakomelingen maar een hoog percentage. Dit wijst erop dat ook ze relatief veel nakomelingen in de sport hebben lopen.

De cijfers van het verrichtingsonderzoek voor aanleg dressuur in verband brengend met de sportresultaten van de nakomelingen geeft de conclusie dat ook hier geen verband aanwezig is tussen de cijfers van het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur en het aantal nakomelingen dat presteert op Z1 niveau of hoger. Alleen Wynton en Ampère hebben hoge cijfers toegewezen gekregen op het verrichtingsonderzoek voor dressuur en veel nakomelingen op Z1 niveau of hoger. Overige hengsten hebben of veel nakomelingen presterend op Z1 niveau of hoger en een lagere score op het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur of weinig nakomelingen presterend op Z1 niveau of hoger en een hoge score op het verrichtingsonderzoek.

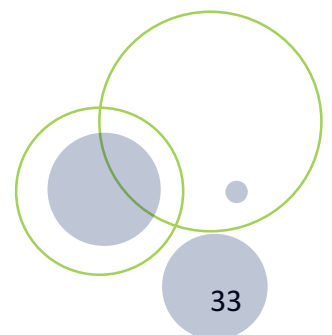
Concluderend kan er gezegd worden dat er een zeer gering aantal nakomelingen van de hengsten in de sport loopt waardoor het fokdoel van het KWPN dus niet bereikt wordt. Hoge cijfers op het verrichtingsonderzoek geven geen garantie voor een hoog percentage nakomelingen in de sport evenals de vererving van aanleg. Wel kan er feitelijk vastgelegd worden dat er een verband aanwezig is tussen het niveau van de goedgekeurde hengst en het niveau van zijn nakomelingen.

Hoofdvraag: “In hoeverre is het verrichtingsonderzoek een betrouwbare aanleg test die aantoonbaar paarden selecteert die een hogere prestatie zullen leveren in de sport en deze aanleg zullen vererven naar hun nakomelingen”?

Concluderend vanuit dit onderzoek kan er geen relatie aangetoond worden tussen de prestaties op het verrichtingsonderzoek en de prestaties die de hengst levert. Wynton, Charmeur en Zuidenwind behaalde hoge cijfers op het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur en presteerde op het niveau bedoeld in het fokdoel van het KWPN. Daarnaast is alleen Wynton een hengst met de hoge cijfers op het verrichtingsonderzoek en procentueel veel nakomelingen die in de sport presteren. Wynton is een hengst uit de oudste jaargang die onderzocht is en heeft dus ook relatief oudere nakomelingen die zich hebben kunnen bewijzen in de sport. Verder heeft hij zoals eerder aangegeven zelf gepresteerd op Grand Prix niveau. Hetgeen onderzoek aantoonde dat er een relatie aanwezig is tussen het niveau van het paard en het niveau van de nakomelingen. Dit heeft niets te maken met het verrichtingsonderzoek. Zenon, Zhivago en Bretton Woods scoorden namelijk erg hoog tijdens het verrichtingsonderzoek, presteren niet op hoog niveau en hebben relatief weinig nakomelingen in de sport lopen.

Kortom een hoge beoordeling tijdens het verrichtingsonderzoek geeft geen garantie dat het paard hoog in de sport loopt en aanleg vererft waarmee de nakomelingen hoog in de sport lopen. Tevens een laag verrichtingsonderzoek betekend niet altijd dat het paard laag in de sport presteert en dus nakomelingen heeft die slecht in de sport presteren.

Omdat prestaties onderhevig zijn aan een groot aantal milieufactoren kan er geen betrouwbare conclusie getrokken worden of het verrichtingsonderzoek wel of niet betrouwbaar is. Wel blijkt uit het onderzoek dat er een gering aantal paarden geselecteerd worden die de aanleg voor dressuur door vererven naar de nakomelingen. Er is een duidelijk verband aanwezig is tussen het niveau van de goedgekeurde hengst en het niveau van zijn nakomelingen. Kortom geselecteerde paarden die op hoog niveau presteren vererven dressuur door aan zijn nakomelingen. Geselecteerde paarden die zelf niet presteren op hoog niveau leveren een geringe bijdragen aan de vererving en verbetering van de populatie met betrekking tot de aanleg dressuur.



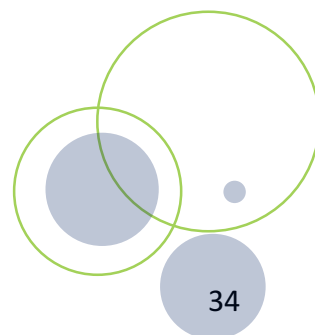
5. Aanbeveling

Aan de hand van dit rapport kunnen er drie aanbevelingen gedaan worden. Eén aanbeveling voor de praktijk en twee aanbevelingen voor een vervolgonderzoek.

De aanbeveling voor de praktijk geldt voor de KWPN. Dit onderzoek heeft aangetoond dat de selectie van paarden met betrekking tot het verrichtingsonderzoek niet resultaten behaald conform het fokdoel. Slechts weinig van de hengsten zelf en zijn nakomelingen behalen het niveau genoemd in het fokdoel. Daarnaast is uit dit onderzoek gebleken dat er een verband bestaat tussen het niveau van de sport van de goedgekeurde hengst en het niveau van zijn nakomelingen. Dit wil zeggen dat hengsten op Grand Prix niveau een grotere kans hebben op nakomelingen die hoog in de sport lopen dan hengsten presterend op een lager niveau. Er wordt dus aanbevolen, ondanks het nadeligere kostenplaatje, het verrichtingsonderzoek zo aan te passen dat hengsten goedgekeurd worden wanneer ze presteren op Grand Prix niveau of wanneer hengsten presteren op Grand Prix niveau deze paarden toe te laten voor beoordeling. Hierdoor is de kans op nakomelingen presterend op hoog niveau groter. Een stimulans vanuit het KWPN voor het toelaten van oudere hengsten is aanbevolen.

Na de uitwerking van dit onderzoek zijn enkele aspecten naar boven gekomen die aanleiding geven tot een vervolgonderzoek. Omdat de gegevens van oudere hengsten gebruikt zijn is het aan te bevelen dit onderzoek jaarlijks uit te voeren. Hierdoor kan er jaarlijks geanalyseerd worden of er geselecteerd wordt conform het fokdoel en of dit ook de gewenste resultaten brengt.

Daarnaast heeft dit onderzoek zich gericht op de vaderdieren. Echter bevatten nakomelingen ook 50% van de genen van de moederdieren. Omdat dit onderzoek aangetoond heeft dat er geringe/ geen aanleg voor dressuur doorgegeven wordt door de vaderdieren is het aan te bevelen dit onderzoek ook uit te voeren dat gericht is op de moederdieren. Hierdoor kunnen andere inzichten verkregen worden waarbij uitkomsten eventueel kunnen leiden tot een nieuw selectiesysteem.



