

## Vitella Horsecare Dossiers

### Voedersupplementen en Verzorgingsproducten



## Beschrijving voedingsbestanddelen

### Inhoud

Biotine (B7).....	3
Calcium.....	3
Chloride.....	3
Chondroïtine.....	3
Creatine.....	3
Elektrolyten.....	4
Foenegriek.....	4
Foliumzuur (Vitamine B9).....	5
Fosfor.....	5
Gelatine Hydrolysaat.....	5
Gember.....	5
Glucosamine.....	6
Ijzer.....	6
Jodium.....	7
Kalium.....	7
Knoflook.....	7
Kobalt.....	7
Koper.....	7
L-5-Hydroxytryptofaan (5-HTP).....	8
Lecithine (fosfatidylcholine).....	8

Lijnzaadolie .....	8
Linoleenzuur .....	8
Linolzuur .....	9
Lysine.....	9
Magnesium.....	9
Mangaan.....	9
Methionine .....	10
Molybdeen .....	10
MSM (Methylsulfonylmethaan) .....	11
Natrium .....	11
Oliezuur .....	11
Selenium.....	11
Tryptofaan .....	12
Vitamine A .....	12
Vitamine B1 (Thiamine).....	12
Vitamine B2 (Riboflavine).....	12
Vitamine B3 (Niacine).....	13
Vitamine B4 (Choline).....	13
Vitamine B5 (Pantotheenzuur).....	13
Vitamine B6 .....	13
Vitamine B12 .....	14
Vitamine C (Ascorbinezuur).....	14
Vitamine D.....	14
Vitamine E (Tocoferol).....	15
Vitamine K1 (Phylloquinon).....	15
Zink .....	16
Zwavel.....	16

## Biotine (B7)

Biotine (of Vitamine B8) is een wateroplosbaar en zwavelhoudend vitamine uit het vitamine B complex. Het speelt een belangrijke rol in de groei en herstelprocessen van de huid, vacht en hoeven van het paard. Ook draagt het bij aan het functioneren van het zenuwstelsel.

Biotine is in geringe mate beschikbaar in het voedsel, maar wordt het aangemaakt door micro-organismen in het darmstelsel van het paard. Om het biotine niveau op peil te houden, is het van belang om de conditie van de darmflora gezond te houden.

Biotine treedt op als co-enzym dat er onder andere voor zorgt dat koolhydraten en eiwitten worden omgezet in energie, en draagt daarmee bij aan de energiehuishouding. Daarnaast versterkt het de hoeven en geeft het glans aan de vacht.

## Calcium

Calcium is bij velen bekend als het mineraal wat bijdraagt aan het behoud van sterke botten en tanden, maar het heeft een functie in vele processen in het lichaam. Zo draagt het bij aan een normale energiehuishouding, spierfunctie, neurotransmissie (het doorgeven van signalen tussen zenuwcellen), functie van spijsverteringsenzymen, en is het nodig voor normale groei en botontwikkeling bij veulens.

Calcium wordt makkelijk opgenomen door paarden. De verhouding calcium-fosfor is belangrijk, omdat deze mineralen nauw samenwerken. Idealiter is deze verhouding 2-2,5 : 1. Een paard heeft dus minstens 2x zoveel calcium nodig dan fosfor. Voordat je een supplement gaat voeren, bekijk dan ook goed wat de huidige calcium-fosforverhouding is in het rantsoen van je paard.

## Chloride

De belangrijkste functie van chloride is de bijdrage aan de vochtbalans: het is een elektrolyt. Het is te herkennen, gebonden aan Natrium in de vorm van NaCl, oftewel: keukenzout. Mensen krijgen over het algemeen genomen een teveel aan zouten binnen, maar bij paarden komt vaker juist een tekort voor.

Door de toevoeging van onder andere Chloride aan supplementen, komt in een zoutarm dieet het rantsoen meer in balans en draagt zo bij aan een goede vochthuishouding. Een gezonde dagelijkse hoeveelheid chloride voor een paard van 450kg tot 500kg, is 35 tot 40 gram per dag.

## Chondroïtine

Chondroïtine is een macromolecuul en een van de belangrijkste bouwstenen van het gewrichtskraakbeen. Daarnaast blijkt uit onderzoek<sup>1</sup> dat chondroïtine de werking van het enzym blokkeert dat verantwoordelijk is voor de afbraak van gewrichtskraakbeen en activeert het weefsel opbouwende processen van zogenaamde extracellulaire matrix componenten. Chondroïtine helpt daarmee bij de aanmaak en opbouw van kraakbeen voor de gewrichtsfunctie en helpt het paard soepel te bewegen.

<sup>1</sup>Jerosch, J., 2011, Effects of Glucosamine and Chondroitin Sulfate on Cartilage Metabolism in OA: Outlook on Other Nutrient Partners Especially Omega-3 Fatty Acids, Department of Orthopedics, Trauma Surgery and Sports Medicine, Johanna-Etienne Hospital, Neuss, Germany.

## Creatine

Creatine is een organische stikstofverbinding. Creatine speelt een rol in de energievoorziening van spier- en zenuwcellen.

De energieafgifte in het lichaam vindt plaats door de omzetting van ATP (adenosinetriphosfaat) naar ADP (adenosinedifosfaat). Het lichaam slaat de energie op in de vorm van ATP die verbruikt wordt gedurende de training of de wedstrijd. Wanneer de voorraad ATP wordt verbruikt neemt de spierkracht af en de vermoeidheid toe.

