

# INTENSIVE CARE BIJ EQUINE NEONATEN: BEHANDELING EN RESULTATEN VEULENBRIGADE 2002/2014

## INTRODUCTIE

In 1991 werd de Veulenbrigade opgericht door universitair docent dr. Ineke Binkhorst. Ook nadat dr. Inge Wijnberg in 1996 de leiding over de Veulenbrigade overnam, ging de brigade vol inzet en enthousiasme door. Onder leiding van specialisten inwendige ziekten paard, specialisten in opleiding en professionele dierverzorgers, zorgt een team van 14 speciaal opgeleide studenten voor de opvang van zieke veulens. Ook vanuit de afdelingen voorplanting en anesthesiologie wordt het team bijgestaan door artsen met specialistische kennis.

In 2002 heeft oud veulenbrigadier S.E.M. Welschen een follow-up studie<sup>36</sup> gedaan naar veulens welke opgenomen zijn geweest in de veulenbrigade. Hieruit kwam naar voren dat de overlevingspercentages van de veulens lager zijn dan vermeld in verscheidene literatuurstudies. Welschen deed enkele adviezen om het overlevingspercentage te verhogen, waaronder de opname van zieke veulens door vaste dierenartsen te laten doen en de aanpassing van de criteria voor de veulenbrigade waardoor dierenartsen in het land eerder zouden doorsturen.

Nu, weer dik 10 jaar verder, lijkt het overlevingspercentage niet gestegen. De vraag rijst nu waar dit door komt. Het kan zijn dat er de afgelopen jaren andere diagnoses werden gesteld dan voorheen en daardoor het overlevingspercentage werd beïnvloed. Misschien zijn er andere aandoeningen die nu vaker of minder vaak voorkomen dan voorheen.

De snelheid waarmee veulens worden doorgestuurd heeft ook invloed op de kansen van overleving. Dierenartsen hanteren bepaalde criteria bij het doorsturen van een veulen naar de veulenbrigade. Zijn deze criteria veranderd in de loop der jaren en zien we dat de veulens eerder of later worden doorgestuurd? Dierenartsen behandelen misschien zelf langer door of wellicht is er variatie in de stabiliteit, voornamelijk gelet op vocht en glucose, waarin de veulens worden doorgestuurd. In dit onderzoek wordt er speciale aandacht besteed aan het eerste bloedonderzoek dat wordt uitgevoerd wanneer een veulen wordt aangeboden aan de veulenbrigade. Er wordt gekeken of het mogelijk is om aan de hand van een aantal bloedparameters (leukocyten, pH, pCO<sub>2</sub>, glucose en totaal eiwit) een prognose te geven.

De Universiteitskliniek voor Paarden heeft ervoor gekozen om niet standaard bij elk slecht veulen zuurstof toe te dienen. Dit wordt enkel gedaan wanneer daar sterk de behoefte aan is. Is het mogelijk dat het overlevingspercentage stijgt zodra veulens bij binnenkomst in de veulenbrigade standaard extra zuurstof krijgen? Ook vasopressoren worden niet met grote regelmaat gebruikt en men is daarmee nog altijd terughoudend. Misschien dat het met meer regelmaat toepassen van vasopressoren de bloeddruk beter kan worden gereguleerd, wat het overlevingspercentage uiteindelijk ten goede komt.

Voor eigenaren kunnen de hoge kosten van de behandeling en opname van een veulen reden zijn om te besluiten om deze behandeling niet in te zetten of te stoppen. Ondanks dat er vele

mogelijkheden zijn, kunnen de financiële middelen soms zorgen voor beperkingen. Europa, en daarmee Nederland, zat de afgelopen jaren in een economische crisis wat wellicht meespeelt bij bepaalde beslissingen die paardeneigenaren nemen. Meer mensen lijken echter een verzekering te hebben afgesloten voor hun huisdieren. Een ander aspect wat kan meespelen is dat er wellicht meer hobbyfokkers bekend raken met de veulenbrigade en hierdoor de ratio veulens van hobbyfokker/professionele fokker is veranderd. Beide groepen nemen wellicht ook andere beslissingen, al of niet aangestuurd door de financiële kant van het verhaal.

Aannemelijk lijkt dat een combinatie van factoren ervoor zorgt dat het overlevingspercentage van de veulens, opgenomen in de veulenbrigade, niet is gestegen.

Het doel van dit onderzoek is om van enkele punten aan te kunnen geven in welke mate deze belangrijk zijn geweest voor de uitkomst van het overlevingspercentage. Aan de hand van de resultaten hopen we een advies te kunnen geven, wat de patiëntenzorg ten goede komt en wat het overlevingspercentage zal verhogen.

Als hypothese werd het volgende gesteld:

*Het niet stijgen van het overlevingspercentage van veulens welke zijn opgenomen in de veulenbrigade wordt veroorzaakt doordat:*

- 1. Er andere diagnoses zijn gesteld dan in voorgaande jaren*
- 2. De criteria en de daarmee gepaard gaande snelheid waarmee dierenartsen een veulen doorsturen naar de veulenbrigade niet zijn veranderd*
- 3. Vóór het doorsturen het veulen onvoldoende wordt gestabiliseerd, waarbij gelet wordt op de vocht- en glucose huishouding*
- 4. Men blijft bij de keuze voor het niet standaard toedienen van zuurstof aan veulens, waardoor het overlevingspercentage niet gestegen is bij premature veulens*
- 5. Veel eigenaren vanwege financiële redenen ervoor kiezen om de behandeling te beperken, stop te zetten of rechtstreeks te kiezen voor euthanasie*
- 6. Het terughoudend gebruiken van vasopressoren leidt tot onvoldoende bloeddruk regulatie, met de dood tot gevolg*
- 7. Combinatie van bovenstaande*

## MATERIALEN EN METHODEN

### WERKPLAN

Om een goed overzicht te krijgen van de ontwikkeling van de veulenbrigade in de afgelopen jaren werd er, met het onderzoek van Welschen<sup>36</sup> in het achterhoofd, retrospectief en tevens enig follow-up onderzoek gedaan naar de veulens welke opgenomen zijn geweest in de veulenbrigade.

### VEULENS

Er werd gekeken naar de gegevens van 436 neonatale veulens (< 14 dagen oud) die in de periode 2002 tot en met 2014 werden aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor paarden in Utrecht.



## VEULENBRIGADE-ARCHIEF EN VETWARE

Met behulp van het archief en Vetware, het patiëntenzorgsysteem van faculteit Diergeneeskunde, werden de gegevens van deze historische patiënten verzameld. Belangrijke data voor dit onderzoek zijn bijvoorbeeld de gegevens en anamnese van zowel merrie als veulen, het ziektebeeld en de diagnose, toegepaste therapie en tevens de gegevens van de eigenaar en verwijzend dierenarts.

## PROTOCOLLEN VEULENBRIGADE

De protocollen van de veulenbrigade<sup>32,34</sup> geven duidelijkheid over de middelen, methoden en handelwijzen van de brigade. Dit kan de informatie uit Vetware ondersteunen.

## ENQUÊTES VEULENEIGENAREN EN DIERENARTSEN

Door middel van een vragenlijst werd er bij de eigenaren een schare aan informatie vergaard. Er werd gevraagd naar de ervaring met de veulenbrigade en hoe het met overlevende veulens is verlopen nadat zij zijn ontslagen uit de veulenbrigade. Alle eigenaren die in de periode 2002 tot en met 2012 een veulen hebben aangeboden aan de intensive care, kregen een brief met daarin de vraag of zij wilden deelnemen aan dit onderzoek. De enquête konden zij vervolgens digitaal invullen via de link [www.ukpvragen.nl](http://www.ukpvragen.nl) die door linkte naar een enquête in SurveyMonkey. Na 2 weken kreeg men een herinnering, indien de enquête nog niet was ingevuld. De uitnodiging en de papieren versie van de enquête zijn terug te vinden in de bijlage.

Ook verschillende paardendierenartsen in Nederland kregen een uitnodiging om deel te nemen aan de enquête. Dierenartsen die in de periode van 2002 tot en met 2012 een veulen hebben doorgestuurd naar de intensive care hebben een uitnodiging gekregen. Wanneer zij wilden deelnemen, kregen zij algemene vragen maar ook vragen die specifiek over het doorgestuurde veulen gingen. De dierenartsen werd gevraagd welke criteria zij hanteren bij het doorsturen van een veulen en wat hun ervaringen zijn met de veulenbrigade.