Bronnenlijst

Arts, D. (2012). Genetisch profiel: vererving hengsten compleet in beeld. *IDS*, 2, pagina 22-29.

Becker, A.-C., Distl, O., Stock, K.F. (2011) Genetic correlations between free movement and movement under rider in performance tests of German Warmblood horses. *Elsevier Livestock Science, Volume 142 Issues 1-3, 245-252*

Bruns, E., Thorén Hellsten, Koenen, E.P.C., E., Philipsson, J., Ricard, A., Viklund, A. (2006). *Review of genetic parameters estimated at stallion and young horse performance tests and their correlations with later results in dressage and show-jumping competition.*

Geraadpleegd op 19 November 2018, van https://ac-els-cdn-com.aeres.idm.oclc.org/S1871141306000333/1-s2.0-S1871141306000333-main.pdf?_tid=4afa834b-6ade-4d3e-9531-d39da2c414d5&acdnat=1542630188_a45d5fe0540e833ae60ddf3adf71594d

Borda, C., Diugan, E., Giupana, R., Oros, D., Popescu, S., Spinu, M. (2016) Human- Animal Relationship: A Comparative Study in working and Breeding Horses. *Berichte Uber Landwirtschaft*, 2016 (Vol. 94 No. 3), pp. 14

Duensing, J., Krieter, J., Stock, K.F. (2014) Implementation and Prospects of Lineaer Profiling in the Warmblood Horse. *Elsevier Journal of Equine Veterinary Science, Volume 34 Issue 3, 360-368*

KWPN. (2018). *Fokrichtingen*. Geraadpleegd op 19 November 2018, van <https://www.kwpn.nl/kwpn-paard/selectie--en-fokprogramma/fokkerij/fokrichtingen>

KWPN. (z.d.) *Afstammelingenkeuring*. Geraadpleegd op 19 November 2018, van <https://www.kwpn.nl/kwpn-paard/selectie--en-fokprogramma/hengstenselectie/afstammelingenkeuring>

KWPN. (z.d.) *Fokrichting: dressuurpaarden*. Geraadpleegd op 19 November 2018, van <https://www.kwpn.nl/kwpn-paard/selectie--en-fokprogramma/fokkerij/fokrichtingen/dressuurpaarden>

KWPN (z.d.) *Fokkerij*. Geraadpleegd op 24 Oktober 2018, van <https://www.kwpn.nl/kwpn-paard/selectie--en-fokprogramma/fokkerij>

KWPN (z.d.) *Hengstenselectie*. Geraadpleegd op 24 Oktober 2018, van <https://www.kwpn.nl/kwpn-paard/selectie--en-fokprogramma/hengstenselectie>

KWPN (z.d.) *Hengstenselectie, eerste bezichting*. Geraadpleegd op 24 Oktober 2018, van <https://www.kwpn.nl/kwpn-paard/selectie--en-fokprogramma/hengstenselectie/eerste-bezichting>

KWPN (z.d.) *Genetisch Proefiel & Statistieken 2016-2017 KWPN-goedgekeurde en erkende hengsten*. Geraadpleegd op 14 December 2018, van https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwi15Y7F9p_fAhUC-aQKHQKGBBUQFjABegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.kwpn.nl%2FAdmin%2FPublic%2FDownload.aspx%3Ffile%3DFiles%252FFiles%252FOverige-PDF-bestanden%252FBewaarboek-fokwaarden-compleet-1.pdf&usg=AOvVaw05rV_jyZKeNSln8ZFurFF1

Maurice van Eijndhoven, M., Oldenbroek, K. (2015) Selectie en genetische variatie in een fokprogramma. *Zeldzaam huisdier* (40), 14-17

Mota, M.D.S., Regatieri, I.C. (2012). Horse Breeding Program: biochemical aspects. *Ars Veterinaria*, 2012 (Vol. 28 No. 4), 227-233 ref. 40

Oldenbroek, K., Van der Waaij, L. (2014) Opzet en uitvoering van een fokprogramma. In *Animal*

Breeding and Genomics Centre and Centre for Genetic Resources the Netherlands, Leerboek Fokkerij HBO (pp. 44- 46). Wageningen: Wageningen University and Research Centre.

Philipsson, J., Ström, H. (1978) Relative importance of performance tests and progeny tests in horse breeding. *Elsevier livestock production Science, Volume 5 Issue 3*, 303-312

Rosie, D.W. (2015, 13 mei). *Wereldranglijsten*. Geraadpleegd op 19 November 2018, van <https://www.horses.nl/opinie/wereldranglijsten/>

Van Arendonk, J.A.M., Ducro, B.J., Madsen, P., Norberg, E., Rovere, G. (2016) Analysis of competition performance in dressage and show jumping of Dutch Warmblood horses. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 133, 503-512

Van Arendonk, J.A.M., Ducro, B.J., Madsen, P., Norberg, E., Rovere, G. (2015) Effect of specialization on genetic parameters of studbook-entry inspection in Dutch Warmblood horses. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 132, 441-448

Van Beek, M. (2017, 17 Juni). In het zadel. *FD.persoonlijk*. Geraadpleegd op 19 November 2018, van <https://fd.nl/fd-persoonlijk/1205779/in-het-zade>

Von Borstel, U.K., Haberland, A.M., König, S., Simianer, H. (2012). Integration of genomic information into sport horse breeding programs for optimization of accuracy of selection. *Animal*, 2012 (9 vol. 6), 1369- 1376

WBFSH. (2018). *Breeder and Studbook Rankings*. Geraadpleegd op 19 November 2018, van <http://www.wbfs.org/GB/Rankings/Breeder%20and%20Studbook%20rankings.aspx>

