

Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee

Versie per 20 maart 2017

De Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee (Handreiking) is bestemd voor melkveehouders en houders van jongvee voor de melkveehouderij, die in de verantwoording van de hoeveelheid stikstof en fosfaat die op hun bedrijf wordt geproduceerd, af willen wijken van de stikstof- en fosfaatexcretieforfaits voor melkvee die in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet staan.

Bij toepassing van de Handreiking in 2017 dient deze versie van de Handreiking gebruikt te worden.

Inhoudsopgave

In zes stappen de N- en P-productie van het melkvee berekenen	2
Stap 1: Berekening VEM-behoefte melkvee	5
Stap 2: Bepaling van stikstof- en fosforopname door melkvee	9
Stap 3: De vastlegging van stikstof en fosfor	19
Stap 4: De stikstof- en de fosforexcretie van het melkvee	22
Stap 5: Gasvormige N-verliezen en mestproductiefactor melkvee.....	23
Stap 6: De productie van stikstof en fosfaat via de mest van het melkvee.....	25
Bijlage 1. Protocol voor bemonstering, partijmeting en analyse	26
Bijlage 2. Rekenprogramma's en netto stikstof in mest	35

In zes stappen de N- en P-productie van het melkvee berekenen

Als u als veehouder denkt dat op uw bedrijf de werkelijke excretie van uw melkvee niet overeenkomt met de forfaiten voor melkvee in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, dan kunt u daarvan afwijken. Indien u overtuigend kunt onderbouwen waarom in uw geval de werkelijke excretie afwijkt van de forfaiten, dan houden de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) en de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) daar rekening mee. De 'Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee' (Handreiking BEX) kan voor deze onderbouwing worden gebruikt. Daarin staan de gegevens die u nodig hebt en wordt de rekenmethode duidelijk gemaakt. Het eindresultaat van uw berekening is de mestproductie in de vorm van stikstof en fosfaat afkomstig van het melkvee op uw bedrijf. U rekent dus geen mestproductie per dier uit. Voorwaarde voor het toepassen van de Handreiking is dat u alle gegevens invult en de bewijsstukken daarvoor in uw administratie bewaart.

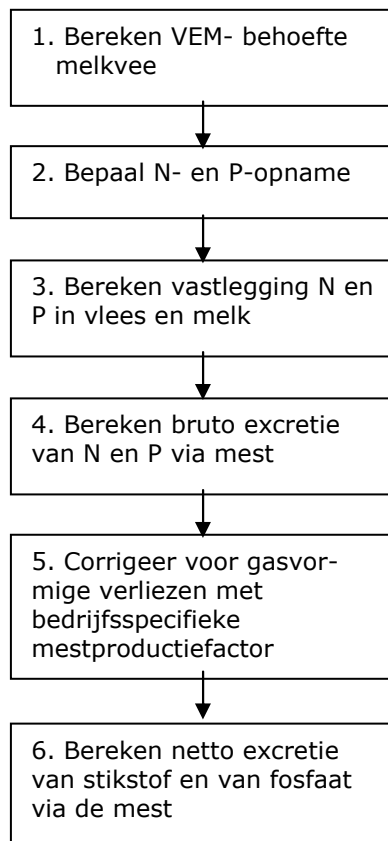
Met de Handreiking berekent u de bedrijfsspecifieke excretie van het melkvee op uw bedrijf. Het gaat daarbij om de diercategorieën 100, 101 en 102 uit bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (Urm); in deze bijlage staan de forfaitaire excreties (zie ook pagina 5). Voor overige graasdieren kan met deze Handreiking geen bedrijfsspecifieke excretie worden berekend; daarvoor is ook geen andere 'vooraf goedgekeurde methode' om in het kader van de 'vrije bewijsleer' af te wijken van de excretieforfaiten uit bijlage D van de Urm.

Het voorgaande maakt duidelijk dat de Handreiking is ontwikkeld voor bedrijven met overwegend melkvee. De forfaitaire fosfaatexcretie van het melkvee moet daarom minimaal 75% van de totale forfaitaire fosfaatexcretie van het melkvee plus de overige graasdieren op het bedrijf bedragen.