## STATISTISCHE TOETSEN

De data werden geanalyseerd met een logistische regressie of een veulen levend naar huis ging of niet. Het initiële model bevatte de volgende onafhankelijken: Ras, Diagnose, Sexe, Leeftijd waarop het bloedonderzoek werd uitgevoerd, pH, Leukocyten, Glucose, pCO<sub>2</sub> en Totaal Eiwit. Een achterwaartse methode met behulp van Akaike's Information Criterium werd gebruikt om vast te stellen welke van deze onafhankelijke variabelen zijn gerelateerd met of een veulen levend naar huis ging of niet.

## RESULTATEN

De veulenbrigade is actief van 1 maart tot 1 juli. In de jaren 2002 tot 2014 werden er 436 neonatale veulens aangeboden aan de veulenbrigade in Utrecht. Al deze veulens waren in een leeftijd tot 2 weken oud en ongeveer de helft was hengst (56,42%). Het waren voornamelijk KWPN rijpaarden (53,21%) en Friezen (19,95%). Van deze 436 veulens is 60,32% levend naar huis gegaan, 31,19% geëuthanaseerd en 8,49% is uit zichzelf overleden. Op 26,38% van de overleden of geëuthanaseerde veulens is vervolgens pathologisch onderzoek uitgevoerd.

Welschen<sup>36</sup> onderzocht 160 neonatale veulens, aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor Paarden te Utrecht in de jaren 1992 tot en met 2001. Hiervan ging

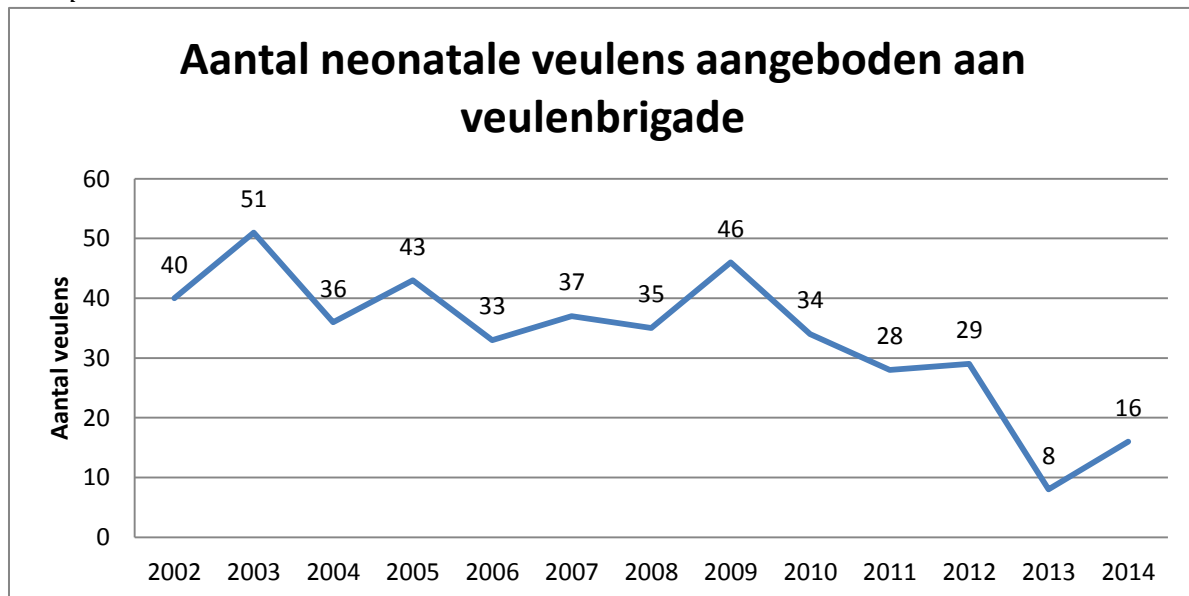
35,6% (57 veulens) levend naar huis. Overall is er van 2002 tot en met 2014 dus bijna een verdubbeling van het overlevingspercentage vergeleken met het onderzoek van Welschen.

Door de jaren heen is duidelijk een verandering te zien in het aantal veulens dat werd aangeboden aan de brigade. Mogelijke oorzaak is de opkomst van andere brigades in Nederland, verandering in de fokkerij in Nederland (al of niet veroorzaakt door de financiële crisis) en de mogelijkheden van de verwijzend dierenartsen of veehouders zelf.

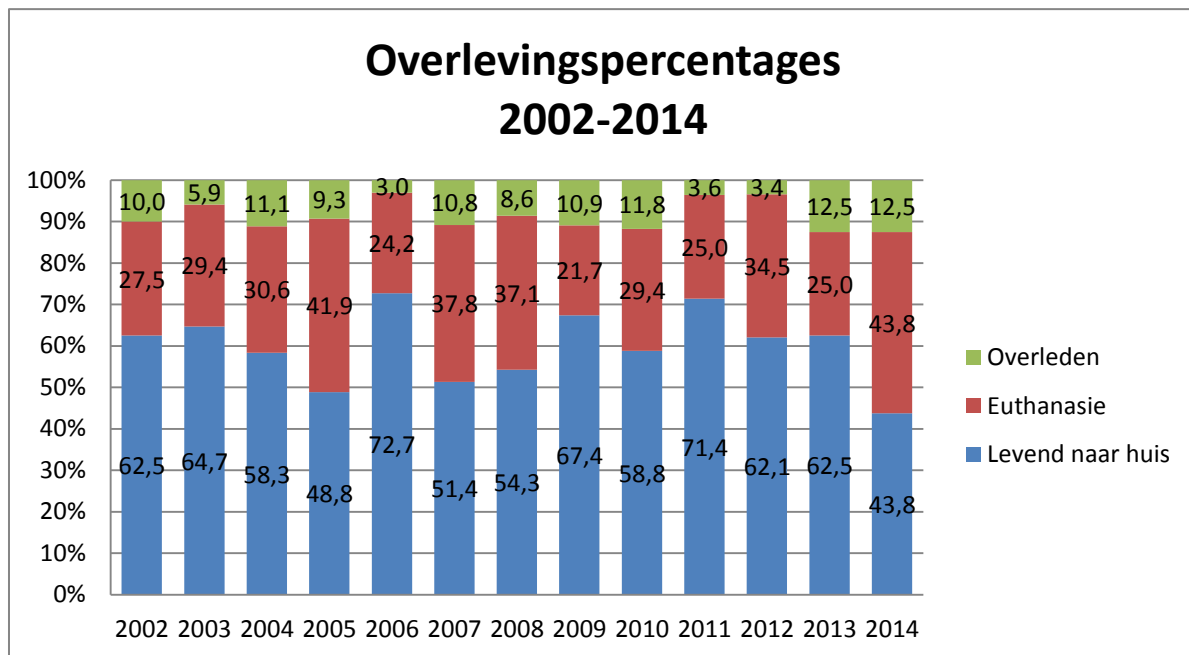
*Tabel 1: Aantal neonatale veulens aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor Paarden te Utrecht.*

Jaartal	Levend naar huis (%)	Euthanasie (%)	Overleden (%)	Totaal
2002	25 (62,5%)	11 (27,5%)	4 (10,0%)	40
2003	33 (64,7%)	15 (29,4%)	3 (5,9%)	51
2004	21 (58,3%)	11 (30,6%)	44 (11,1%)	36
2005	21 (48,8%)	18 (41,9%)	4 (9,3%)	43
2006	24 (72,7%)	8 (24,2%)	1 (3,0%)	33
2007	19 (51,4%)	14 (37,8%)	4 (10,8%)	37
2008	19 (54,3%)	13 (37,1%)	3 (8,6%)	35
2009	31 (67,4%)	10 (21,7%)	5 (10,9%)	46
2010	20 (58,8%)	10 (29,4%)	4 (11,8%)	34
2011	20 (71,4%)	7 (25,0%)	1 (3,6%)	28
2012	18 (62,1%)	10 (34,5%)	1 (3,4%)	29
2013	5 (62,5%)	2 (25,0%)	1 (12,5%)	8
2014	7 (43,8%)	7 (43,8%)	2 (12,5%)	16
<b>263</b>		<b>136</b>	<b>37</b>	<b>436</b>

*Figuur 1: Aantal neonatale veulens aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor paarden te Utrecht.*



Figuur 2: Overlevingspercentages neonatale veulens, aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor Paarden te Utrecht.