Bijlage 1 Database

Hengsten	Welk jaar is de hengst goedgekeurd?	scores genetisch profiel dressuur	betrouwbaarheidpercentage	sportprestaties	scores verrichtingscijfers	totale score verrichtingscijfers	aantal nakomelingen KWPV goedgekeurd	aantal nakomelingen elitepredicaat	aantal nakomelingen Z1 of hoger	Opmerkingen	
Dramatic	2007	140	55%	-	7,5	75	0	0	6	70	
Ufo	2007	129	63%	ZZL	8	80,5	1	2	2	33	
Wynton	2007	157	90%	GP	9	87	5	43	70	669	Verrichtingskampioen 2007
Zambuka	2007	121	74%	Inter- 1	8	81	0	2	7	195	
Zanzibar	2007	112	58%	-	7,5	75	0	0	2	61	
Zardando	2007	151	68%	Z1	8	79,5	0	3	16	107	
Zenon	2007	144	62%	-	9	85	0	0	4	79	
Zhivago	2007	134	87%	Inter- 1	9	87	1	19	31	541	
Ziësto	2007	156	76%	inter- 1	8	80	1	13	13	104	
Zizi Top	2007	135	85%	YR	8,5	83,5	0	8	28	313	
Zjengis Khan	2007	143	69%	LT	8	80	0	1	14	150	
Zucchero	2007	124	63%	LT	7,5	77	0	0	9	92	
Zuidenwind	2007	148	63%	GP	8,5	85,5	0	1	4	41	
Adamo	2008	129	65%	LT	7,5	76	0	3	1	45	
Amazing Star	2008	133	73%	inter- 1	8,5	81,5	1	4	6	136	
Ampère	2008	136	87%	-	9	88,5	4	37	53	488	Verrichtingskampioen 2008
Andretti	2008	114	79%	YR	8	80	0	18	15	276	
Apache	2008	139	90%	GP	8	78	5	48	51	1165	
Arlando	2008	143	62%	GP	8	78	1	0	1	134	
Armani	2008	127	82%	Inter- 1	8,5	80,5	0	7	14	264	
Bodyguard Moorland	2009	131	75%	Inter- 1	8	79	1	4	18	147	
Bojengel	2009	134	73%	inter- 1	8	81	1	6	0	186	
Bordeaux	2009	152	81%	GP	8	82	5	36	25	403	verrichtingskampioen 2009
Breezer	2009	133	61%	PSG	8	78,5	1	0	1	37	
Briljant	2009	121	67%	inter- 1	8	79	0	2	6	76	
Bristol	2009	171	52%	inter- 1	8	80,5	0	0	0	4	
Bretton Woods	2010	146	80%	Inter- 1	9	84,5	0	19	10	337	
Bon Bravour	2010	143	73%	YH6	8	79,5	3	7	5	150	
Cachet L	2010	160	67%	YH6	8	81,5	0	3	1	123	
Cadans M	2010	135	58%	-	7,5	76	0	2	2	47	
Carlton Hill VDL	2010	135	66%	Inter- 1	8	82,5	0	1	3	105	
Chagall D&R	2010	184	65%	GP	8	80	0	8	3	137	
Charmeur	2010	136	89%	GP	9	86,5	4	48	21	1298	verrichtingskampioen 2010
Charmingmood	2010	151	58%	ZT	7,5	76	0	2	0	43	
Chippendale	2010	133	79%	PSG	7,5	77,5	2	18	9	342	
Cupido	2010	154	61%	LT	8	82	0	4	0	95	

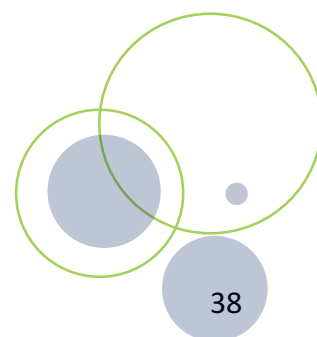
Bijlage 2 Grafieken, tabellen, figuren

Tabel 3 Hengsten met jaartal goedkeuring

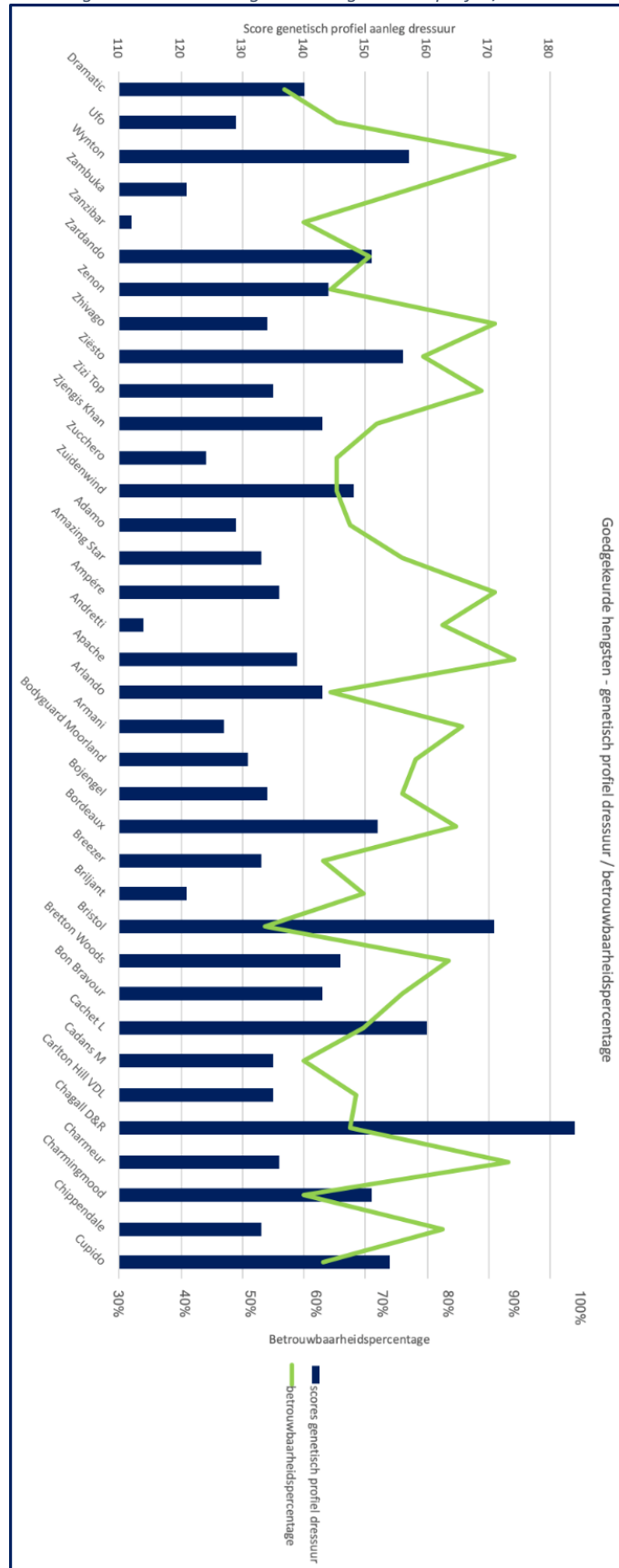
Hengsten	Jaar goedkeuring	Hengsten	Jaar goedkeuring
Dramatic	2007	Bodyguard Moorland	2009
Ufo	2007	Bojengel	2009
Wynton	2007	Bordeaux	2009
Zambuka	2007	Breezer	2009
Zanzibar	2007	Briljant	2009
Zardando	2007	Bristol	2009
Zenon	2007	Bretton Woods	2010
Zhivago	2007	Bon Bravour	2010
Ziësto	2007	Cachet L	2010
Zizi Top	2007	Cadans M	2010
Zjengis Khan	2007	Carlton Hill VDL	2010
Zuccherò	2007	Chagall D&R	2010
Zuidenwind	2007	Charmeur	2010
Adamo	2008	Charmingmood	2010
Amazing Star	2008	Chippendale	2010
Ampère	2008	Cupido	2010
Andretti	2008		
Apache	2008		
Arlando	2008		
Armani	2008		