Deze voorwaarde geldt niet als voor de diercategorieën melkvee de voerstromen (dus ook de voeropslagen) administratief en aantoonbaar gescheiden zijn van die voor de andere categorieën graasdieren op het bedrijf.

Stappen

De methode in de Handreiking werkt volgens het principe van de voerbalans en bestaat uit zes stappen (zie schema). In het vervolg gaan we per stap dieper op de zaak in.



Toelichting op de stappen

Het doel van de berekening is vast te stellen hoeveel stikstof (N) en hoeveel fosfor (P) in de mest van uw melkvee komen. Anders geformuleerd: hoeveel N en hoeveel P uit de mest van mijn melkkoeien en mijn jongvee is er beschikbaar voor bemesting (en mestafvoer)?

Die vraag kunt u beantwoorden als u weet hoeveel N en P uw melkkoeien en jongvee opnemen en hoeveel N en P uw dieren vastleggen in het lichaam (groei), in een kalf (dracht) en/of in melk. Het verschil is de hoeveelheid mineralen die met de mest uw dieren weer verlaat (=bruto excretie). Vervolgens dient de mest nog te worden gecorrigeerd voor gasvormige N-verliezen. De resterende hoeveelheid is beschikbaar voor bemesting en mestafvoer(= netto excretie).

Tot zover is het vrij eenvoudig. Maar om dit uit te rekenen, heeft u verschillende stappen, soms met een omweg, nodig. Voor een deel gaan de berekeningen en formules uit van het aantal dieren op uw bedrijf, voor een ander deel gaat het om gegevens die samenhangen met de bedrijfsvoering. Dit maakt de berekening soms lastig.

Voor de eerste vraag, het bepalen van de hoeveelheden N en P die uw melk- en jongvee opnemen, kunt u geen rechtstreekse metingen verrichten en zijn geen eenvoudige rekenregels voorhanden. Daarom moet u hier een "omweg" volgen via de energie-opname door de dieren. Die kunt u wel goed benaderen.

Stap 1: Bereken de totale VEM-behoefte van het melkvee, op basis van de samenstelling van het melkvee en de melkproductie. Bereken op basis van deze totale VEM-behoefte de totale VEM-opname.

De berekende totale energieopname (in VEM) van melk- en jongvee op uw bedrijf koppelt u vervolgens per voersoort in het rantsoen aan de daarbij behorende hoeveelheid N en P.

Stap 2: Bereken voor het melkvee de totale opname van stikstof (N) en fosfor (P) in het rantsoen, op basis van de gemiddelde VEM-, stikstof- en fosforgehalten in ieder bestanddeel van het rantsoen.

Zodra u dat heeft vastgesteld, kunt u de totale opname van N en die van P op basis van het complete rantsoen op bedrijfsniveau uitrekenen. U weet nu hoeveel N en P het melk- en jongvee op uw bedrijf opnemen. Naast de opname dient u ook de vastlegging van N en P door uw melk- en jongvee te berekenen.

Stap 3: Bereken de vastlegging van N en P door het melkvee, eveneens op basis van de samenstelling van het melkvee en de melkproductie.

Hier gaat u weer uit van de aantallen dieren. Op basis van productiegegevens en rekenregels komt u tot de totale vastlegging van N en P door melkvee en jongvee.

De vervolgstap is eenvoudig. Zowel voor N als voor P trekt u de vastlegging af van de opname; dan heeft u de (bruto) excretie van N en van P.

Stap 4: Bereken de excretie van N en van P uit het verschil tussen de opname en de vastlegging. U weet nu hoeveel N en hoeveel P de dieren bruto uitscheiden via de mest (inclusief de urine).

Voor fosfor bent u nu klaar, maar nog niet voor stikstof. Want een deel van de stikstof vervluchtigt en komt dus niet in de mest. Hiervoor moet u een correctie uitvoeren. Dat doet u door de zogenoemde bedrijfsspecifieke mestproductiefactor te berekenen.

Stap 5: Corrigeer voor de bedrijfsspecifieke gasvormige N-verliezen, door de verhouding tussen bruto en netto mestproductie van het melkvee te berekenen.