Spiercellen moeten dus bij intensieve inspanning hun ATP-reserves aanvullen. De snelste manier waarop ze dat kunnen is door de afbraak van creatinefosfaat (CP). Met creatinefosfaat kan ADP weer 'opgeladen' worden naar ATP.

Creatine in het voer stimuleert de spieren meer energie op te slaan. De spiercellen zetten creatine om in creatinefosfaat, waardoor hun ATP-reserves snel aangevuld kunnen worden. Het vergroot kracht en sterkte van het paard en het vertraagt spierversuring.

## Elektrolyten

Elektrolyten zijn anorganische ionen die zich in het bloed bevinden. Deze ionen ontstaan door het oplossen van zouten, basen en zuren.

De belangrijkste elektrolyten zijn  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , die ontstaan door het opnemen van Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium en Chloride uit de voeding van het paard.

Een goede elektrolytenbalans is van groot belang omdat het een rol speelt in belangrijke lichaamsprocessen, zoals osmose tussen cellen, en is het van belang voor het zenuwstelsel en de spieren.

De elektrolytenbalans verandert door zweten, omdat het paard dan naast vocht ook lichaamszouten verliest. In situaties waarbij het paard zweet, zoals warm weer, reizen, intensief trainen of een combinatie hiervan, is het daarom van belang om het paard niet alleen van voldoende vocht te voorzien, maar ook de elektrolytenbalans weer op peil te brengen.

## Foenegriek

Fenegriekzaden worden vermalen tot een fijn geel poeder en verwerkt in natuurlijke producten. Het wordt gebruikt ter bevordering van de conditieopbouw van mens en dier. Fenegriekpoeder is een verzachtend en versterkend kruid en is een klassiek middel voor gezonde luchtwegen en bescherming van de darmwand.

Fenegriekpoeder bevat saponine en coumarinen. Saponinen, ook wel zeepstoffen, werken verzachtend en worden als zodanig gebruikt voor de luchtwegen en het maag-darmkanaal. Verder ondersteunt fenegriek het afweer- en immuunsysteem.

Fenegriekpoeder is rijk aan ijzer, koper en vitamine C, wat de opname van ijzer bevordert. IJzer is belangrijk voor de vorming van hemoglobine, dat nodig is voor het zuurstoftransport in het bloed en de stofwisseling. Ook koper helpt bij de opname van ijzer. Daarnaast is koper nodig bij het vormen van bindweefsel en botten en is het betrokken bij de overdracht van zuurstof.

Verder bevat fenegriekpoeder een keur aan vitaminen en mineralen in hoge hoeveelheden, waaronder vitamine A, B3, B6, foliumzuur, calcium, fosfor, kalium, magnesium, mangaan, selenium en zink. Het is ongekend dat er zoveel vitaminen en mineralen in één voedingssoort zitten in zulke hoge concentraties. Het is dan ook niet verbazend dat het de weerstand verhoogt en het algehele welbevinden van het paard bevordert.

## Foliumzuur (Vitamine B9)

Foliumzuur, is onderdeel van het vitamine B-complex en is ook wel bekend onder de naam Vitamine B11. Het speelt een essentiële rol in reacties die nodig zijn voor de vorming van DNA en methionine, een belangrijk aminozuur. Beide zijn in grote hoeveelheden nodig bij de celgroei en celvernieuwing.

Foliumzuur draagt zo bij aan het behoud van gezonde cellen en weefsels, met name bij drachtige merries en bij veulens.

## Fosfor

Net als calcium, is fosfor een belangrijk bestanddeel van de botten. Het draagt bij aan het behoud van sterke botten en een goede botaanmaak. Ook heeft het invloed op de energiehuishouding en is het nodig voor een normale groei en ontwikkeling van botten in veulens.

De verhouding calcium-fosfor is belangrijk, omdat deze mineralen nauw samenwerken. Idealiter is deze verhouding 2-2,5 : 1. Een paard heeft dus minstens 2x zoveel calcium nodig dan fosfor. Voordat je een supplement gaat voeren, bekijk dan ook goed wat de huidige calcium- en fosforwaardes zijn in het rantsoen van je paard.

## Gelatine Hydrolisaat

De uiteinden van het bot en het gewrichtskapsel bestaan uit kraakbeen. Dit is een sponsachtig, veerkrachtig weefsel dat botverbindingen een egaal oppervlak geeft, zodat ze soepel over elkaar kunnen bewegen en grote schokken dempen. Kraakbeenweefsel is merendeels opgebouwd uit collageen type II.

Voor de opbouw en het herstel van kraakbeen zijn de aminozuren glycine, proline, hydroxyproline, lysine en hydroxylysine van groot belang. Paarden kunnen deze aminozuren weliswaar zelf aanmaken, maar ze zijn hier minder toe in staat in periodes van stress of groei.

Gelatine- of collageen hydrolisaat bestaat merendeels uit collageen type II en wordt gebruikt als voedings-supplement om de gewrichten soepel te houden. Het is goed voor de aanmaak en opbouw

van kraakbeen en de smering van de gewrichten. Daarnaast heeft collageen een positieve invloed op de conditie van vacht en hoeven.