Tabel 4 Betrouwbaarheidspercentage groep hengsten

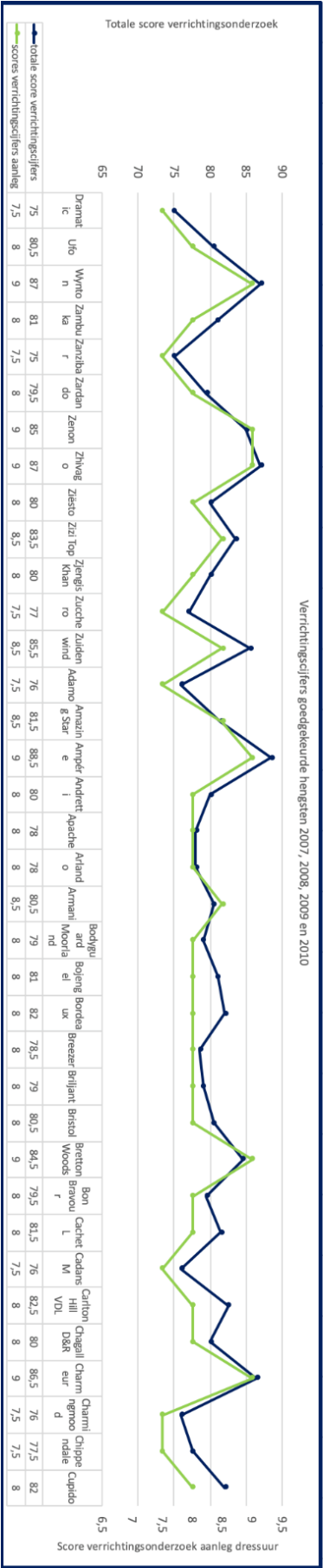
Betrouwbaarheidspercentage	Betrouwbaarheid	Aantal hengsten
65% en lager	Onvoldoende betrouwbaar	13
65%-75%	Behoorlijk betrouwbaar	10
75%-90%	Goed betrouwbaar	11
90% en hoger	Zeër betrouwbaar	2



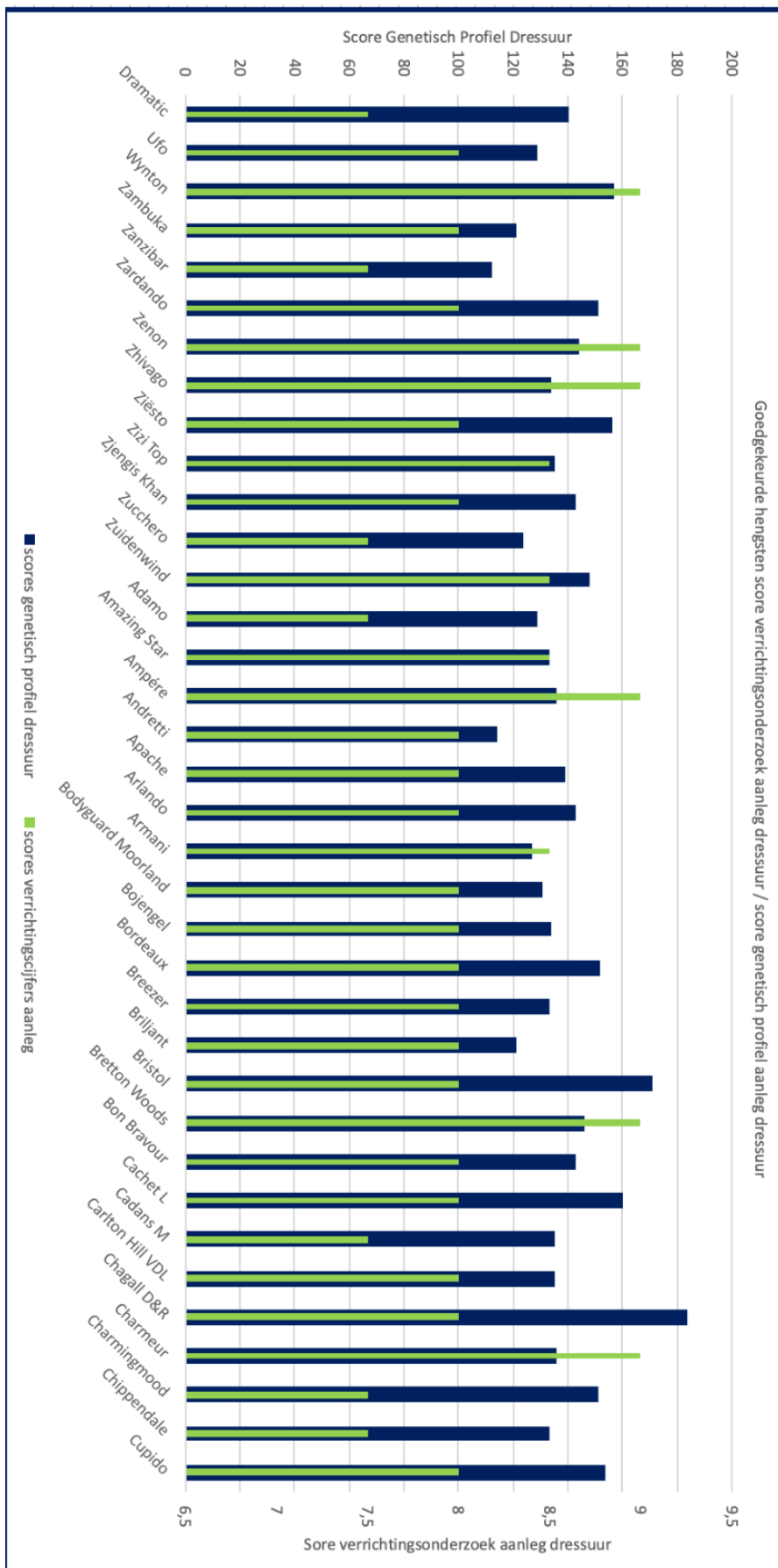
Grafiek 1 Goedgekeurde hengsten - Score aanleg dressuur genetisch profiel/ betrouwbaarheidspercentage