Hier gaat u weer uit van de aantallen dieren op uw bedrijf. Die vermenigvuldigt u met de forfaitaire cijfers voor de bruto N-excretie en met die voor de netto N-mestproductie (waarin een forfaitaire correctie voor de gasvormige verliezen is verwerkt) van de diverse diercategorieën op het bedrijf. De verhouding tussen de bruto excretie en de netto mestproductie bij uw eigen veestapel is de bedrijfsspecifieke mestproductiefactor.

Stap 6: Bereken de mestproductie van het melkvee: kg stikstof en kg fosfaat per jaar.

In stap 6 past u uw bedrijfsspecifieke mestproductiefactor toe. U vermenigvuldigt daartoe de berekende N-excretie van het melkvee met de vastgestelde bedrijfsspecifieke mestproductiefactor. Zo berekent u uw bedrijfsspecifieke mestproductie van uw melkvee (dus exclusief de overige graasdieren op uw bedrijf). Verder rekent u in stap 6 de fosfor in de mestproductie om naar fosfaat.

In de volgende hoofdstukken komen de zes stappen uitgebreid aan de orde. Bij elke stap vindt u, voor zover relevant:

- A. Inleiding;
- B. Benodigde gegevens;
- C. Rekenmethode: uitgangspunten en formules;
- D. Resultaat.

Verantwoordelijkheid bij u als veehouder

Als u wilt afwijken van de wettelijk vastgelegde forfaits, moet u dit zelf onderbouwen. Deze Handreiking biedt daarvoor een richtsnoer, maar de verantwoordelijkheid voor de onderbouwing blijft bij u. De Handreiking gaat uit van een 'normaal' melkveebedrijf. Indien u de Handreiking niet wilt gebruiken, dan zult u zelf moeten aantonen dat u een wetenschappelijk verantwoorde methode hebt toegepast om aannemelijk te maken dat de excretie op uw bedrijf afwijkt van de forfaitaire excretie.

Als u de Handreiking toepast, dan moet u de door u ingevulde gegevens in de Handreiking voldoende aannemelijk kunnen maken en deze met bewijsstukken kunnen staven. Zo moeten alle gegevens (inclusief de originele analyseresultaten en gewichtsbepalingen van het eigen geteelde voer) worden opgenomen in uw administratie. Dat geldt ook voor de berekeningen die volgens de Handreiking gemaakt moeten worden om de bedrijfsspecifieke excretie vast te stellen. Uiteraard moet u zich ook houden aan de voorwaarden rondom bemonstering, partijmeting en/of analyse van de op uw bedrijf te vervoederen voeders.

Stap 1: Berekening VEM-behoefte melkvee

1A Inleiding

Voor het berekenen van de VEM-behoefte gelden de algemene rekenregels van het CVB¹. Deze zijn ook gebruikt voor de onderbouwing van de excretieforfaits in de Urm. In de berekening wordt rekening gehouden met de opbouw van de veestapel, het productieniveau van de koeien, het volwassen gewicht van de melkkoeien en beweiding van de melkkoeien en het jongvee.

1B Benodigde gegevens

Aantal dieren melkvee

Per categorie (zie voor omschrijving ook bijlage D van Urm, die bepalend is) moeten de aantallen van het melkvee worden bepaald²:

- Diercategorie 100: melkkoeien en kalfkoeien (alle koeien die ten minste éénmaal hebben gekalfd en die voor de melkproductie of de fokkerij worden gehouden; ook koeien die drooggezet zijn alsmede koeien die worden vetgemest en in de mesttijd worden gemolken);
- Diercategorie 101: jongvee jonger dan 1 jaar voor de melkveehouderij, en vrouwelijke opfokkalveren voor de vleesveehouderij tot 1 jaar;
- Diercategorie 102) jongvee van ouder dan 1 jaar (alle jongvee van 1 jaar en ouder inclusief overig vleesvee, maar met uitzondering van roodvleesstieren en fokstieren).

Gebruik de diercategorieën en telling zoals vastgesteld in het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet (Ubm) en de Urm. Voor alle genoemde diercategorieën neemt u het totaal van de dagtellingen en deelt dat door 365. Voor zover van toepassing maakt u onderscheid tussen Jersey-vee, overige rassen en kruislingen. Een Jersey is daarbij een dier met minimaal 87,5 procent Jersey-bloed. Een kruisling heeft tussen 50 en 87,5 procent Jersey-bloed.