## DIAGNOSES

*Hypothese 1: Er zijn andere diagnoses gesteld dan in voorgaande jaren.*

Welschen<sup>36</sup> verwerkte de diagnoses van 144 veulens in haar artikel. Zij geeft aan dat het merendeel van de aangeboden veulens werd gediagnosticeerd met sepsis. Het overlevingspercentage van deze veulens was in de periode 1992-2001 20%. In de periode 2002-2014 ligt dit iets hoger, namelijk 26,09%. Opvallend is de stijging in overlevingspercentages over alle categorieën, behalve bij de premature veulens en de groep waarvan de diagnose onbekend is. Er is een duidelijke sprong gemaakt in de opvang en behandeling van veulens met pneumonie, gezien het overlevingspercentage van 53,49% ten opzichte van 0% overleving in 1992-2001.

Tabel 2: Diagnoses gesteld over neonatale veulens aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor Paarden te Utrecht.

	1992 - 2001 <sup>36</sup>	2002 - 2014
<b>Sepsis</b>	48 (33,33%)	46 (10,55%)
<b>Pneumonie</b>	12 (8,33%)	43 (9,86%)
<b>Enteritis</b>	12 (8,33%)	41 (9,40%)
<b>Asfyxie</b>	24 (16,67%)	58 (13,30%)
<b>Prematuur</b>	18 (12,5%)	45 (10,32%)
<b>EHV</b>	3 (2,08%)	9 (2%)
<b>Iso-erythrolyse</b>	4 (2,78%)	21 (4,82%)
<b>Anders</b>	10 (6,94%)	132 (30,28%)
<b>Onbekend</b>	13 (9,03%)	41 (9%)
<b>Totaal</b>	<b>144</b>	<b>436</b>

Tabel 3: Overlevingspercentages per diagnose, gesteld over neonatale veulens aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor Paarden te Utrecht.

	1992 - 2001 <sup>36</sup>	2002 - 2014
<b>Sepsis</b>	20 %	26,09%
<b>Pneumonie</b>	0 %	53,49%
<b>Enteritis</b>	58%	60,98%
<b>Asfyxie</b>	50 %	67,24%
<b>Prematuur</b>	50 %	31,11%
<b>EHV</b>	0 %	0%
<b>Iso-erythrolyse</b>	67 %	76,19%
<b>Anders</b>	33 %	78,00%
<b>Onbekend</b>	78 %	75,00%
<b>Totaal</b>	<b>36 %</b>	<b>60,32%</b>

De verdeling van de gestelde diagnoses ligt ongeveer gelijk tussen de onderzoeken, echter is er een opvallend grotere groep 'anders' in dit onderzoek ten opzichte van het onderzoek van Welschen<sup>36</sup>. Omdat de categorie 'anders' in dit onderzoek groot uitvalt, is er ook gekeken naar de diagnoses van deze groep veulens. Hieruit blijkt dat het merendeel, 30 veulens, werd gediagnosticeerd met een meconiumobstipatie. Van deze 30 veulens zijn er 28 veulens levend naar huis gegaan. Bij beide overleden veulens was er sprake van postoperatieve complicaties. Bij 18 veulens werd de diagnose blaasruptuur of urachusruptuur gesteld. Hiervan hebben 16 veulens de kliniek levend verlaten. Één van de overleden veulens had tevens een phytitis metatarsus en een ander veulen zeer uitgebreide ontstekingsveranderingen en verval van de blaaswand, deels acuut en deels wat ouder, tezamen met een heftige peritonitis. Alle 8 veulens met failure of passive transfer hebben de kliniek levend verlaten, net als 5 veulens met moxidectine/ivermectine intoxicatie.

Tabel 4: Overlevingspercentages per diagnose, gesteld over neonatale veulens aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor Paarden te Utrecht.

	Aantal overlevenden	2002 - 2014
<b>Meconiumobstipatie (n=30)</b>	28	93,33 %
<b>Blaas-/urachusruptuur (n = 18)</b>	16	88,89 %
<b>Failure of Passive Transfer (n=8)</b>	8	100 %
<b>Moxidectine/ivermectine intoxicatie (n=5)</b>	5	100 %

Door de jaren heen is er geen duidelijke tendens te vinden in overlevingspercentages per diagnose. Enkel voor de veulens met asfyxie is er een stijgende lijn zichtbaar.

Tabel 5: Overlevingspercentages per diagnose per jaartal, gesteld over neonatale veulens aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor Paarden te Utrecht.

	Sepsis	Pneumonie	Enteritis	Asfyxie	Prematuur	EHV	NI	Anders	Onbekend
<b>2002</b>	50%	100%	100%	0%	33,33%			75%	61,11%
<b>2003</b>	50%	75%	50%	66,67%	40%		100%	78,95%	100%
<b>2004</b>	50%	66,67%	75%	25%	33,33%	0%	100%	81,81%	100%
<b>2005</b>	0%	0%	40%	63,63%	0%		50%	76,92%	100%
<b>2006</b>	50%		75%	50%	75%		100%	76,92%	100%
<b>2007</b>	20%	100%	75%	100%	20%	0%	33,33%	55,56%	75%
<b>2008</b>	20%	25%	100%	66,67%	0%		100%	90%	0%

<b>2009</b>	33,33%	40%	71,43%	71,43%	0%	0%	60%	85,71%	100%
<b>2010</b>	0%	50%	20%	100%	50%	0%	100%	90%	75%
<b>2011</b>	50%	75%	75%	100%	33,33%	0%	100%	88,89%	100%
<b>2012</b>	0%	50%	0%	80%	33,33%		100%	80%	100%
<b>2013</b>	0%	100%		66,67%	100%			50%	
<b>2014</b>	33,33%			66,67%	0%	0%	100%	50%	100%

## CRITERIA EN SNELHEID DOORSTUREN

*Hypothese 2: De criteria en de daarmee gepaard gaande snelheid waarmee dierenartsen een veulen doorsturen naar de veulenbrigade niet zijn veranderd.*

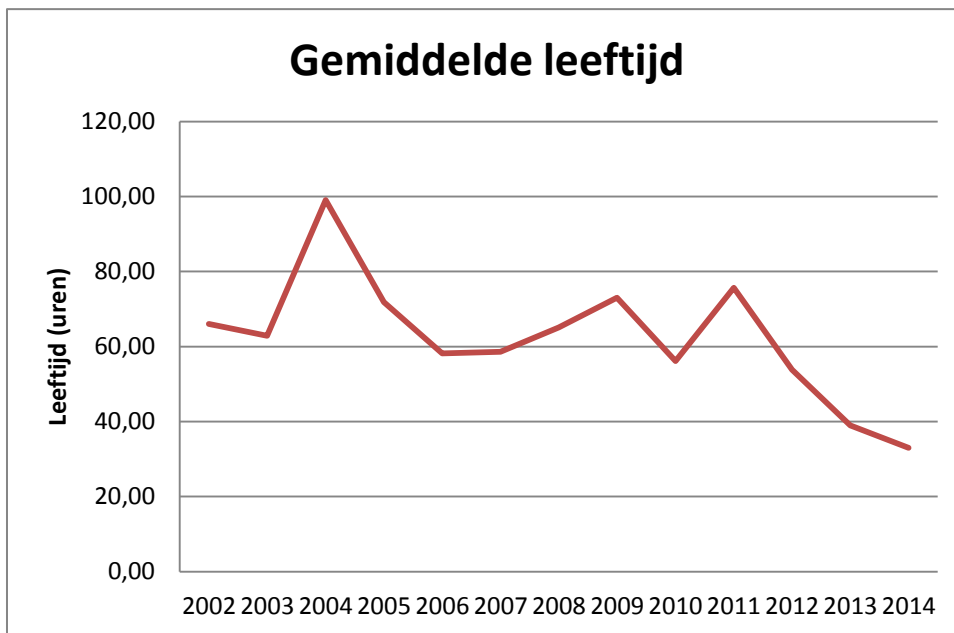
Op de website van de veulenbrigade ([www.veulenbrigade.nl](http://www.veulenbrigade.nl)) worden geen strikte criteria vermeld waaraan een veulen moet voldoen om te kunnen worden aangeboden aan de veulenbrigade. 'Als uw veulen ziek is, niet of nauwelijks kan staan of niet goed kan drinken, staan wij voor u klaar.' De interpretatie van deze opmerking kan vrij breed genomen worden, waardoor het voor verschillende situaties toegankelijk kan zijn. Voor opname is verwijzing van eigen dierenarts niet nodig, maar men moet wel eerst telefonisch overleg plegen.