## Gember

Gember (lat: *Zingiber officinale*) wordt al eeuwenlang gebruikt in de traditionele Chinese, Arabische en Indiase geneeskunde. Gember bevat gingerol, lineol, borneol, zingibain, zingibereen, zingiberol, pheilandreen en shogaol.

Onderzoekers menen dat gember voornamelijk inwerkt op het maag-darmkanaal, waar de fenolverbindingen in gember de darm- en maagwand versterkt. Het verhoogt de speekselproductie en bevordert de darmperistaltiek. Gember wordt daarom gebruikt om een goede darmwerking te bevorderen. Daarnaast werkt gember als remmer van cyclooxygenase (COX) en lipoxigenase, wat resulteert in een remming van de aanmaak van leukotriënen en prostaglandines<sup>1</sup>.

Prostaglandines zijn hormoonachtige stoffen die werkzaam zijn in het reguleren van vele fysiologische processen. Gember wordt ingezet bij paarden voor het behoud van soepele gewrichten, spieren en pezen, dat soepel bewegen mogelijk maakt.

<sup>1</sup>Srivastava K.C., Mustafa T., 1992, Ginger (*Zingiber officinale*) in rheumatism and musculoskeletal disorders, *Med Hypotheses*, Dec;39(4):342-8.

## Glucosamine

Glucosamine is een natuurlijk voorkomend aminosuiker. Het is de belangrijkste bouwsteen voor de synthese van macromoleculen in heel het lichaam, maar de hoogste concentraties komen voor in kraakbeen, pezen en ligamenten.

Glucosamine helpt gewrichten soepel, elastisch en beweeglijk te houden. Bij stress situaties en veroudering kan de aanmaak van glucosamine verminderen. Extra inname van glucosamine helpt bij de opbouw van kraakbeen en het behoud van soepele gewrichten.

De resultaten uit recent onderzoek<sup>1</sup> suggereren dat glucosamine ook de afbraak van kraakbeen kan voorkomen, doordat het de productie van stikstofmonoxide remt. Glucosamine kan gewrichten smeren en ze zo soepel houden, wat de vitaliteit verhoogt.

<sup>1</sup> Bron: Equineews, 'Does glucosamine prevent arthritis horse joints? New research', <http://www.equineews.com/article/does-glucosamine-prevent-arthritis-horse-joints-new-research>

## IJzer

IJzer is een mineraal dat belangrijk is bij de vorming van rode bloedcellen en hemoglobine. Het draagt bij aan zuurstoftransport in het lichaam en het normaal functioneren van het immuunsysteem.

De behoefte aan ijzer bij paarden ligt tussen de 0,8 en 1 mg per kg lichaamsgewicht.

## Jodium

Jodium is een mineraal dat bijdraagt aan de productie van schildklierhormonen en een normale schildklierfunctie. De schildklier produceert deze hormonen om de energiehuishouding te reguleren.

De dagelijkse jodiumbehoefte bij paarden is ongeveer 7 microgram per kg lichaamsgewicht.

## Kalium

Kalium is een mineraal dat een essentiële rol speelt in het regelen van de osmotische druk in het lichaam. Het is net als natrium en chloride een elektrolyt. Als een paard veel zweet, kan hij elektrolyten verliezen, die daarna weer moeten worden aangevuld via de voeding.

Kalium draagt bij aan het normaal functioneren van het zenuwstelsel, de spierfunctie en de bloeddruk.

## Knoflook

Knoflook is een rijke bron van choline (vitamine B4), vitamine B6 en -C en mineralen (calcium, magnesium, fosfor, ijzer, kalium, selenium en zink). Knoflook bevat allicine, wat de weerstand tegen ongunstige bacteriën en schimmels in de darmen verhoogt, helpt de darmflora te versterken en daarmee de algehele weerstand van het paard verhoogt.

Daarnaast heeft knoflook een gunstige uitwerking op hart en bloedvaten en is het goed voor de bloeddruk: onderzoeken 'in vitro' wijzen erop dat knoflook de afzetting van plaque op de vaatwanden voorkomt <sup>(1,2,3)</sup> en de bloedstolling vermindert <sup>(4)</sup>.

<sup>1</sup>Durak I., Oztürk H.S., Olcay E., Güven C., 2002, Effects of garlic extract supplementation on blood lipid and antioxidant parameters and atherosclerotic plaque formation process in cholesterol-fed rabbits, *J Herb Pharmacother* 2 (2):19-32.

<sup>2</sup>Chan K.C., Yin M.C., Chao W.J., 2007, Effect of diallyl trisulfide-rich garlic oil on blood coagulation and plasma activity of anticoagulation factors in rats, *Food Chem Toxicol.* Mar;45(3):502-7.

<sup>3</sup>Steiner M., Lin R.S., 1998, Changes in platelet function and susceptibility of lipoproteins to oxidation associated with administration of aged garlic extract, *J Cardiovasc Pharmacol.* Jun;31(6):904-8.

<sup>4</sup>Rahman K., 2007, Effects of garlic on platelet biochemistry and physiology, *Mol Nutr Food Res.* Nov;51(11):1335-44.

## Kobalt

Kobalt is een mineraal dat door microflora in de darmen van het paard wordt gebruikt om Vitamine B12 aan te maken.