Melkproductie

Betreffende de melkproductie heeft u de volgende gegevens nodig:

- Totaal geproduceerde melk in kg per jaar, zoals aangegeven in Ubm, artikel 33, in Urm, artikel 42 (lid 3) en hoofdstuk 9 (artikelen 73 t/m 75e) en in Regeling dierlijke producten, paragraaf 2 (artikelen 2.10 t/m 2.59);
- Percentages vet en eiwit in melk: voortschrijdend gemiddelde zoals conform Regeling dierlijke producten (artikel 2.41), vastgesteld door zuivelindustrie en berekend per kalenderjaar in twee decimalen achter de komma (bijvoorbeeld 4,20% vet en 3,14% eiwit).

Bewaren: U dient de uitslagen van de zuivelindustrie minimaal vijf jaar te bewaren.

Voor de zelfzuivelaars geldt dat zij die minder dan 50% van de geproduceerde hoeveelheid melk aan een koper leveren, op grond van Urm, artikel 74, moeten rekenen met een gemiddelde melkproductie van 7.500 kg melk per melkkoe per jaar. Deze Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee kan dan niet als verantwoordingsinstrument worden gebruikt, tenzij door middel van borging de werkelijke melkproductie van de melkkoeien aannemelijk kan worden gemaakt.

Gemiddeld gewicht melkkoeien en rasfactor

Het gemiddelde gewicht van uw volwassen melkkoeien is bepalend voor de VEM-onderhoudsbehoefte van de melkkoeien, en ook van die met een afwijkend gewicht en van het bijbehorende jongvee. Daarvoor is in tabel 1 een rasfactor opgenomen. Deze is gebaseerd op de VEM-onderhoudsbehoefte bij volwassen gewicht. In 1C Rekenmethode is dit verder uitgewerkt.

¹ Het CVB is de merknaam waaronder de Federatie Nederlandse Diervoederketen (FND) zijn producten over voederwaardering en voedernormen naar buiten brengt. De afkorting CVB staat voor: 'voor waardevolle voederwaarden'.

² Voor de diercategorieën 100, 101 en 102 worden in deze Handreiking verder vooral de termen melkkoeien, kalveren respectievelijk pinken gebruikt.

Tabel 1. Gemiddeld gewicht volwassen melkkoe en rasfactor

	Volwassen gewicht melkkoe (kg)	Rasfactor
Jersey	400	0,700
Overige rassen	600	1,000
Kruisling Jersey/overig ras	500	0,850

Weidegras voor melkvee en jongvee

Er is sprake van beweiding als de melkkoeien en/of jongvee gedurende het weideseizoen een deel van het dagrantsoen via grazen in de weide tot zich nemen. Voor jongvee wordt uitgegaan van onbeperkt weiden; wel wordt rekening gehouden met het aantal weidedagen. Voor melkkoeien is er verschil tussen onbeperkt en beperkt weiden, omdat de energiebehoefte verandert met de bewegingsactiviteit van een koe (zie tabel 2). Tevens moet het aantal dagen dat u gemiddeld per jaar de melkkoeien weidt, bekend zijn. Daarnaast moet u aangeven hoeveel uren de koeien gemiddeld per dag of etmaal weiden (zie ook punt 4 onder 2C). Als u in een weideseizoen meer beweidingssystemen toepast, dan moet u voor de toegepaste systemen de juiste gegevens wat betreft weidedagen en bijbehorende kVEM-behoefte per dag .

Als de melkkoeien vers weidegras op stal krijgen is er sprake van zomerstalvoeding. Ook dan moet worden vastgelegd hoeveel dagen u dat doet en hoe vaak er per etmaal vers gemaaid gras voor de koeien wordt gebracht: zowel overdag als 's nachts ('onbeperkt') of alleen overdag dan wel 's nachts ('beperkt').

Bewaren: Houd een administratie bij van de mate van beweiding en/of zomerstalvoeding, bijvoorbeeld met een graslandkalender.