Welschen<sup>36</sup> noemde reeds dat de criteria voor de veulenbrigade veranderd moesten worden om een hoger overlevingspercentage te bereiken. Een zware partus, een te vroege partus, een zieke merrie of een veulen dat binnen 3 uur niet drinkt of staat zou genoeg reden zijn om direct te worden aangeboden. Aan de hand van de 'redenen voor aanbieden' vermeld in Vetware kan echter worden opgemaakt dat de oorspronkelijke, strikte criteria voor aanbieden vaak al niet worden gehandhaafd. Echter wanneer bij opname blijkt dat het veulen zelf kan staan en drinken bij de merrie, zal er in de meeste gevallen worden gekozen voor medium care in plaats van intensive care. Het veulen wordt dan alsnog nauwlettend in de gaten gehouden en de veulenbrigade kan alsnog worden ingeschakeld indien nodig.

De gemiddelde leeftijd waarop een neonataal veulen werd aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor Paarden in Utrecht was in de jaren 2002 tot en met 2014 maximaal 65 uur. Deze berekening neigt naar een schatting, aangezien er van veel veulens een exact tijdstip van geboorte of aanbieden ontbreekt. Er is dan aan de hand van de datum een maximale leeftijd gehandhaafd. Opvallend is dat er in zowel 2013 als 2014 een overduidelijke daling is waar te nemen waarop een veulen wordt aangeboden aan de veulenbrigade.



*Figuur 3: Gemiddelde leeftijd waarop neonatale veulens worden aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor Paarden te Utrecht.*



Eerder aangetoond door Kwakernaak<sup>25</sup> dat dieren jonger dan 2 dagen oud een hoger overlevingspercentage hebben dan dieren tussen de 2 en 7 dagen oud, wordt ook door dit onderzoek ondersteund.

135 doorverwijzend dierenartsen ontvingen een algemene enquête en daarnaast voor ieder doorgestuurd veulen een afzonderlijke enquête. 22 algemene enquêtes (16,30%) en 24 veulen-enquêtes werden er ingevuld geretourneerd. De verwijzend dierenartsen komen vanuit het gehele land, echter werden er ook dieren doorgestuurd naar de afdeling interne geneeskunde vanuit een andere afdeling binnen de universiteitskliniek. Zo stuurde de ambulante kliniek 32 keer een veulen door en de afdeling voortplanting 5 keer. Van 12 veulens is onbekend wie de verwijzend dierenarts is geweest.

15 van de respondenten zien jaarlijks gemiddeld 10 of meer neonatale veulens, waarvan 8 dierenartsen zelfs meer dan 30. Redenen van doorsturen naar een andere kliniek zijn vaak de beperkte veterinaire mogelijkheden (7) en de beperkte mogelijkheden voor de verzorging van een dergelijk veulen in de eigen kliniek (6). Onvoldoende resultaat van de ingestelde therapie of het niet (met zekerheid) kunnen stellen van een diagnose worden respectievelijk slechts 2 en 1 keer genoemd als reden. 10 dierenartsen heeft weleens een veulen willen doorsturen of daarover getwijfeld, maar het uiteindelijk niet gedaan. Redenen daarvoor waren vaak van financiële aard. De belangrijkste reden om niet naar Utrecht door te sturen is vaak de wens van de eigenaar, het kostenplaatje en de af te leggen afstand. Er wordt echter wel vaak voor Utrecht gekozen vanwege positieve ervaringen met de veulenbrigade en de wens van de eigenaar. Op 2 respondenten na, overwegen alle respondenten om in de toekomst nogmaals een veulen door te sturen naar de Veulenbrigade van de Universiteitskliniek voor Paarden in Utrecht. Belangrijkste reden daarvoor is de ervaring met de veulenbrigade.

## STABILISATIE

*Hypothese 3: Vóór het doorsturen wordt het veulen onvoldoende gestabiliseerd, waarbij gelet wordt op de vocht- en glucose huishouding.*

Van 24 veulens werd er een enquête geretourneerd door de verwijzend dierenarts. 3 keer werd er door de verwijzend dierenarts bloedonderzoek en 1 keer urineonderzoek gedaan voordat het veulen werd doorgestuurd. Eén dierenarts heeft echografisch onderzoek van het abdomen uitgevoerd naar aanleiding van het bloedonderzoek.

Aan 5 veulens werd er merrie- of kunstbiest verstrekt en 1 veulen ontving 450ml infuus (fysiologisch). Dit laatste veulen en één veulen dat biest ontving hebben de opname in de Veulenbrigade niet overleefd. 1 veulen ontving eenmalig ampiciline (Albipen La), 3 veulens kregen een cefquinome (Cobactan) en 1 veulen zowel cefquinome (Cobactan) als enrofloxacin. Overige therapieën bestonden uit paraffine per sonde, flunixin, clyasma, gastrogard, tetanusserum, plasmatransfusie en orale rehydratie (Lactolyte). Van de 5 veulens waarbij thuis antibiotica is toegediend, hebben 3 veulens de opname in de veulenbrigade overleefd. Het veulen dat Albipen ontving en het veulen dat zowel een enrofloxacin als Cobactan ontving hebben de opname niet overleefd. De twee veulens die respectievelijk tetanusserum en plasma ontvingen hebben de opname in de Veulenbrigade niet overleefd.

Als voorbereiding op het transport heeft 1 veulen melk per sonde gehad, 1 veulen flunixin, 1 veulen kreeg 2 truien aan en 1 veulen werd in het verband gezet. De eerste twee veulens hebben de opname in de Veulenbrigade overleefd. Opvallend is dat deze veulens thuis ook de nodige therapie hebben ontvangen. Zo ontving het eerste veulen meerdere keren merrie- of kunstbiest en kreeg het tweede veulen thuis reeds paraffine, flunixin, een clyasma en gastrogard.

Het resultaat van de (pogingen tot) stabilisatie en de invloed van het transport op het veulen zijn terug te vinden in het klinisch onderzoek en het bloedonderzoek van het veulen bij aankomst in de Universiteitskliniek voor Paarden in Utrecht. In dit onderzoek wordt er gekeken naar 5 waarden in het bloed, namelijk de pH, leukocyten, glucose, pCO<sub>2</sub> en het totaal eiwit.

Welschen<sup>36</sup> concludeerde dat enkel de pH, pCO<sub>2</sub>, het ureum en de leukocyten consequent bij alle veulens werden bepaald bij binnenkomst in de kliniek. Uit de huidige data is op te merken dat er vaker, meer volledig bloedonderzoek wordt gedaan bij binnenkomst van een veulen bij de veulenbrigade. Welschen<sup>36</sup> stelde daarnaast dat de pCO<sub>2</sub> prognostisch en diagnostisch de belangrijkste bloedparameter bleek. Uit dit onderzoek blijkt, aan de hand van de meest recente data, dat enkel de concentratie glucose en de pH significant verschillen tussen overlevers en niet-overlevers. De veneuze glucose concentratie en pH bij binnenkomst bleken als enige twee waarden gerelateerd te zijn aan het resultaat (levend naar huis of niet). Bij een lichte stijging van de pH dan neemt de kans op overleven toe. Opvallend genoeg is dit bij de glucoseconcentratie andersom.

## TOEDIENEN VAN ZUURSTOF

*Hypothese 4: Men blijft bij de keuze voor het niet standaard toedienen van zuurstof aan veulens, waardoor het overlevingspercentage niet gestegen is bij premature veulens.*

Bij respiratoire problemen worden de volgende middelen voorgeschreven: Ventipulmin injectie, atropinesulfaat, atrovent, cafeïne, theophylline, dopram en de toediening van O<sub>2</sub>. Het diergeneeskundig memorandum geeft aan dat zuurstof (100% O<sub>2</sub>) moet worden toegediend met 4 tot 5 liter per minuut, bevochtigd via NaCl. Het dient alleen te worden gegeven bij laag O<sub>2</sub>, niet bij alleen hypercapnie.<sup>3,4</sup>

Aan de hand van de gegevens in Vetware en de handmatig bijgehouden administratie uit de mappen van de Veulenbrigade werd opgezocht aan hoeveel veulens zuurstof werd toegediend. Slechts van 11 veulens werd genoteerd dat zij werden voorzien van extra zuurstof. Van deze 11 veulens gingen er 3 levend naar huis en werden de overige 8 veulens geëuthanaseerd. Waarschijnlijk hebben er meer veulens extra zuurstof toegediend gekregen, maar is dat niet genoteerd.