## Koper

Koper (Cu) is een mineraal dat essentieel is voor het functioneren van enzymen die onder andere te maken hebben met de synthese en het onderhoud van bindweefsel en het ijzertransport in het

lichaam. Koper speelt een rol in de energiehuishouding, het functioneren van het zenuwstelsel en immuunsysteem. Ook draagt koper bij aan de bescherming van cellen tegen oxidatieve stress.

## L-5-Hydroxytryptofaan (5-HTP)

L-5-hydroxytryptofaan (5-HTP) geeft evenwicht in stress situaties. 5-HTP wordt met de hulp van Vitamine B6 en een enzym omgezet in serotonine. Dit proces vindt plaats in de hersenen en de lever.

Serotonine (het zogenaamde “happiness hormoon”) is de neurotransmitter die betrokken is bij regulering van verschillende fysiologische processen. Het heeft onder andere invloed op geheugen, stemming, zelfvertrouwen en emotie.

Serotonine wordt in het lichaam gevormd door het aminozuur tryptofaan om te zetten in L-5-hydroxytryptofaan (5-HTP) dat vervolgens weer wordt omgezet in serotonine.

L-5-hydroxytryptofaan (5-HTP) is een natuurlijke rustgever en helpt paarden in stressvolle situaties te ontspannen.

## Lecithine (fosfatidylcholine)

Lecithine beschermt de maagwand en ondersteunt het behoud van een normale zuurgraad in de maag. De sterkte van het maagslijmvlies is van invloed op de prestaties en de conditie van het paard. Een sterk maagslijmvlies is noodzakelijk om de eetlust en het gewicht op peil te houden, en draagt bij aan een gezond en alert ogend paard met een glanzende vacht.

Onderzoek<sup>1,2</sup> toont aan dat fosfolipiden het maagslijmvlies actief beschermt tegen de agressieve inwerking van de maagsappen. Voornamelijk soja lecithine is rijk aan deze fosfolipiden. Soja lecithine beschermt daarmee de maagwand en heeft een versterkende invloed op de maag van het paard.

<sup>1</sup>Ethell, M.T.; D.R. Hodgson and B.A. Hills (2000). Evidence for surfactant contributing to the gastric mucosal barrier of the horse. *Equine Vet J.* 32(6):470-474.

<sup>2</sup>Ghyczy, M., E. Hoff; J. Garzib (1996). Gastric mucosa protection by phosphatidylcholine (PC) Presented at: The 7th International Congress on Phospholipids, Brussels, Belgium.

## Lijnzaadolie

Lijnzaadolie is rijk aan vitamine B4 (choline) en -E, en de meervoudig onverzadigde vetzuren linol- en linoleenzuur. Linolzuur vindt men vooral in zaden. Linoleenzuur vindt men ook voornamelijk in plantaardige producten, maar over het algemeen in veel lagere gehalten. Het bijzondere van lijnzaadolie is juist het hoge gehalte aan linoleenzuur (>55%).

Linoleenzuur is een belangrijke bouwsteen van de celmembranen. Vetzuren hebben invloed op de soepelheid van de wanden van alle lichaamscellen. Ook zijn vetzuren onmisbaar voor de vorming van een aantal stoffen die van belang zijn voor behoud van een gezonde bloeddruk, een goede conditie van de bloedvaten, voor een goede darmwerking en de conditie van het haar.



## Linoleenzuur

Linoleenzuur is een essentieel vetzuur, wat betekent dat het paard het niet zelf aan kan maken. Linoleenzuur heeft drie onverzadigde bindingen tussen koolstofatomen, en wordt daarom ook wel n-3-vetzuur of omega-3 vetzuur genoemd.

Linoleenzuur is een belangrijke bouwsteen van de celmembranen. Vetzuren hebben invloed op de soepelheid van de wanden van alle lichaamscellen. Ook zijn vetzuren onmisbaar voor de vorming van een aantal stoffen die van belang zijn voor behoud van een gezonde bloeddruk, een goede conditie van de bloedvaten, voor een goede darmwerking en de conditie van het haar.

De ratio tussen omega-3 en omega-6 vetzuren is belangrijk voor de gezondheid van het paard. Krachtvoer en granen bevatten voornamelijk omega-6 vetzuren, wat ervoor zorgt dat het bijvoeren van omega-3 vetzuren aanbeveling verdient.

## Linolzuur

Linolzuur is een tweevoudig onverzadigd vetzuur. Linolzuur is een essentieel vetzuur en wordt ook wel n-6-vetzuur genoemd en behoort tot de omega 6-vetzuren.

Van linolzuur maakt het lichaam arachidonzuur, waaruit tientallen hormoon-achtige lipiden worden gevormd. Linolzuur, arachidonzuur en andere vetzuren die weer uit arachidonzuur worden gemaakt, zijn belangrijke bouwstenen van celmembranen, met name in de hersenen en de retina. Ze hebben invloed op de soepelheid van de wanden van alle lichaamscellen.

Ook zijn vetzuren onmisbaar voor de vorming van een aantal stoffen die van belang zijn voor behoud van een gezonde bloeddruk, een goede conditie van de bloedvaten, voor een goede darmwerking en de conditie van het haar en helpt linolzuur het cholesterolgehalte te verlagen.

## Lysine

Lysine is één van de acht essentiële aminozuren voor zoogdieren en het belangrijkste aminozuur voor paarden. Lysine komt voor in een grote verscheidenheid aan weefsels, hormonen en cellen in het lichaam. Grote hoeveelheden lysine komen voor in spiereiwitten. Andere voorbeelden zijn collagenen en bindweefsels die botten, kraakbeen, pezen en huid vormen. Ook vindt men lysine in hoeven en haren.