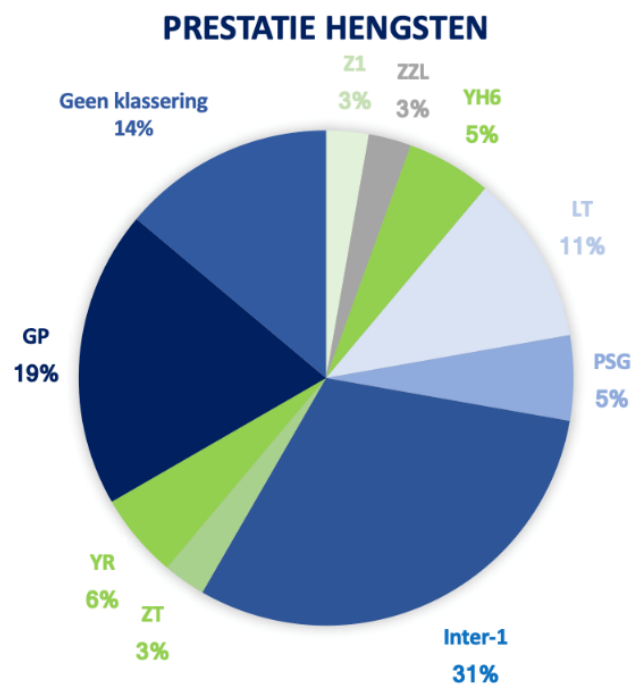
Grafiek 2 Verrichtingscijfers goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010



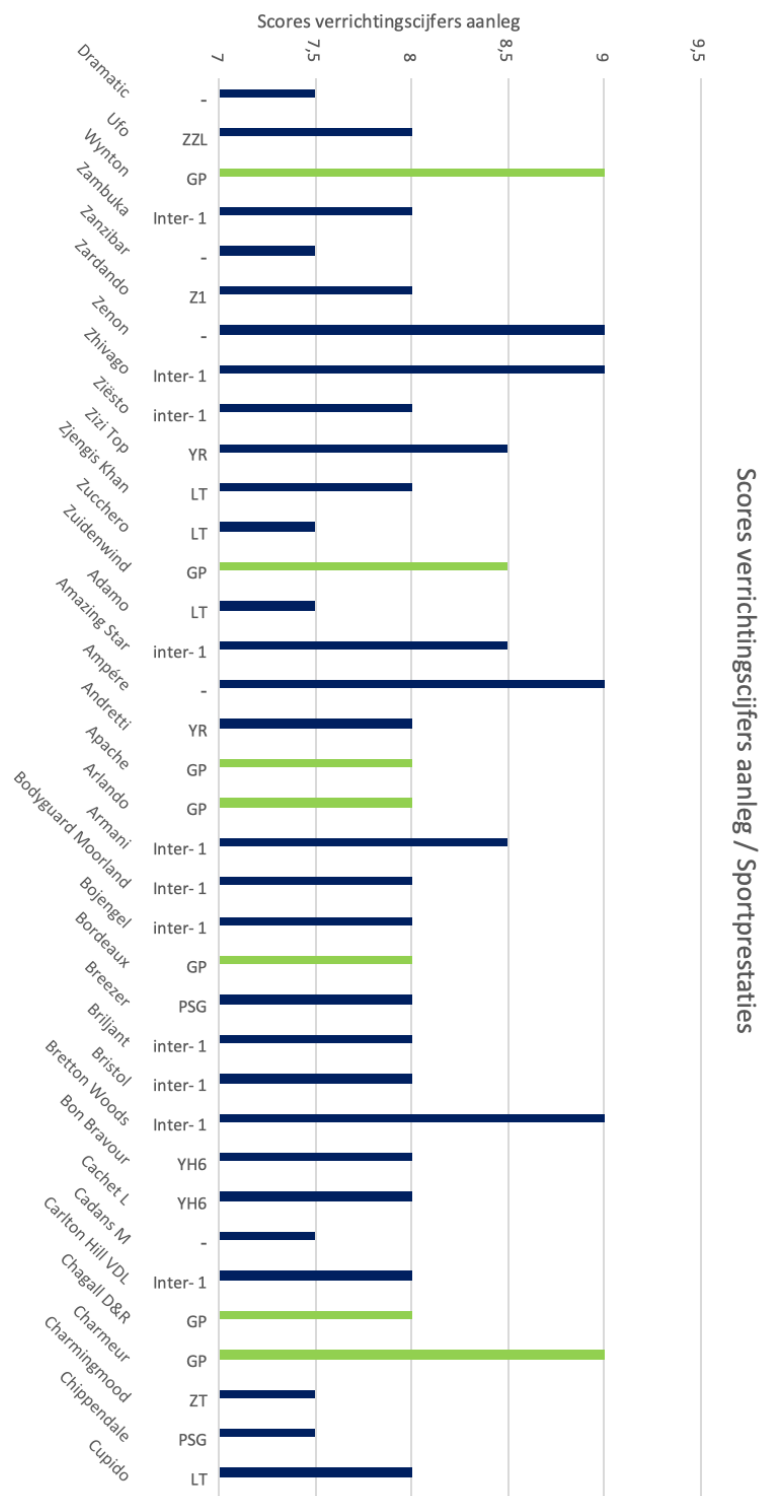
Grafiek 3 Score verrichtingsonderzoek aanleg dressuur/ Score genetisch profiel aanleg dressuur Goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009, 2010



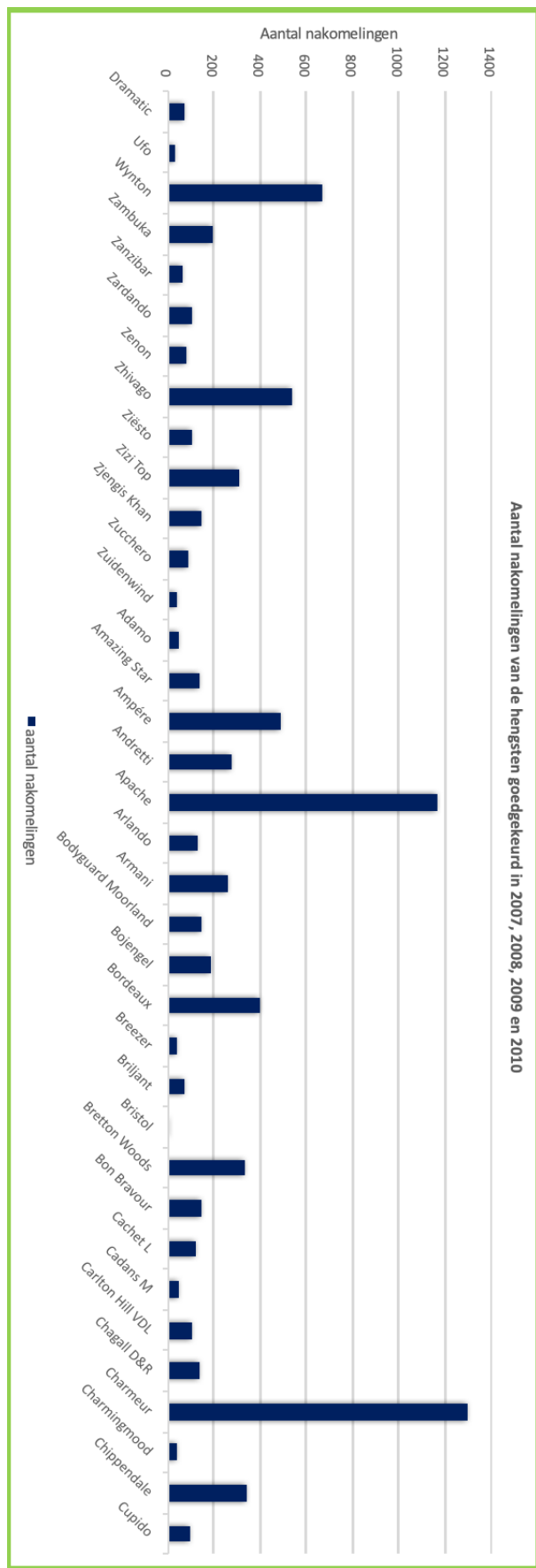
*Figuur 1 Prestatie hengsten goedgekeurd
in 2007, 2008, 2009 en 2010*