1C Rekenmethode

Uitgangspunten

Voor het berekenen van de totale VEM-behoefte van de melkkoeien telt u de VEM-behoefte voor melkproductie en voor onderhoud bij elkaar op. Bij onderhoud maakt u onderscheid tussen "tijdens lactatie" en "tijdens droogstand". De berekening gaat uit van een lactatie van 307 dagen per kalenderjaar en 58 dagen droogstand. Een rund gebruikt naast energie voor onderhoud en/of melkproductie ook energie voor (zie tabel 2):

1. lichaamsbeweging en het verteren van voer. Daarvoor is de bewegingstoelage. De toeslag bij beweiding is hoger en is afhankelijk van het aantal weidedagen en van het beweidingssysteem:
 - beperkt weiden: overdag of 's nachts weiden;
 - combi weiden: overdag of 's nachts weiden in combinatie met zomerstalvoeding; bij 'onbeperkt gras zomerstalvoeding' krijgen koeien op stal alleen vers gras en bij 'beperkt gras zomerstalvoeding' krijgen koeien op stal naast vers gras ook ander ruwvoer;
 - onbeperkt weiden: overdag en 's nachts weiden;
2. groei als het dier nog in de groei is (pink, kalf). Daarvoor is er een jeugdtoelage;
3. dracht als het dier drachtig is. Daarvoor is er een drachttoelage;
4. het mobiliseren en (vervolgens) opbouwen van lichaamsreserves tijdens de lactatie als gevolg van een Negatieve Energie Balans (NEB). Daarvoor is er de NEB-toelage.

Tabel 2. Energietoelagen per melk- en kalfkoe en jongvee in kVEM voor koeien met een volwassengewicht van 600 kg*

		Melk- en kalfkoeien		Jongvee	
		kVEM/jaar	kVEM/dag	≥ 1 jaar	≤ 1 jaar
Bewegingstoelag**	Niet weiden extra bij Beperkt weiden extra bij Combi weiden extra bij Onbeperkt weiden	189	0,395 0,395 0,526	0,879	0,421
Jeugdtoelag***		131			
Dracht en NEB****		194			

* Bij een ras met een ander volwassen gewicht dient de toelag in deze tabel te worden vermenigvuldigd met de rasfactor die in tabel 1 bij het betreffende gewicht hoort.

** De bewegingstoelag voor 'Niet weiden' geldt voor niet-aangebonden dieren (10% van onderhoudsbehoefte, gesteld op 1893 kVEM/jaar³). De extra bewegingstoelagen in deze tabel voor melkkoeien bedragen 7,5% voor 'Beperkt weiden' en 10% voor 'Onbeperkt weiden' en voor jongvee zijn die gebaseerd op de uitgangspunten in de BEX jongvee; deze zijn weergegeven in kVEM per dier per weidedag

*** De jeugdtoelag per koe is gebaseerd op een vervangingspercentage van 36,25%

**** NEB = Negatieve Energie Balans

Ten slotte tellen we voor het bepalen van de VEM-behoefte van het melkvee de op de behoefte gebaseerde VEM-opname van de melkkoeien, de pinken en de kalveren (in kVEM) bij elkaar op. Voor de VEM-behoefte van jongvee zijn dezelfde gegevens gebruikt als in de Handreiking Bedrijfsspecifieke excretie voor jongvee (BEX jongvee) staan.

In de rekenmethode van deze Handreiking is uitgangspunt dat de uiteindelijke VEM-opname twee procent hoger ligt dan de berekende VEM-behoefte. De VEM-dekking bedraagt dus 102 procent. Deze aanname komt overeen met het rapport van Tamminga et al. (2004)⁴, dat ten grondslag ligt aan de forfaitaire excretie van melkvee. In deze Handreiking wordt de VEM-behoefte inclusief de toelag voor de VEM-dekking beschouwd als de uiteindelijke VEM-behoefte.

³ Tamminga, S., F. Aarts, A. Bannink, O. Oenema & G.J. Monteny, 2004. Actualisering van geschatte N en P excreties door rundvee. Reeks Milieu en Landelijk gebied 25.

⁴ Als vorige voetnoot.