## KOSTEN EN REDENEN

*Hypothese 5: Veel eigenaren kiezen er vanwege financiële redenen voor om de behandeling te beperken, stop te zetten of rechtstreeks te kiezen voor euthanasie.*

De eerste dag op de Intensive Care voor veulens van de Universiteitskliniek voor Paarden in Utrecht kost ongeveer 600 euro. Daarna wordt het gemiddeld 300 euro per dag. Uiteraard zijn de uiteindelijke kosten afhankelijk van welke diagnose er gesteld wordt en welke behandeling daaraan verbonden is. (bron: veulenbrigade.nl)

Er werden 407 enquêtes verzonden naar eigenaren van IC-veulens, waarvan 104 enquêtes ingevuld werden geretourneerd (25,55%). Als belangrijkste redenen om de behandeling te stoppen of te kiezen voor euthanasie werd genoemd dat de kans op overleving te laag was (27) en de eigenaar het veulen niet langer wilde laten lijden (24). Tevens kozen eigenaren voor deze optie wanneer de kans dat het veulen uiteindelijk een sportpaard zou worden te klein was (8). Veel eigenaren laten zich adviseren door de behandelend arts en geven aan dat zij tot deze beslissing gekomen zijn door advies van de dierenarts. 86,0% van de respondenten fokt hobbymatig. Er is geen verschil in redenering te zien tussen hobbymatige of beroepsmatige fokkers.

## VASOPRESSOREN

*Hypothese 6: Het terughoudend gebruiken van vasopressoren leidt tot onvoldoende bloeddruk regulatie, met de dood tot gevolg.*

Voor veterinaire doeleinden zijn er verschillende middelen beschikbaar die invloed hebben op de bloeddruk. In de richtlijn veulenbrigade, seizoen 2012, worden de volgende middelen genoemd ter beïnvloeding van de bloeddruk.<sup>32</sup>

Tabel 6: Middelen ter beïnvloeding van de bloeddruk<sup>32</sup>

Merknaam	Werkzame stof	Dosering per kg LG	Route	Doserings-interval	Opmerkingen
<b>Adrenaline injectie-vloeistof</b>	Adrenaline (epinephrine) 1 mg/ml	0,01-0,03 mg/kg	IV (elke 3 min.)	In 5 % glucose	Max. 1,5 mcg Shock Volwassen paard: 1-4 mg
		high dose : 0,1-0,2 mg/kg	IV/IT		
		Max. 0,5-1 ml/vln (5-10 ml)			
<b>Noradrenaline</b>	Noradrenaline (norepinephrine)	0,1-0,3 µg/kg/min	IV	Pomp	Op effect
<b>Vasopressine</b>	Vasopressine	0,25-0,5 mU/kg/min	IV	Pomp	Op effect

		0,3-0,6 iu	IV	Eenmalig	
<b>Atropine</b>	Atropine	0,02 mg/kg	IV	Eenmalig	Bij vagaal geïnduceerde bradycardie
<b>Dobutamine</b>	Dobutamine 12,5 mg/ml	Titreeren op effect naar max. 5 µg/kg/min <sup>9</sup>	IV	Continu in Ringer	Onvoorspelbaar effect op weefselniveau. Bijwerkingen: ileus, hypoperfusie.

Bij 49 dieren is er gebruik gemaakt van vasopressoren. De volgende middelen werden toegepast: coffeine/caffeine, atropine sulfaat injectievloeistof, adrenaline, dopamine en dobutamine. Van deze 49 dieren gingen er 23 levend naar huis (46,94%), werden er 17 geëuthanaseerd (34,69%) en overleden er 9 (18,37%).

## DISCUSSIE

In het verleden zijn er verschillende pogingen gedaan om een methode te bedenken om sneller een diagnose<sup>6</sup> en een nauwkeurige prognose te stellen voor een ziek neonataal veulen.<sup>13,19,24,29,30</sup> Bij Koterba<sup>24</sup> en Hoffman<sup>19</sup> was de negatief voorspellende waarde (NVW) hoger dan de positief voorspellende waarde (PVW). Furr<sup>13</sup> voegde de lichaamstemperatuur, pols frequentie en stikstof waarde toe en bereikte daarmee een hogere PVW (93%) dan NVW (72%). Rohrbach<sup>29</sup> haalde een PVW van 90% en een NVW van 46%. Deze onderzoeken zijn allen afkomstig uit het buitenland, voornamelijk Amerika, waar het principe 'Equine Neonatal Intensive Care Unit' reeds langer bestaat. Er kunnen echter geen harde rechtstreekse vergelijkingen worden gemaakt tussen de situatie in Nederland en deze in het buitenland. Er is in het verleden reeds gebleken dat er een sterke variatie bestaat in overlevingspercentages. Mogelijke verklaring daarvoor is het verschil in aanbod van veulens per land en per kliniek. De financiële situatie zal ook variëren per land. Tevens verschilt de therapie en de verschillende mogelijkheden welke beschikbaar en toegestaan zijn. De mogelijkheden voor een behandeling zijn in Amerika over het algemeen uitgebreider dan in Nederland.<sup>25</sup> Wel zullen er verschillende referenties uit het buitenland worden aangehaald om de verschillende aspecten van de zorg voor het neonatale veulen aan het licht te laten komen. Wat betreft de Nederlandse markt, zijn er slechts een handvol onderzoeken gepubliceerd.<sup>10,25,36</sup>

Voornamelijk het onderzoek van Welschen<sup>36</sup> is als leidraad gebruikt bij het opstellen van dit onderzoek. Wat tijdens haar onderzoek naar voren kwam en ook nu het geval bleek, is dat de afzonderlijke dierenartsen, werkzaam bij de Universiteitskliniek voor Paarden in Utrecht, de dossiers op een geheel eigen wijze bijhouden en verschillende soorten aanvullend onderzoek doen. Het gebruik van Vetware is door de jaren heen veranderd en verbeterd, maar alsnog blijkt dat niet alles juist en volledig wordt gedocumenteerd. Ook bij navraag bij de verwijzend dierenartsen blijkt dat de documentatie veel te wensen overlaat. Dit maakte het voor dit onderzoek ingewikkeld om voldoende volledige data te verzamelen. Met het programma Vetware zou het mogelijk zijn om op eenvoudige wijze zoekopdrachten uit te voeren. De

toepassing hiervan is nog niet algemeen bekend en zou voor studenten en onderzoekers beter beschikbaar en uitvoerbaar moeten zijn.

Het doel van dit onderzoek is het aantonen van de overlevingspercentages van neonatale veulens, aangeboden aan de veulenbrigade van de Universiteitskliniek in Utrecht, en de verschillende aspecten die daarop van invloed kunnen zijn verder uit te lichten. Saulez<sup>30</sup> toonde een verhoogde mortaliteit aan op dag 2 na opname in de Intensive Care. Meestal wordt de hoogste mortaliteit gezien in de eerste 24 uur na opname door het verergeren van de ziekte of het niet reageren op therapie. Welschen<sup>36</sup> geeft een gemiddeld aantal opname dagen van 6,6 dagen voor een overlevend veulen en 3 dagen voor een overleden veulen in Utrecht. Sepsisveulens verblijven gemiddeld wat langer en veulens met asfyxie korter in de kliniek.<sup>36</sup> In dit onderzoek verbleven de veulens gemiddeld 6 dagen in de kliniek (intensive, medium of low care). Veulens die uiteindelijk levend naar huis gingen hadden een gemiddeld verblijf van 8 dagen en de veulens die het niet hebben gered verbleven gemiddeld 2 dagen in de kliniek. Bij 84 van de 436 veulens werd het resultaat (euthanasie, overlijden of levend naar huis) binnen 1 dag bereikt. 26 van de 263 veulens die levend naar huis gingen, werden binnen 2 dagen ontslagen. 114 veulens zijn binnen 48 uur na binnenkomst overleden of geëthanaseerd, 74 hiervan binnen 24 uur na binnenkomst. 15 dieren verbleven 3 weken of langer (met een maximum van 101 dagen) in de kliniek, waarvan 12 uiteindelijk levend naar huis gingen.