Lysine ondersteunt het immuunsysteem en heeft een gunstige invloed op de gezondheid van het paard. Met name in jonge paarden die in de groei zijn, is voldoende lysine in het rantsoen van groot belang.

## Magnesium

Magnesium is een macromineraal, dat aanwezig is in iedere cel van het lichaam. Het speelt een belangrijke rol bij het normaal functioneren van het spierstelsel, zenuwstelsel en draagt bij aan het behoud van normale botten. Ook speelt magnesium een sleutelrol bij meer dan 300 enzymatische processen.

Magnesium heeft ondermeer effect op de energiehuishouding en -benutting. Het speelt samen met calcium een belangrijke rol bij de spierwerking, een normaal psychologisch functioneren en het onderhoud van botten en tanden. Ook zorgt het voor een vermindering van moeheid en draagt het bij aan de elektrolytenbalans. In het kort zorgt calcium voor het aanspannen van de spieren en magnesium voor het ontspannen.

Ongeveer 60% van het in het paardenlichaam aanwezige magnesium is gebonden aan het skelet, terwijl 30% in de spieren zit. De magnesium die aan het skelet gebonden is, kan bijna niet worden vrijgemaakt in schaarse periodes, alleen de in de spieren opgeslagen magnesium kan het paard dan aanspreken.<sup>1</sup>

Magnesium - en calcium ionen lijken op elkaar. Zij beconcurreren elkaar voor wat betreft opname en transport in het lichaam. Een tekort aan magnesium in de voeding kan dus óók een overschot aan calcium in hetzelfde rantsoen betekenen.

Voldoen aan de magnesiumbehoefte van het paard, zorgt voor herstel van stijve of stramme spieren na fysieke inspanning en helpt bij de spieropbouw en spierkracht. Het is goed voor het zenuwstelsel: het maakt paarden minder stressgevoelig en zorgt ervoor dat het paard ontspant. Ook kan het helpen bij een gevoelige huid.

<sup>1</sup> Per Spangfors. Some aspects of feeding the endurance horse, SLR, Forskning, Sweden

<https://ker.com/advances-in-equine-nutrition/some-aspects-of-feeding-the-endurance-horse>

## Mangaan

Mangaan is een sporenelement, dat bijdraagt aan een normale energiehuishouding: de vertering van vetten en koolhydraten is afhankelijk van mangaan. Daarnaast heeft mangaan een belangrijke rol in het behoud van normale botten. Het is belangrijk voor de synthese van chondroïtinesulfaat, wat nodig is voor de kraakbeenvorming.

Hoewel grote hoeveelheden mangaan invloed kunnen hebben op de opname van fosfor, zijn er geen gevallen van vergiftiging dan wel tekorten bij paarden bekend.

## Methionine

Methionine is net als lysine, een essentieel aminozuur: paarden maken zelf geen methionine aan, wat betekent dat ze het via hun voeding op moeten nemen. Methionine is na lysine, het belangrijkste essentiële aminozuur voor een paard.

Aminozuren spelen een belangrijke rol bij zo goed als alle vitale processen in het lichaam van een paard: het zijn de bouwstenen voor groei en herstel. Methionine speelt met name een rol in de kwaliteit van hoeven, spieren en pezen en bij de gewrichtsfunctie.

## Molybdeen

Molybdeen is een spoorelement. Het draagt bij aan een normaal metabolisme van aminozuren die zwavel bevatten.

## MSM (Methylsulfonylmethaan)

Methylsulfonylmethaan (MSM) is een belangrijke bron van organisch gebonden zwavel. Bijna de helft van de zwavel bevindt zich in de spieren, huid en botten. De andere helft wordt vooral aangetroffen in hersenen, haren en hoeven. Onderzoek (Metcalf, 1983) heeft aangetoond dat opgenomen MSM wordt aangetroffen in iedere cel waarin organische sulfaatverbindingen voorkomen.

MSM verhoogt de flexibiliteit van de celwand, waardoor de doorbloeding van de cellen (de aanvoer van voedingsstoffen en de afvoer van afvalstoffen) toeneemt. MSM is gericht op bevordering van de doorbloeding van de cel.

Organisch zwavel is een belangrijke bouwstof van collageen, het belangrijkste bestanddeel van kraakbeen en bindweefsel. Pezen, spieren, banden en gewrichten gebruiken zwavel voor de bescherming en het behoud van gezonde cellen en weefsels.

## Natrium

Natrium is één van de elektrolyten die een rol speelt in de vochtthuishouding. Het is een belangrijk onderdeel van keukenzout (NaCl). In tegenstelling tot de voeding van mensen, komt zout in de voeding van paarden weinig voor: veel paarden krijgen juist te weinig natrium binnen.

Vooral als paarden zweten, tijdens fysieke belasting of hoge temperaturen, raken ze veel vocht kwijt. Bij dit proces gaat ook een aanzienlijke hoeveelheid lichaamszout verloren. Het verlies aan lichaamszouten is afhankelijk van de buitentemperatuur, de duur en intensiteit van de belasting.

## Oliezuur

Oliezuur, ook wel omega 9 vetzuur genoemd, is een onverzadigd vetzuur met één dubbele binding op de negende positie van de koolstofketting.