Formules voor bepaling VEM-behoefte melkvee

VEM-behoefte jongvee
VEM-behoefte jongvee jonger dan 1 jaar (kalveren (ka)) (per dier per kalenderjaar) = VEM-behoefte ka: $(1.381 + 0,421 \times \text{aantal weidedagen}) \times \text{aantal ka} \times \text{rasfactor} \times 1,02$ (kVEM)
VEM-behoefte jongvee ouder dan 1 jaar (pinken (pi)) (per dier per kalenderjaar) = VEM-behoefte pi: $(2.472 + 0,879 \times \text{aantal weidedagen}) \times \text{aantal pi} \times \text{rasfactor} \times 1,02$ (kVEM)
VEM-behoefte melkkoeien (mk)
<i>Melkproductie</i>
Melkgift per koe = totaal geproduceerde melk (kg) / het aantal melkkoeien (kg) FPCM ⁵ koedag = $(\text{melkgift per koe} \times (0,337 + 0,116 \times \% \text{vet} + 0,06 \times \% \text{eiwit})) / 307$ (kg) VEM melkproductie = $(442 \times \text{FPCM koedag} \times (1 + (\text{FPCM koedag} - 15) \times 0,00165)) \times 307 / 1.000$ (kVEM)
<i>Onderhoud</i>
Tijdens LACTATIE: VEM tijdens lactatie = $(42,4 \times \text{GEW}^{0,75} \times (1 + (\text{FPCM koedag} - 15) \times 0,00165)) \times 307 / 1.000$ (kVEM)
Tijdens DROOGSTAND: VEM tijdens droogstand = $42,4 \times \text{GEW}^{0,75} \times (1 + (-15 \times 0,00165)) \times 58 / 1.000$ (kVEM)
TOTAAL: VEM onderhoud = VEM tijdens lactatie + VEM tijdens droogstand (kVEM)
<i>Toeslag</i>
VEM-toeslag per koe* = $(\text{bewegingstoeslag 'Niet weiden' uit tabel 2} + (\text{aantal weidedagen} \times \text{extra bewegingstoeslag voor 'Beperkt weiden', 'Combi weiden' of 'Onbeperkt weiden' uit tabel 2}) \times 307 / 365) + \text{jeugdtoeslag uit tabel 2} + \text{dracht- en NEB-toeslag uit tabel 2}$ (kVEM)
VEM-behoefte mk = $(\text{VEM melkproductie} + \text{VEM onderhoud} + \text{VEM toeslag}) \times \text{aantal mk} \times \text{rasfactor} \times 1,02$ (kVEM)
VEM-behoefte melkvee
VEM-behoefte melkvee = VEM-behoefte mk + VEM-behoefte ka + VEM behoefte pi (kVEM)

* In de berekening van de VEM-toeslag wordt ervan uitgegaan dat de droogstaande koeien op stal blijven en dus niet weiden. Daarom wordt in de formule de bewegingstoeslag vermenigvuldigd met de factor 307/365. Zie voor een nadere toelichting de pagina's 13 (onderaan) en 17.

1D Resultaat stap 1: VEM-behoefte van het melkvee

De aldus berekende VEM-behoefte van het melkvee, in kVEM, kunt u als tussenuitkomst noteren.

⁵ FPCM = Fat and Protein Corrected Milk (melk met 4,0% vet en 3,3% eiwit = meetmelk (CVB)).

Stap 2: Bepaling van stikstof- en fosforopname door melkvee

2A Inleiding

Van bijna alle voedermiddelen kunt u via rekenregels nauwkeurig berekenen hoeveel er vervoederd wordt en hoeveel stikstof (N) en fosfor (P) het melkvee daaruit opneemt. Van weidegras is echter moeilijker te bepalen hoeveel het melkvee via beweiding en/of zomerstalvoeding als vers weidegras opneemt. Daarom gebruikt deze Handreiking een "omweg", door via de berekende uiteindelijke VEM-behoefte uit stap 1 de opname uit de vervoederde voeders te berekenen. Daarnaast gelden er aparte voorschriften voor voeders die gemengd zijn ingekuuld (zie 2B). Meestal kunnen de voederwaarden en de dichtheden daarvan niet betrouwbaar worden vastgesteld.