De veulenbrigade in Utrecht maakt gebruik van de diensten van het UVDL en voert tevens zelfstandig bloedonderzoek uit in het spoedlab. Bij het beoordelen van de bloedwaarden dient men de leeftijd van het veulen in acht te houden en daarnaast rekening te houden met de gebruikte apparatuur.<sup>37</sup> Er bestaat namelijk enige variatie tussen de verschillende tests en apparatuur. Voor dit onderzoek werden enkel de resultaten van het spoedlab gebruikt, welke bij alle veulens direct bij binnenkomst kunnen worden verkregen. De verkregen bloeduitslagen bij binnenkomst van een veulen kunnen de behandelend dierenarts helpen met het formuleren van een prognose. Mathematische modellen hebben in het verleden voor verschillende bloedwaarden significantie aangetoond en lijken daarmee indicatief voor een slechte prognose. Het betreft dan een daling in het aantal witte bloedcellen<sup>14,29,30</sup>, toename creatinine<sup>29</sup>, toename anion gap<sup>19,29,30</sup>, verlaagde hoeveelheid neutrofielen<sup>13,14</sup>, afname veneuze pO<sub>2</sub><sup>19</sup>, afname albumine<sup>14</sup>, afname glucose<sup>14</sup>, verlaagde pH van het bloed<sup>14</sup> en een negatieve base excess<sup>14</sup>. WBC was hoger bij overlevende veulens dan bij niet overlevende veulens.<sup>13,14,19,29,30</sup> Welschen<sup>36</sup> suggereerden dat de pCO<sub>2</sub> de meest bruikbare bloedvariabele is om iets te kunnen zeggen over de prognose van de IC-veulens. In dit onderzoek blijken voornamelijk de pH en de glucoseconcentratie verschillend te zijn bij overlevers en niet-overlevers. De veneuze glucose concentratie en pH bij binnenkomst bleken als enige twee waarden gerelateerd te zijn aan het resultaat (levend naar huis of niet). Bij een lichte stijging van de pH dan neemt de kans op overleven toe. Opvallend genoeg is dit bij de glucoseconcentratie andersom.

Glucoseconcentraties bij de geboorte zijn gemiddeld 50-60% van de maternale waarden en bereiken het laagste punt 2 uur na geboorte. Op dit punt begint bij gezonde veulens de gluconeogenese en de enterale voeding. Bij zieke veulens zijn deze processen vaak vertraagd, resulterend in hypoglycemie.<sup>1</sup> Hollis<sup>20</sup> vond dat hypoglycemie (<75 mg/dL of <4,2 mmol/L) bij aanbieden een kleinere kans bood op overleven. Bij hypoglycemische veulens stijgt de kans op overleven met 3 maal bij iedere stijging van 18 mg/dL (1 mmol/L) richting normoglycemie.

Na de partus is er een graduele toename in het aantal witte bloedcellen, wat komt door een toename in het aantal neutrofielen. Bij zieke veulens kan er een neutropenie of neutrofilie optreden met daarmee een veranderde neutrofielen-leukocyten ratio.<sup>1,13</sup> Bij een gezond, à terme geboren veulen is de N/L ratio ongeveer 4:1. Bij een prematuur veulen is de N/L ratio vaak niet meer dan 2 à 3 : 1. In de volgende dagen daalt het totaal aantal neutrofiële cellen en treedt een stijging van de lymfocyten op, zodat de N/L ratio na enkele weken tot maanden de voor jaarlingen normale verhouding van 1:1 bereikt.<sup>3</sup> Rohrbach<sup>29</sup> toonde aan dat gehospitaliseerde veulens met een N:L van >2 een 18x grotere kans hebben op overleven dan de veulens met een N:L van <0,7. Veulens met een ratio daartussen hadden een 3 tot 5 maal grotere kans op overleven dan veulens met een N:L van <0,7. De kans op overleving neemt af bij veulens met een totaal aantal leukocyten buiten de range van 4 tot 12 x 10<sup>9</sup> cellen per liter, voornamelijk wanneer deze samen gaat met een degeneratieve linksverschuiving.<sup>27</sup>

Naast het aantal witte bloedcellen neemt ook de eiwit concentratie gradueel toe na de partus vanwege een toename in globuline concentratie na opname van het colostrum. De albumine concentratie blijft constant.<sup>1</sup>

Tabel 7: Referenties bloedwaarden veulens

Leeftijd		< 12 uur na drinken	1 dag	7 dagen
<b>Leukocyten</b> <sup>1,18</sup>	x 10 <sup>9</sup> /L	6,9-14,4	4,9-11,7	6,3-13,6
<b>Glucose</b> <sup>2</sup>	mg/dL	108-109	121-223	121-192
	mmol/L		6,7-12,4	
			5,6-12,9 (IC) <sup>3</sup>	
			4-6 (gezond veulen) <sup>3</sup>	
<b>Totaal Eiwit</b> <sup>18</sup>	g/dL		5,2-8,0	
	g/L		52-80	
			(60-65) <sup>3</sup>	
<b>pCO<sub>2</sub> (art)</b>	mmHg		40-50 <sup>1</sup>	
			(<52) <sup>3</sup>	
	kPa <sup>4</sup>	5,3-6,6	(<7) <sup>3</sup>	
<b>pH</b> <sup>1,2,3,18</sup>		7,32-7,42	7,37-7,39	

Afwijkingen in de cardiovasculaire hemostase komen veel voor bij zieke veulens. Infusen worden het vaakst gebruikt ter ondersteuning van de cardiovasculaire functie. Inotrope agentia en vasopressoren zijn tevens mogelijk.<sup>9</sup> Vasopressoren worden in humane neonatale intensive care units<sup>16</sup> met enige regelmaat gebruikt bij vasodilatoire shock en hartstilstand.<sup>26,31</sup> Ernstige hypotensie bij neonaten, en dan voornamelijk bij prematuren, is geassocieerd met een slechte neurologische uitkomst en hoge mortaliteit. Bij volwassenen wordt een lage dosis vasopressine (arginine vasopressine; AVP) infuustherapie effectief gebruikt bij het behandelen van hypotensie dat refractair is aan vasopressoren en inotropen. Ook bij neonaten kan het worden gebruikt wanneer een therapie met hoge dosis catecholamines en/of toediening van steroiden de bloeddruk niet voldoende doen stijgen.<sup>21</sup> In de neonatale intensive care voor paarden wordt het echter nog niet zo vaak gebruikt vanwege de angst voor mogelijke bijwerkingen en

suboptimale effectiviteit. Dickey<sup>12</sup> suggereert dat noradrenaline en arginine vasopressine kunnen worden gebruikt bij het neonatale veulen met refractaire hypotensie. Ook bij het neonatale veulen onder anesthesie met geïnduceerde hypotensie kunnen verschillende middelen worden gebruikt. Noradrenaline en dobutamine zouden betere alternatieven zijn dan vasopressine om de cardiovasculaire functie te herstellen en de circulatie van de milt te onderhouden gedurende isofluraan-geïnduceerde hypotensie bij neonatale veulens.<sup>11,35</sup>

Aan de hand van bovenstaande onderzoeksresultaten kan er helaas weinig gezegd worden over de mogelijkheden van het gebruik van vasopressoren bij neonatale veulens. Gezien het kleine aantal veulens waarbij vasopressoren werden gebruikt en de grote variatie binnen deze veulens en de gebruikte middelen, kunnen daarover geen uitspraken worden gedaan. Grofweg lijkt het alsof het gebruik van vasopressoren een kleinere kans geeft op overleving, echter werden deze middelen mogelijk juist gebruikt bij de veulens waarbij de kans op overleving van meet af aan al klein was. Het is echter wel interessant om verder te kijken naar de mogelijkheden en de ervaringen van collega's uit de humane medische wereld erbij te halen. Wanneer de effectiviteit wordt aangetoond en eventuele bijwerkingen tot een minimum kunnen worden beperkt, zou een bepaalde groep neonatale veulens beter geholpen kunnen worden.

Ook over het toedienen van zuurstof of het beademen van veulens kan er aan de hand van dit onderzoek weinig gezegd worden. Slechts van 11 veulens werd er in Vetware genoteerd dat zij van extra zuurstof werden voorzien, waarvan slechts 3 veulens levend naar huis zijn gegaan. Waarschijnlijk hebben er meer veulens extra zuurstof toegediend gekregen, maar is dat niet genoteerd. Zieke veulens hebben vaak respiratoire problemen en hebben baat bij respiratoire support. Sommige veulens hebben enkel intranasale zuurstof insufflatie nodig, terwijl andere veulens volledige respiratoire support nodig hebben met mechanische ventilatie.<sup>22,28</sup> Beide methoden blijken effectief in combinatie met nauwkeurige monitoring en bieden daarmee mogelijkheden voor de veulenbrigade.