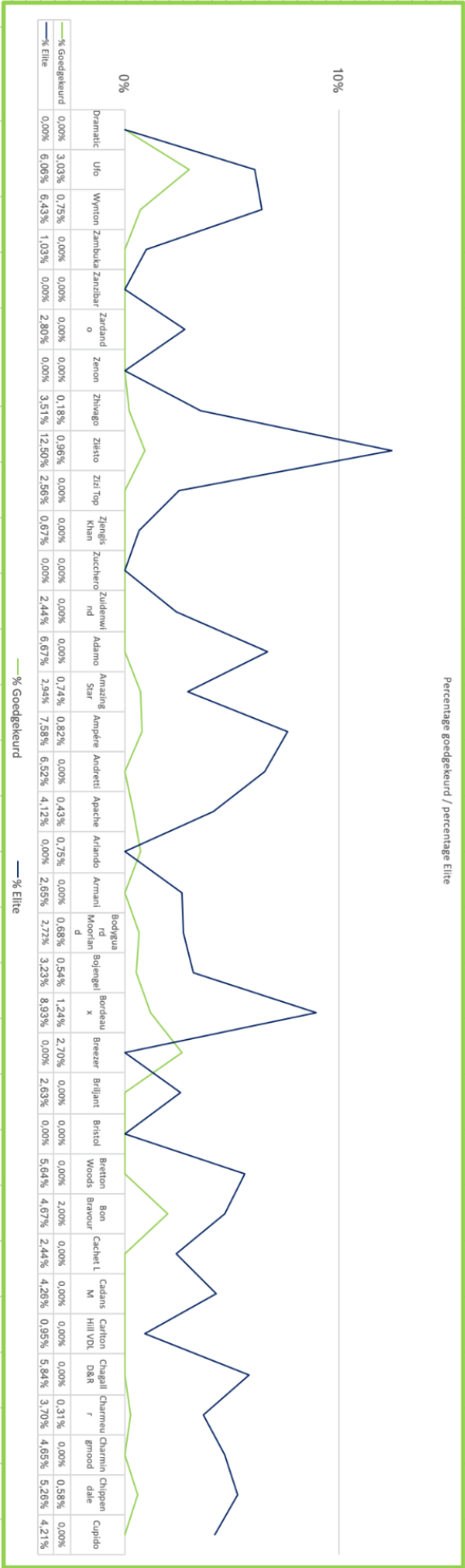
Grafiek 4 Scores verrichtingscijfers aanleg - Sportprestaties goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010



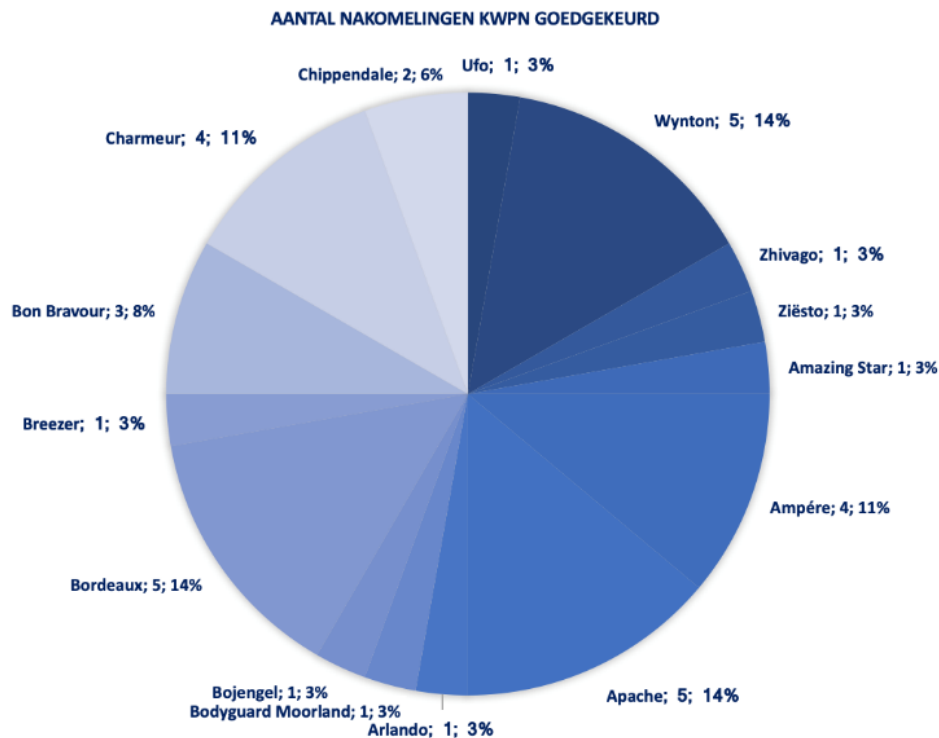
Grafiek 5 Aantal nakomelingen goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010