Uit praktijkgegevens blijkt dat de voeropname van het melkvee het beste kan worden ingeschat door van de vervoederde (en opgenomen) voeders de totale post aan snijmaïskuil⁶, grasproducten (graskuil, grashooi, grasbrok en overige grasproducten behalve vers gras) en vers gras als restpost te beschouwen. Schematisch is dit als volgt weer te geven:

VEM-behoefte melkvee (stap 1)
minus
VEM-opname melkvee uit vervoederde voeders excl. snijmaïskuil, grasproducten en vers gras
=
VEM-opname melkvee uit snijmaïskuil, grasproducten en vers gras

Op grond van het voorgaande onderscheiden we twee hoofdcategorieën voer:

1. De ruwvoerders snijmaïskuil, grasproducten⁷ en vers weidegras;
2. De overige voeders: krachtvoerders (inclusief vochtrijke bijproducten) en alle ruwvoerders niet zijnde snijmaïskuil, grasproducten en weidegras.

Van de overige voeders weet u hoeveel ze daarvan hebben opgenomen, omdat het doorgaans gaat over voeders die op gewichtsbasis zijn aangekocht. Wat resteert is dus afkomstig van het totaal aan snijmaïskuil, grasproducten en vers weidegras. De hoeveelheid vervoederde snijmaïskuil, grasproducten en vers weidegras kan vervolgens worden berekend op basis van de op het bedrijf vastgestelde verhouding tussen de vervoederde VEM-hoeveelheden van grasproducten, de vervoederde VEM-hoeveelheden van snijmaïskuil en de berekende VEM-opname van vers weidegras volgens de geldende formule van paragraaf 2C. De berekende opgenomen hoeveelheid vers weidegras is mede afhankelijk van het systeem van verstrekking van vers gras (beweiding en/of zomerstalvoeding) en van de mate waarin de dieren per dag vers gras krijgen ('onbeperkt', 'combi' of 'beperkt', zie ook 1B).

Van de volgende voedermiddelen moet worden vastgesteld hoeveel VEM daarvan is vervoederd:

1. krachtvoer;
2. aangekocht (ruw)voer;
3. zelfgeteeld ruwvoer (exclusief vers weidegras).

Nadat u voor alle onderdelen van het rantsoen heeft vastgesteld hoeveel VEM er is vervoederd, moet u berekenen hoeveel stikstof en fosfaat uw melkvee heeft opgenomen. Daarvoor moet u per onderdeel van het rantsoen het N- en het P-gehalte kennen. Van het aangevoerde voer (via een veevoerleverancier) staan de gehalten op het etiket of het afleveringsbewijs. Het N- en het P-gehalte van kuilen moet u door bemonstering en analyse laten bepalen. Verschillende partijen van een voersoort mag u alleen samen nemen als die eenzelfde samenstelling hebben (gehalten VEM, N, P). Hebben verschillende partijen van één type voer een verschillende samenstelling, dan moet u ze apart in de berekening meenemen. Zie voor het samenvoegen van partijen van dezelfde voersoort bij bemonstering ook het protocol (bijlage 1).

Voor vers gras is het moeilijk gedurende de weideperiode via voederwaardeanalyse een representatief beeld te krijgen van de gemiddelde samenstelling. De hoeveelheid VEM, N en P in

⁶ In deze Handreiking wordt uitgegaan van ingekuilde snijmaïs (snijmaïskuil). Als snijmaïs vers gevoederd wordt – wat soms gebeurt –, dan moet op het moment van vervoederen worden vastgesteld hoeveel snijmaïs er vers wordt vervoederd.

⁷ Grasbrok is een van de grasproducten; deze wordt bij de ruwvoerders gerekend, hoewel grasbrok meer een krachtvoeder is.

vers gras leidt u daarom af van de gehalten die in de grasproducten van het eigen bedrijf zijn vastgesteld. Dat gebeurt op basis van een relatie die in uitgangspunt 5 van paragraaf 2C staat.

Als u op uw bedrijf naast het melkvee ook overige graasdieren houdt, moet u hiermee rekening houden. Indien u het voer voor deze graasdieren niet duidelijk heeft gescheiden van dat voor melkvee, kunt u een forfaitaire hoeveelheid aftrekken van de hoeveelheid die volgens de berekening op uw bedrijf wordt gevoerd (zie punt 6 in paragraaf 2C).