Bij respiratoire problemen worden de volgende middelen voorgeschreven: Ventipulmin injectie, atropinesulfaat, atrovent, cafeïne, theophylline, dopram en de toediening van O<sub>2</sub>. Cafeïne is de therapie van keuze bij het behandelen van apneu geassocieerd met prematuriteit in humane neonaten vanwege zijn brede therapeutische index en gemak van eenmaal dagse toediening. Doxapram herstelt ventilatie bij neonatale veulens met isofluraan-geïnduceerde hypercapnie op een dosis-afhankelijke manier. Het effect van intraveneuze toediening van cafeïne op de respiratoire functie was niet te onderscheiden van deze van een zoutoplossing.<sup>17</sup> Het diergeneeskundig memorandum geeft aan dat zuurstof (100% O<sub>2</sub>) moet worden toegediend met 4 tot 5 liter per minuut, bevochtigd via NaCl. Het dient alleen te worden gegeven bij laag O<sub>2</sub>, niet bij alleen hypercapnie.<sup>3,4</sup>

De overlevingskansen zijn natuurlijk voornamelijk afhankelijk van de aandoeningen die bij de veulens geconstateerd worden en de ernst daarvan. De overlevingskansen zijn in vergelijking tot de resultaten van Welschen<sup>36</sup> allen toegenomen, behalve voor premature veulens. Met een passende therapie is de prognose voor veulens met Neonatale Isoerythrolyse over het algemeen goed.<sup>5</sup> Veulens gediagnosticeerd met EHV overleven het ook in dit onderzoek niet. De behandeling van veulens met pneumonie blijkt ten opzichte van het onderzoek van Welschen<sup>36</sup> succesvoller (overlevingspercentage van 53,49% versus 0%).

Voordat een veulen op transport gaat, kan een eigenaar of verwijzend dierenarts een aantal dingen doen om het veulen het transport goed door te laten komen. Ten eerste is het belangrijk dat het veulen warm blijft<sup>13</sup> en zich niet kan bezeren. Bij het opwarmen mag de rectale temperatuur niet meer dan 1 à 2 °C per uur stijgen, wegens het risico op een circulatoire collaps.<sup>3</sup> Indien het veulen zelf kan drinken, is het verstandig om het voor vertrek nog een keer onder de merrie te zetten. Drinkt het niet zelf, dan kan het veulen biest/melk worden gesondeerd. Vaala<sup>33</sup> adviseert bij respiratoire problemen zuurstof toediening voor vertrek en eventueel tijdens transport. Tevens kan er bijvoorbeeld cafeïne worden toegediend, oraal of per rectum, ter stimulatie van het respiratoire centrum en contractiliteit van het diafragma. Een veulen kan voor vertrek op indicatie passend worden geïnfundeed. Bij veel veulens is er snel sprake van hypoglycemie, waardoor het aan te bevelen is om naast het voorzien van melk ook glucose toe te voegen aan het infuus. In Amerika wordt er geregeld gebruik gemaakt van DMSO en mannitol bij veulens met tekenen van hypoxie. Aanvallen, bijvoorbeeld door hypoxisch ischemische encephalopathie, kunnen worden gecontroleerd met behulp van diazepam. Tot slot kan er ook worden gedacht aan pijnstilling en antibiotica.<sup>33</sup>

Wanneer het veulen gestabiliseerd is, kan het op transport richting intensive care unit. Zoals gemeld draagt het zo vroeg mogelijk aanbieden van een neonataal veulen bij aan de kans op overleving. Slechts 2 verwijzend dierenartsen geven aan veulens door te sturen wanneer de reeds ingestelde therapie onvoldoende resultaat boekt en 1 dierenarts geeft aan veulens door te sturen wanneer er twijfel is over de gestelde diagnose. De overige dierenartsen geven als reden dat zij over te weinig mogelijkheden beschikken om de intensieve zorg voor het veulen op zich te nemen.

Alle dierenartsen die een veulen hebben doorgestuurd geven aan in dezelfde situatie het veulen wederom naar Utrecht door te sturen. Belangrijkste redenen daarvoor zijn de ervaringen met de UKP en de veulenbrigade. Zij geven aan tevreden te zijn over de veulenbrigade, de bezetting en de inzet van het team. Tevens wordt de intensiteit van de aandacht genoemd als pluspunt. Zij adviseren om te proberen in een zo vroeg mogelijk stadium een prognose en kostenplaatje te communiceren naar de eigenaar. Als verbeterpunt wordt genoemd de wijze van communicatie richting eigenaar. Verwijzend dierenartsen geven de volgende gemiddelde rapportcijfers:

<b>Betreft</b>	<b>Cijfer</b>
<b>Aanmelden van het veulen</b>	8,5
<b>Informatievoorziening tijdens het verblijf van het veulen in Utrecht</b>	5,7
<b>Informatievoorziening nadat het veulen was ontslagen (evt. nazorg)</b>	6,0
<b>De manier waarop de eigenaar is geholpen in de ogen van de verwijzend dierenarts</b>	7,5
<b>De medische zorg voor het veulen</b>	8,5

93,5% van de responderende eigenaren was tevreden met de kwaliteit van de Intensive Care. In dezelfde situatie zou 75,3% van de respondenten er wederom voor kiezen het veulen naar Utrecht te brengen, 17,2% weet dat nog niet zeker.

Het is belangrijk dat als men ervoor kiest om het veulen door te sturen naar een gespecialiseerde kliniek, dat deze beslissing snel genoeg wordt genomen. Een snelle diagnose is van levensbelang. Een matuur veulen heeft een reserve aan glucose voor 18 tot 24 uur en



premature veulens nog minder. In figuur 3 is te zien dat de leeftijd van aanbieden in de loop der jaren wel omlaag is gegaan, echter ligt de gemiddelde leeftijd nog steeds hoog.<sup>15,23</sup>

## ACKNOWLEDGEMENTS

Dit onderzoek is tot stand gekomen met behulp van de resultaten, verzameld door de leden van de veulenbrigade en de behandelend dierenartsen van de Universiteitskliniek voor Paarden in Utrecht. Via deze weg wil ik alle leden van de veulenbrigade, ook uit het verleden, hartelijk danken voor hun inzet. Daarnaast wil ik de eigenaren van de veulens en de verwijzend dierenartsen die de enquêtes hebben ingevuld bedanken voor hun tijd. Hun reacties zijn belangrijk geweest voor dit onderzoek, maar tevens voor de veulenbrigade om zich te kunnen blijven ontwikkelen en te kunnen blijven voorzien in de wensen van de eigenaar.

Bij het ontwikkelen van de enquêtes en het functioneel maken ervan in SurveyMonkey, heb ik ontzettend veel hulp gehad van de afdeling Communicatie van de faculteit. Ik ben Sebastiaan Fluitsma en in het bijzonder Margot Reinders enorm dankbaar voor hun hulp. Het was niet altijd makkelijk om dat wat ik wilde ook functioneel te krijgen. Margot heeft steeds met me mee gedacht en ervoor gezorgd dat de enquêtes uiteindelijk allemaal verstuurd konden worden naar de eigenaren en verwijzend dierenartsen. Ook de zoektocht naar data in Vetware was niet altijd eenvoudig. Graag wil ik Ellen de Graaf-Roelfsema, Jos Ensink en Jan van Nes bedanken voor hun hulp bij het zoeken naar data in Vetware en het aanmaken van een zoekfunctie waarmee ik op zoek kon naar alle neonatale veulens, aangeboden aan de UKP.

Al deze hulp heeft ertoe geleid dat ik een gigantische set aan data heb kunnen verzamelen. Al deze data overzichtelijk maken en statistisch analyseren heeft nogal wat voeten in de aarde gehad. Zonder Jan van den Broek was het me nooit gelukt. Jan, ontzettend bedankt! De taart is onderweg!

Graag wil ik ook alle dierenartsen van de UKP bedanken voor hun hulp en inspiratie. In het bijzonder Mathijs Theelen, die mij tijdens mijn jaren bij de veulenbrigade en ook bij de uitvoering van dit onderzoek heeft meegesleurd in zijn enthousiasme en altijd klaar stond wanneer ik een vraag had.

Tot slot wil ik natuurlijk mijn begeleidster, Inge Wijnberg, ontzettend bedanken. Zij heeft me de mogelijkheid geboden dit onderzoek op te zetten en heeft me daar voortdurend bij gesteund. Ook als het eens wat minder voorspoedig verliep. Inge, niet alleen bedankt voor je geduld en fijne gesprekken tijdens de uitvoering van dit onderzoek, maar ook voor alles wat je me geleerd hebt tijdens de opleiding en bij de veulenbrigade.