Omega 9 vetzuren zijn niet essentieel, paarden kunnen het zelf aanmaken. Het komt voornamelijk voor in olijfolie en rijstolie.

## Selenium

Selenium heeft een aantal functies in het lichaam, maar misschien de belangrijkste functie is dat het een antioxidant is. Oxidatie is het proces waarbij vetten, koolhydraten en eiwitten worden omgezet naar koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), water en energie. In het oxidatieproces worden vrije radicalen gevormd, die celstructuren kunnen beschadigen door lipiden aan te vallen en lipide-peroxiden te vormen. Dit noemen we 'oxidatieve stress'. Selenium draagt bij aan de bescherming van lichaamscellen tegen deze oxidatieve stress.

Dat gebeurt onder andere doordat Selenium een onderdeel is van het enzym glutathion peroxidase, dat peroxiden afbreekt in het hele lichaam in onschadelijke alcoholen.

Vitamine E en Selenium werken samen. Daar waar Selenium door de vorming van het glutathion peroxidase enzym de peroxiden afbreekt, zorgt Vitamine E ervoor dat de peroxiden niet gevormd worden. Hoe minder Vitamine E er aanwezig is in het lichaam, hoe meer Selenium nodig is om cellen

te beschermen tegen oxidatieve stress en andersom. Een optimale hoeveelheid van beide stoffen is nodig om de beschadiging van cellen te minimaliseren.

## Tryptofaan

Serotonine (het zogenaamde “happiness hormoon”) is de neurotransmitter die betrokken is bij regulering van verschillende fysiologische processen. Het heeft onder andere invloed op geheugen, stemming, zelfvertrouwen en emotie.

Serotonine wordt in het lichaam gevormd door het aminozuur tryptofaan om te zetten in L-5-hydroxytryptofaan (5-HTP) dat vervolgens weer wordt omgezet in serotonine.

## Vitamine A

Vitamine A of retinol, is een vetoplosbaar vitamine. De voorloper van Vitamine A, bètacaroteen (oftewel provitamine A), komt voor in groen gras en goede kwaliteit ruwvoer. Vitamine A kan door paarden maximaal 6 maanden worden opgeslagen in de lever, om te worden gebruikt in tijden dat Vitamine A minder aanwezig is in hun voeding, met name in de winter.

Vitamine A speelt naast de meer bekende rol voor normaal zicht, een belangrijke rol voor alle cellen in het lichaam. Het draagt bij aan een normaal ijzermetabolisme, aan het onderhoud van celmembranen en het heeft een rol in de celspecialisatie en het immuunsysteem. Daarom is voldoende Vitamine A met name voor dragende merries en jonge paarden van belang.

## Vitamine B1 (Thiamine)

Vitamine B1 (of Thiamine) is onderdeel van het vitamine B complex. Het is een wateroplosbaar vitamine, wat betekent dat het niet makkelijk kan worden opgeslagen in het lichaam.

Vitamine B1 draagt bij aan een normale energiehuishouding, met name in de koolhydraat- en vetstofwisseling. Ook is Vitamine B1 van belang voor het zenuwstelsel, doordat het een rol speelt in de zenuwgeleiding en -stimulatie.

Vitamine B1 wordt door de microflora in de darmen van het paard geproduceerd. Ook nemen ze het op via de voeding in vers ruwvoer van goede kwaliteit. In supplementen kan het vitamine B complex waar Vitamine B1 een onderdeel van is, een gunstige invloed op de gezondheid hebben voor sportpaarden, jonge paarden, paarden op leeftijd en paarden die een boost kunnen gebruiken.

## Vitamine B2 (Riboflavine)

Vitamine B2 (ook Riboflavine) is een wateroplosbaar vitamine uit het Vitamine B complex. Het wordt geproduceerd door de darmflora van het paard, alsook opgenomen via de voeding. Het komt veel voor in vers ruwvoer en in gist.

Vitamine B2 draagt bij aan vele processen in het lichaam, doordat het een precursor is van twee co-enzymen. Dat betekent dat Vitamine B2 gebruikt wordt om de co-enzymen te produceren. De co-enzymen hebben een functie in redox-reacties: reacties die plaatsvinden om elektronen tussen moleculen uit te wisselen.

Deze reacties zijn essentieel voor de meeste processen in het lichaam, waarmee vitamine B2 bijdraagt aan de energiehouding en is het van belang voor het zenuwstelsel. Ook heeft het een functie bij de vorming van rode bloedcellen en antilichamen. Het is belangrijk voor een gezonde huid, hoeven en vacht en het draagt bij aan de algehele gezondheid van het paard.

### **Vitamine B3 (Niacine)**

Vitamine B3 (ook wel Niacine of Nicotinezuur genoemd) is een wateroplosbaar vitamine uit het vitamine B complex. Het kan in het lichaam worden aangemaakt uit het aminozuur tryptofaan.

Vitamine B3 is één van die vitaminen die essentieel is voor een groot deel van de lichaamsprocessen van het paard. Het speelt een belangrijke rol in de energiehouding, met name in het metabolisme van vetten, koolhydraten en aminozuren. Daarnaast draagt Vitamine B3 bij aan het behoud van een gezonde huid en het is van belang voor het normaal functioneren van het zenuwstelsel.