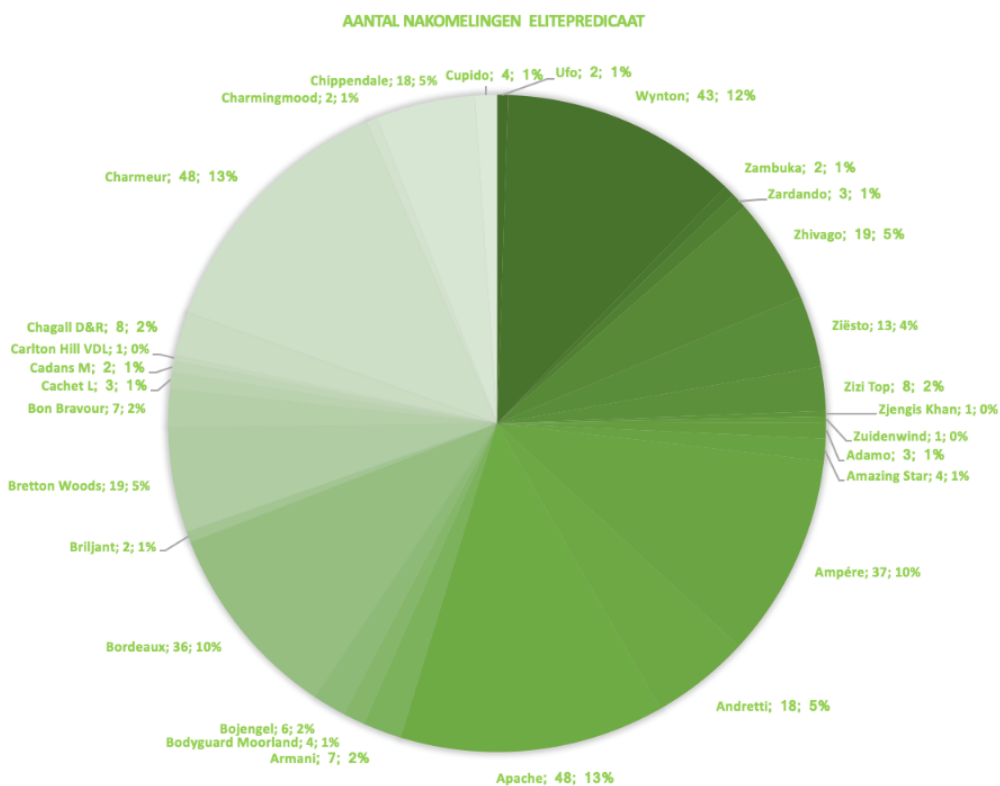
Grafiek 6 Percentage goedgekeurde nakomelingen/ Elite nakomelingen goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009, 2010



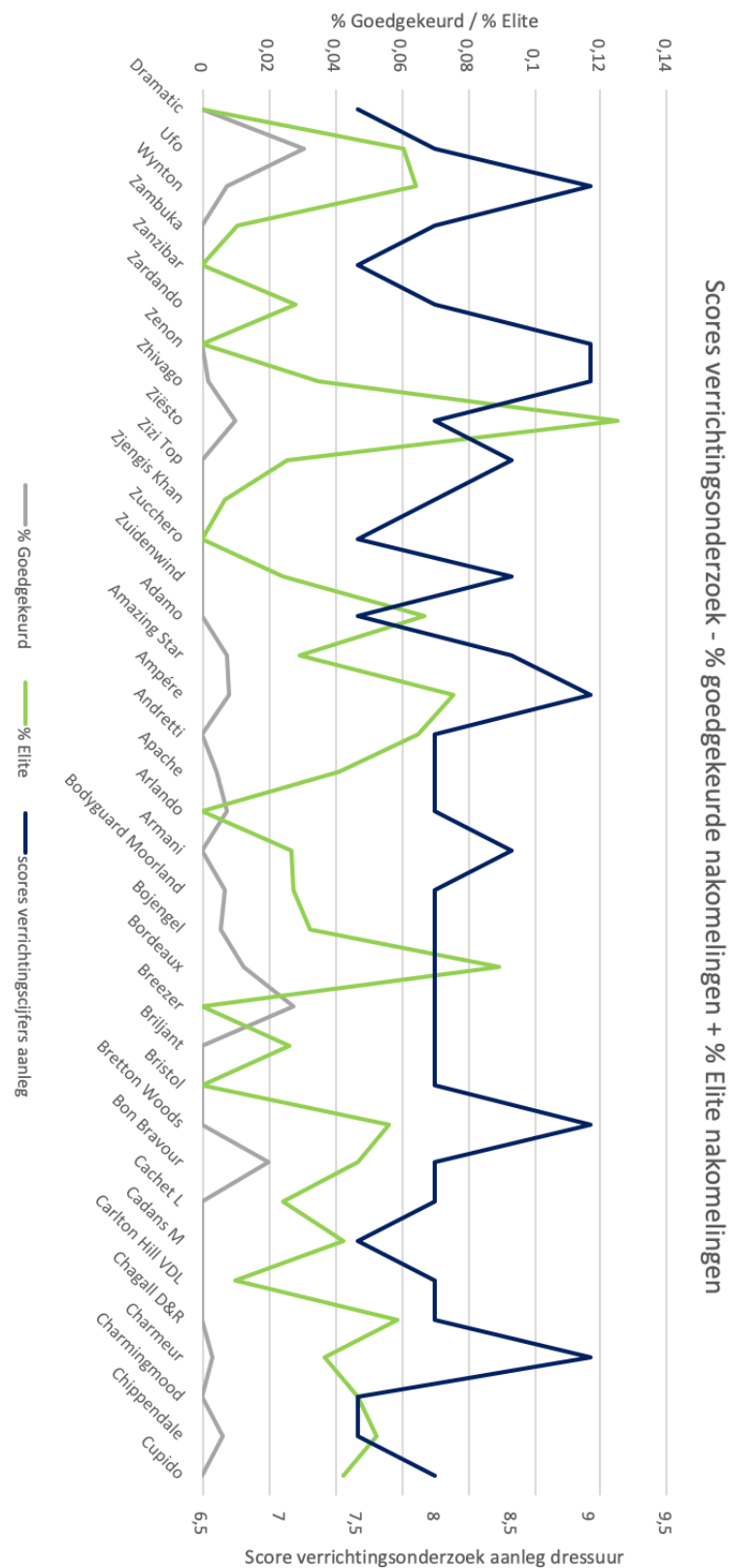
Figuur 2 Aantal goedgekeurde nakomelingen van de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010