## REFERENTIES

1. AXON, J.E., PALMER, J.E. (2008) *Clinical pathology of the foal*. Vet Clin North Am Equine Pract; 24(2);357-85.
2. BAUER, J.E. (1990) *Normal blood chemistry*. In: Koterba, A.M., Drummond, W.H., Kosch, P.C., editors. Equine clinical neonatology. Philadelphia: Lea & Febiger, p. 607.
3. BINKHORST, G.J. (1997) *Neonatologie van het veulen (deel 1)*. Diergeneeskundig Memorandum; Deel 4.

4. BINKHORST, G.J. (1998) *Neonatologie van het veulen (deel 2)*. Diergeneeskundig Memorandum deel 1.
5. BOYLE, A.G., MAGDESIAN, K.G., RUBY, R.E. (2005) *Neonatal isoerythrolysis in horse foals and a mule foal: 18 cases (1988-2003)* J Am Vet Med Assoc; 15; 227(8); 1276-83.
6. BREWER, B.D., KOTERBA, A.M. (2011) *Development of a scoring system for the early diagnosis of equine neonatal sepsis*. Clin Lab Med. 31(1); 125-37.
7. CASTAGNETTI, C., VERONESI, M.C. (2008) *Prognostic factors in the sick neonatal foal*. Vet Res Commun. 32 (suppl 1); S87-S91.
8. CASTAGNETTI, C., PIRRONE, A., MARIELLA, J., MARI, G. (2010) *Venous blood lactate evaluation in equine neonatal intensive care*. Theriogenology, 73;343-57.
9. CORLEY, K.T.T. (2004) *Inotropes and vasopressors in adults and foals*. Vet Clin Equine; 20, 77-106.
10. CORNELISSE, J., KELHOLT, P., KREUTZELMAN, M., NOLTE, T., STEERENBERG, E., WERNERS, A. (1993) *Intensive care bij equine neonaten: behandeling en resultaten 1991-1992*. Ref: 2 maart 1993. Utrecht
11. CRAIG, C.A., HASKINS, S.C., HILDEBRAND, S.V. (2007) *Association of veterinary anaesthetists*; 34;377-87.
12. DICKEY, E.J., MCKENZIE III, H.C., JOHNSTON, A., FURR, M.O. (2010) *Use of pressor therapy in 34 hypotensive critically ill neonatal foals*. Aus Vet J; 88; 472-7.
13. FURR, M., TINKER, M.K., EDENS, L. (1997) *Prognosis for neonatal foals in an intensive care unit*. J Vet Intern Med; 11;183-8.
14. GAYLE, J.M., CHOEN, N.D., CHAFFIN, M.K. (1998) *Factors associated with survival in septicemic foals: 65 cases (1988-1995)*. J Vet Int Med; 12; 140-6.
15. GEOR, R.J. (1995) *Clinical evaluation and early management of the abnormal neonate*. In: The horse, diseases and clinical management. Eds. KOBLUC, C.N., AMES, T.R., GEOR, R.J.W.B. Saunders Company. Philadelphia. pp. 1209-34.
16. GIESBERS, H. (RIVM). (2008) *Locaties Neonatale Intensive Care Units 2008*. Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationale Atlas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.zorgatlas.nl>> Zorgatlas\Zorg\Ziekenhuiszorg\Topklinische zorg, 1 april 2011. Bekeken op: 27 november 2012.
17. GIGUÈRE, S., SANCHEZ, L.C., SHIH, A., SZABO, N.J., WOMBLE, A.Y., ROBERTSON, S.A. (2007) *Comparison of the effects of caffeine and doxapram on respiratory and cardiovascular function in foals with induced respiratory acidosis*. AJVR; 68(12); 1407-16.
18. HARVEY, J.W. (1990) *Normal hematologic values*. In: Koterba, A.M., Drummond, W.H., Kosch, P.C., editors. Equine clinical neonatology. Philadelphia: Lea & Febiger. 561-70.
19. HOFFMAN, A.M., STAEMPFLI, H.R., WILLAN, A. (1992) *Prognostic variables for survival of neonatal foals under intensive care*. J Vet Int Med. 6; 89-95.
20. HOLLIS, A.R., FURR, M.O., MAGDESIAN, K.G., AXON J.E., LUDLOW, V., BOSTON, R.C., ET AL. (2008) *Blood glucose concentrations in critically ill neonatal foals*. J Vet Intern Med. 22; 1223-7.
21. IKEGAMI, H., FUNATO, M., TAMAI, H., WADA, H., NABETANI, M., NISHIHARA, M. (2010) *Low-dose vasopressin infusion therapy for refractory hypotension in ELBW infants*. Pediatrics International; 52; 368-373.
22. KÄHN, W., PALMER, J., VAALA, W. (1992) *Respiratory support techniques in foals in a newborn intensive care unit for large animals*. Tierarztl Prax; 20(5); 492-502.
23. KOTERBA, A.M. (1990) *Diagnosis and management of the normal and abnormal neonatal foal*. In: Equine clinical neonatology. Eds. KOTERBA, A.M., DRUMMOND, W.C., KOSCH, P.C.. Lea and Febiger. Philadelphia. p. 3.

24. KOTERBA, A.M., DRUMMOND, W.H. (1988) *Equine clinical neonatology in the USA: past, present and future*. Eq Vet J. 20; 6-10.
25. KWAKERNAAK, F. (2003) *Septicaemie bij veulens*. Utrecht.
26. NOORI, S., SERI, I. (2012) *Neonatal blood pressure support: The use of inotropes, lusitropes, and other vasopressor agents*. Clin. Perinatol.; 39;221-38.
27. ORSINI, J.A. (2011) *A fresh look at the process of arriving at a clinical prognosis. Part 3: neonatal illness*. J Eq Vet Sc. 31; 434-46.
28. PALMER, J.E. (2005) *Ventilatory support of the critically ill foal*. Vet clin equine; 21; 457-86.
29. ROHRBACH, B.W., BUCHANAN B.R., DRAKE, J.M., ANDREWS, F.M., BAIN, F.T., BYARS, D.T., BERNARD, W.V., FURR, M.O., PARADIS, M.R., LAWLER, J., GIGUERE, S., DUNKEL, B. (2006) *Use of a multi-variate model to estimate the probability of discharge in hospitalized foals that are 7 days of age or less*. J Am Vet Med As. 228; 1748-56.
30. SAULEZ, M.N., GUMMOW, B., BYANS, T.D., FRAZER, M., MacGILLIVRAY, K., BAIN, F.T. (2007) *Admission clinicopathological data, length of stay, cost and mortality in an equine neonatal intensive care unit*. Jl S Afr vet Ass; 78(3); 153-7.
31. SERI, I. (2005) *Inotrope, lusitrope, and pressor use in neonates*. Journal of Perinatology; 25; S28-S30.
32. UNIVERSITEITSKLINIEK VOOR PAARDEN (2012) *Richtlijn veulenbrigade, seizoen 2012*.
33. VAALA, W. (2000) *How to stabilize a critical foal prior to and during referral*. Proceedings of the Annual Convention of the AAEP 2000. 182-7.
34. VAKGROEP DER INWENDIGE ZIEKTEN EN VOEDING DER GROTE HUISDIEREN. (1994) *Syllabus Veulenziekten*. Uitgegeven in oktober 1994.
35. VALVERDE, A., GIGUÈRE, S., SANCHEZ, L.C., SHIH, A., RYAN C. (2006) *Effects of dobutamine, norepinephrine, and vasopressin on cardiovascular function in anesthetized neonatal foals with induced hypotension*. AVJR; 67(10); 1730-7.
36. WELSCHEN, S.E.M., DE BRUIJN, C.M., SLOET VAN OLDRUITENBORGH-OOSTERBAAN, M.M. (2005) *De korte en lange termijn resultaten van 'Intensive Care' van 160 pasgeboren zieke veulens*. Tijdschr Diergeneeskde; 130(6); 168-73.
37. WILKINS, P.A. (2010) *The equine neonatal intensive care laboratory: point-of-care testing*. Clin Lab Med; 31(1); 125-37.

## BIJLAGENOVERZICHT

1. Algemene enquête verwijzend dierenartsen
2. Enquête verwijzend dierenarts, betreffende een specifiek doorgestuurd veulen
3. Enquête eigenaren met 1 of meer veulens doorgestuurd naar de veulen IC van de UKP in de periode 2002-2012.