### **Vitamine B4 (Choline)**

Choline, ook wel Vitamine B4 genoemd, is een wateroplosbaar vitamine uit het vitamine B complex. Hoewel het lichaam choline in kleine hoeveelheden zelf aan kan maken, is een aanvulling via de voeding nodig om tot voldoende choline in het lichaam te komen.

Choline draagt bij aan een normaal vetmetabolisme en aan het onderhoud van de lever. Ook is choline van belang voor het zenuwstelsel.

### **Vitamine B5 (Pantotheenzuur)**

Vitamine B5, of Pantotheenzuur, is een vitamine uit het vitamine B complex. Vitamine B5 komt voor in zo goed als alle vegetatie. Het speelt een rol in de stofwisseling van koolhydraten, vetten en eiwitten, steroïde hormonen en een aantal neurotransmitters.

Vitamine B5 is daarom belangrijk voor de ondersteuning van de stofwisseling, is het van belang voor het zenuwstelsel en helpt het bij vermoeidheid.

### **Vitamine B6**

Vitamine B6 is een verzamelnaam van een groep natuurlijke pyridinederivaten en hun fosfaatesters, die in het lichaam in elkaar kunnen worden omgezet. Vitamine B6 is vitamine uit het vitamine B complex. Het heeft een functie als co-factor van meer dan 100 enzymen en is daarom essentieel voor het functioneren van het paard.

Vitamine B6 is belangrijk voor de energiehouding, en dan met name de aminozuur- en vetstofwisseling en de stofwisseling in de cel. Ook is Vitamine B6 van belang bij de vorming van rode bloedcellen en bepaalde hormonen. Naast de functie in diverse stofwisselingsprocessen, draagt vitamine B6 bij aan het functioneren van het zenuwstelsel, het psychologisch functioneren, en aan het afweersysteem.

## Vitamine B12

Vitamine B12, is een groep Cobalamines die onderdeel is van het vitamine B complex. Vitamine B12 is niet beschikbaar uit plantaardig materiaal, maar wordt gevormd door micro-organismen in het maag-darmkanaal van het paard. Cobalamines bevatten kobalt en bij de vorming ervan door micro-organismen is daarom kobalt nodig, een sporenelement.

Cobalamines functioneren als cofactoren van diverse enzymen, en spelen daarmee een belangrijke rol in verschillende fysiologische processen in het paard. Zo draagt vitamine B12 bij aan de energiehuishouding, aan het functioneren van het immuunsysteem en het zenuwstelsel, aan het psychologisch functioneren. Daarnaast heeft het een rol bij de vorming van rode bloedcellen en in het proces van celdeling.

## Vitamine C (Ascorbinezuur)

Vitamine C (ascorbine zuur) is niet alleen een bekende antioxidant, maar is ook van belang bij de aanmaak van enkele hormonen en aminozuren. Ook speelt vitamine C een belangrijke rol bij de aanmaak van collageen. Collageen is een belangrijk bestanddeel van bloedvaten, botten, kraakbeen, tandvles, tanden en huid. Er zijn maar liefst drie verschillende enzymen betrokken bij de opbouw van collageen die worden aangemaakt met behulp van vitamine C. Daarnaast draagt Vitamine C bij aan de normale functie van het energiemetabolisme, het zenuwstelsel en het immuunsysteem.

Paarden kunnen zelf vitamine C aanmaken in de lever uit glucose. De aanmaak van vitamine C kan afnemen in stresssituaties zoals transport, verandering van omgeving, verminderde conditie of snelle groei. Bijvoederen van vitamine C heeft dan een positieve invloed op de gezondheid en het welbevinden van het paard, met name:

- Het geeft het paard meer energie;
- Het stimuleert het immuunsysteem en verhoogt de weerstand;
- Het draagt bij aan sterke botten en tanden;
- Het draagt bij aan een goede conditie van de bloedvaten;
- Het versterkt de huid en hoeven.

## Vitamine D

Vitamine D is een in vet oplosbare groep van prohormonen, waarvan de belangrijkste Vitamine D2 (van plantaardige oorsprong) en Vitamine D3 (van dierlijke oorsprong) zijn. Vitamine D3 wordt door het lichaam aangemaakt onder invloed van ultraviolet licht, zoals de zon. De plantaardige vorm (vitamine D2) komt voor in vers ruwvoer, maar net zoals veel voedingsstoffen, worden de waardes lager naarmate het gebruikte ruwvoer ouder wordt. Dit suggereert dat voor paarden die voornamelijk binnen staan en geen toegang hebben tot vers ruwvoer, de inname van vitamine D aandacht verdient.

Vitamine D heeft een essentiële rol in de opname van calcium en fosfor in het lichaam, en de regulering van calcium- en fosfor niveaus in het bloed. Daarmee draagt Vitamine D in belangrijke mate bij aan het onderhoud van botten, tanden en de spierfunctie en bij de groei en ontwikkeling van botten. Ook is het van belang voor de ondersteuning van het immuunsysteem.

## Vitamine E (Tocoferol)

Vitamine E heeft tal van functies in het paardenlichaam: het is van essentieel belang voor het functioneren van de bloedsomloop, het immuunsysteem, het reproductie systeem en het spier- en zenuwstelsel. Vitamine E is de meest effectieve natuurlijke vet oplosbare antioxidant die celmembranen beschermt tegen oxidatieschade.<sup>1</sup> Oxidatieschade wordt veroorzaakt door vrije radicalen, die geproduceerd worden tijdens de meeste metabolische processen die plaats vinden bij inspanning en stressvolle situaties. Vitamine E draagt als vrije-radicalen vanger bij aan de bescherming van gezonde cellen en weefsels.