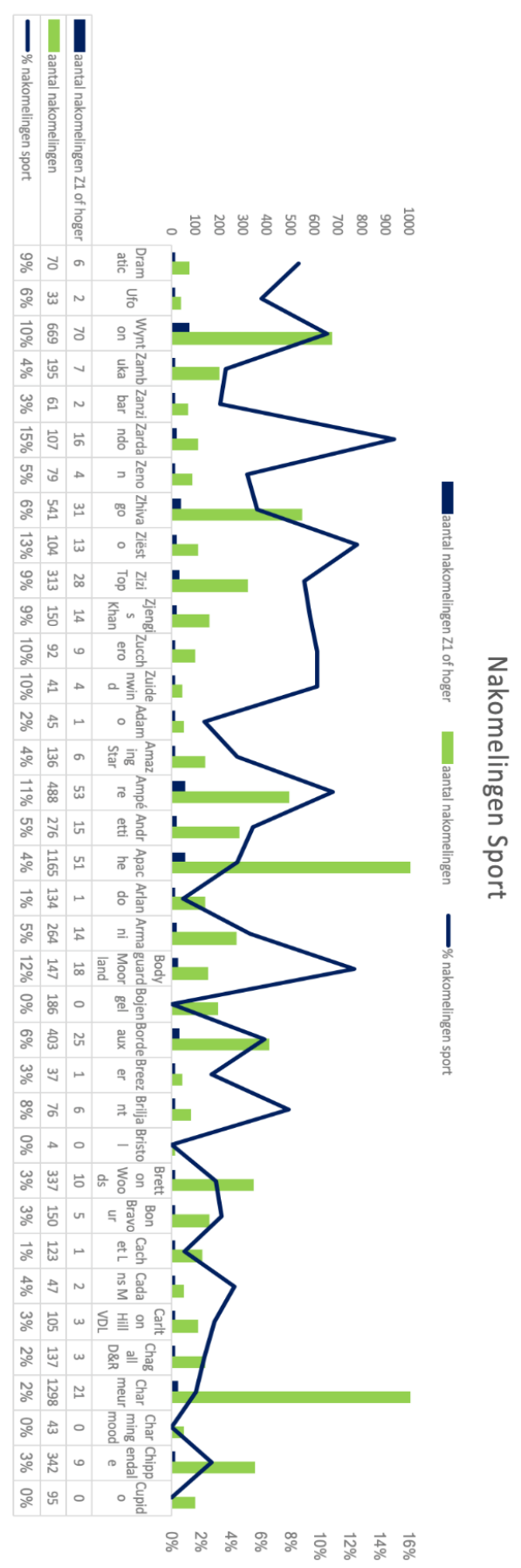
Figuur 3 Aantal Elite Merries van de goedgekeurde hengsten in 2007, 2008, 2009 en 2010



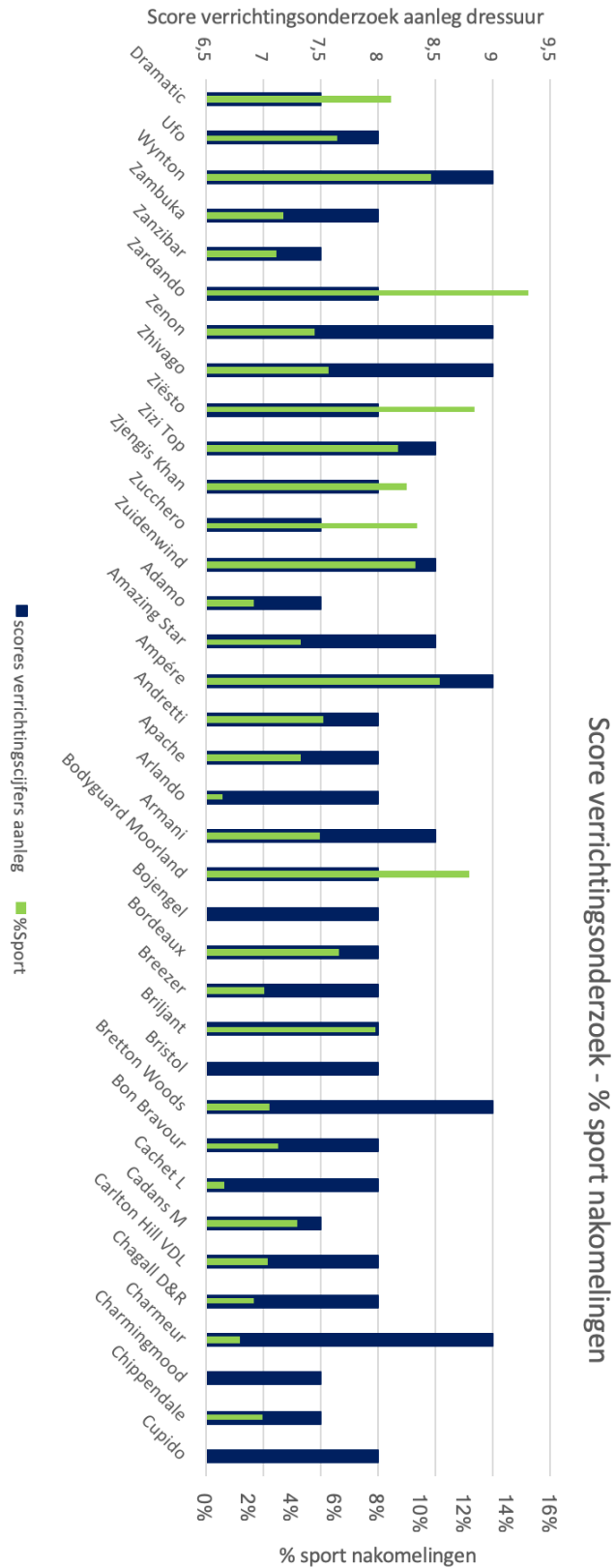
Grafiek 7 Scores verrichtingsonderzoek aanleg dressuur goedgekeurde hengsten 2007, 2008, 2009 en 2010 uitgezet tegen het aantal goedgekeurde nakomelingen en aantal Elite nakomelingen van hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010



Grafiek 8 Aantal nakomelingen van de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010 tegenover het aantal nakomelingen presterend in de sport van de goedgekeurde hengsten in 2007, 2008, 2009 en 2010



Grafiek 9 Aantal nakomelingen in de sport uitgezet tegen de scores behaald op het verrichtingsonderzoek voor de aanleg dressuur door de hengsten goedgekeurd in 2007, 2008, 2009 en 2010



Niveau hengsten - niveau nakomelingen Z1 of hoger

Verwacht

	ja	nee	Totaal
Z1	16	91	107
YH6	6	267	273
ZZL	2	31	33
LT	24	358	382
PSG	10	369	379
Inter-1	108	1987	2095
ZT	0	43	43
YR	43	546	589
GP	175	3672	3847
Totaal	384	7364	7748

	ja	nee	Totaal
Z1	5,3	101,7	107,0
YH6	13,5	259,5	273,0
ZZL	1,6	31,4	33,0
LT	18,9	363,1	382,0
PSG	18,8	360,2	379,0
Inter-1	103,8	1991,2	2095,0
ZT	2,1	40,9	43,0
Junioren	29,2	559,8	589,0
GP	190,7	3656,3	3847,0
Totaal	384,0	7364,0	7748,0

Relatieve kwadratische afwijking

	ja	nee	Totaal
Z1	21,6	1,1	22,7
YH6	4,2	0,2	4,4
ZZL	0,1	0,0	0,1
LT	1,4	0,1	1,4
PSG	4,1	0,2	4,3
Inter-1	0,2	0,0	0,2
ZT	2,1	0,1	2,2
YR	6,5	0,3	6,9
GP	1,3	0,1	1,4
x2			43,6

DF = (n-1)*(k-1) 8
kritische waarde 15,50731306

Afbeelding 1 Statistische toets verband niveau sport goedgekeurde hengst en niveau nakomelingen