Vitamine E wordt niet aangemaakt door het paard zelf: het is een essentiële voedingsstof. Paarden krijgen het binnen door groen, vers gras te eten. De hoeveelheid vitamine E neemt af, naarmate het gras ouder wordt, geogst of gedroogd wordt.<sup>1</sup> Voor paarden die minder of geen toegang hebben tot vers gras, wordt daarom aangeraden het vitamine E gehalte aan te vullen, bijvoorbeeld in een supplement.

In de praktijk blijkt dat ook in Nederland bij paarden lage bloedwaarden in vitamine E, magnesium, selenium en fosfaat worden gevonden. Tijdens een onderzoek uitgevoerd door de Gezondheidsdienst voor Dieren<sup>2</sup> in 2007/2008 werden op 26 professionele sportpaardenstallen telkens vijf willekeurige paarden onderzocht. Uit het onderzoeksresultaat bleek dat de vitamine E-waarde bij maar liefst 31 procent van de paarden te laag is, terwijl op veel bedrijven een kernbrok werd bijgevoerd met extra vitamine E. Paarden kunnen een aantal maanden lage vitamine E niveaus tolereren, maar op lange termijn niet.

Het aanvullen van het vitamine E gehalte naast voldoende voeding en training, is goed voor de bloedsomloop, maakt spieren soepel, zorgt voor herstel na fysieke inspanning, ondersteunt de spieropbouw, is goed voor het zenuwstelsel, ondersteunt het afweersysteem en zorgt voor meer evenwicht in stresssituaties.

<sup>1</sup> Crandell, K., 1997, Fat soluble vitamins and the performance horse, Kentucky Equine Research, Inc., Middleburg, Virginia, USA.

<sup>2</sup> Dier en arts no. 3-2008

## Vitamine K1 (Phylloquinon)

Vitamine K is een groep in vet oplosbare verbindingen, die een essentiële rol spelen bij de werking van bepaalde regeleiwitten, en dan met name eiwitten die te maken hebben met de bloedstolling. Nadat decennialang er vanuit werd gegaan dat vitamine K alléén invloed heeft op de bloedstolling, is het onderzoek naar vitamine K weer volop in ontwikkeling. Inmiddels worden steeds meer vitamine-K-afhankelijke eiwitten ontdekt, zoals eiwitten in botweefsel en in de vaatwand.

Zoals met de meeste vitamines en mineralen, is de belangrijkste bron van vitamine K voor paarden ruwvoer. Schimmel kan ervoor zorgen dat de aanwezigheid van vitamine K drastisch vermindert in het ruwvoer. Daarnaast wordt aangenomen dat Vitamine K wordt aangemaakt door micro-organismen in de blinde- en dikke darm van het paard.

Vitamine K is van belang voor de bloedstolling en zorgt daarnaast voor het soepel houden van de bloedvaten. Ook speelt het een rol in de botstofwisseling.

## Zink

Zink is een sporenelement. In het lichaam van het paard heeft het een belangrijke rol als cofactor van in vele enzymsystemen: het komt voor in meer dan 100 enzymen. Het ondersteunt de stofwisseling van eiwitten, koolhydraten, vetzuren, macronutriënten, maar ook bijvoorbeeld aan dat van vitamine A.

Zink ondersteunt daarmee het onderhoud van botten, haar, huid en hoeven. Het draagt bij aan de cognitieve functie van het paard en het ondersteunt het immuunsysteem. Ook treedt zink op als anti-oxidant.

De opname van zink hangt nauw samen met het niveau van andere mineralen, met name koper. Koper en zink gebruiken dezelfde transportmechanismen in het lichaam van het paard. Er is echter geen ideale ratio tussen zink en koper, omdat koper ook opgeslagen kan zijn in de lever, wat verschilt van dier tot dier. Ook hoge calcium- en ijzerniveaus kunnen interfereren met de opname van koper en zink.

Hoewel zink voorkomt in zo goed als alles wat een paard eet, zijn tekorten wel bekend, ook door eerder genoemde. Een overschot is minder waarschijnlijk, aangezien een paard tot bijna 10 keer zoveel zink tolereert dan de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid.

## Zwavel

Zwavel is een macromineraal. Het is onderdeel van belangrijke stoffen in het lichaam van het paard en is daarom van essentieel belang voor de gezondheid. Bijna 0,15 % van het lichaamsgewicht van het paard bestaat uit zwavel. Zwavel komt voor in onder andere de essentiële aminozuren methionine en cystine, in de vitamines thiamine en biotine. Het is een onderdeel van kraakbeen, bot, pezen en bloedvaten. Paarden gebruiken zwavel om insuline, heparine en chondroïtinesulfaat aan te maken.

Doordat zwavel voorkomt in zoveel diverse stoffen in het lichaam, ondersteunt het indirect het immuunsysteem, draagt het bij aan soepele spieren, pezen en gewrichten, ondersteunt zwavel het immuunsysteem, is het goed voor het bindweefsel in de huid, en zorgt het voor een glanzende vacht en versterkt het de hoeven.