2B Benodigde gegevens

U dient van alle voer op uw bedrijf, zowel het zelf geproduceerde als het aangekochte, een registratie bij te houden van de kwantiteit en de kwaliteit (VEM, N- en P-gehalte en bij vochtrijke producten ook het drogestofgehalte).

De berekening van de door het melkvee **verbruikte hoeveelheid voer per jaar** is voor elk voersoort gebaseerd op het volgende uitgangspunt: **voorraad begin van het jaar + aankoop – verkoop – voorraad eind van het jaar**.

Als er andere graasdieren op het bedrijf zijn die meevreten van wat het melkvee krijgt, dan dient deze berekening met forfaitaire waarden te worden gecorrigeerd (tabel 4). Van alle voeders moet u dus aan het begin van het jaar (1 januari) en aan het eind van het jaar (31 december) de voorraad bepalen en vastleggen. De eindvoorraad van het ene jaar geldt automatisch als beginvoorraad voor het volgende jaar.

Bewaren: Bewaar voerjaaroverzichten, afleveringsbewijzen, etiketten, voeranalyses, bepalingen van volumes en begin- en eindvoorraden, zodat u een en ander kunt aantonen (zie ook tabel 3).

Tussen voeders zijn er verschillen wat betreft de gegevens die u moet bewaren (tabel 3). Daarom worden voeders onderscheiden in droge voeders (mineralenmengsels, mengvoeders, enkelvoudige droge krachtvoerders en gedroogde ruwvoerders) en vochtrijke voeders (vochtrijke krachtvoerders en verse of ingekuilde/in te kuilen ruwvoerders). Voor droge voeders is het niet nodig dat ze afgesloten van lucht bewaard worden. Bij de meeste vochtrijke voeders, met name de ruwvoerders, moet dat wel. Een ander onderscheid is de wijze van aankoop: op basis van gewicht of op basis van volume.

Aandachtspunten

1. Laat elke kuil van een ruwvoeder bemonsteren ten behoeve van de analyse en opmeten vóór het moment van aanbreken en gebruik door een erkend laboratorium (zie protocol in onderdelen A, B en C van bijlage 1). Uitzonderingen daarop staan in de punten a, b en c:
 - a. Snijmaïs is een product waarbij het conserveringsproces (indien goed ingekuild) door de geringe verschillen in samenstelling en het lage ruweiwitgehalte doorgaans met veel minder schommelingen in conserveringsverliezen verloopt dan bij gras. Dat geldt ook voor opnieuw in te kuilen snijmaïskuil en graskuil. Voor aangekochte snijmaïskuil is (daarom) bemonstering en analyse en partijmeting na opnieuw inkuilen op uw bedrijf niet noodzakelijk in de volgende situaties:
 - i. De vorige eigenaar heeft van deze kuil al een voederwaardeanalyse van een erkend laboratorium, waarin de voor de Handreiking vereiste gegevens staan, ook over de hoeveelheid droge stof (zie ook protocol in bijlage 1).
 - ii. U legt de locatie van de kuil(en) van deze aangekochte snijmaïskuil vast op de bedrijfsplattegrond (zie ook protocol in bijlage 1).
 - iii. Vanwege omzettingsverliezen vermindert de hoeveelheid droge stof die is aangekocht en aangevoerd (uit de oude kuil) met 2%. Voor de kuil met de opnieuw ingekuilde ruwvoerders (de nieuwe kuil) geldt dan het volgende:
 - De totale hoeveelheid droge stof in de nieuwe kuil is gelijk aan de hoeveelheid droge stof in de oude kuil vermenigvuldigd met de factor 0,98;
 - De VEM-waarde, het N-gehalte (en RE-gehalte) en het P-gehalte per kg droge stof van de nieuwe kuil worden gelijk verondersteld aan die van de oude kuil.
 - b. Indien in de situatie onder a. er geen partijmeting of hoeveelheidsbepaling (weging) heeft plaatsgevonden, dan dient er na opnieuw inkuilen wel een partijmeting te worden uitgevoerd volgens het protocol van deze Handreiking (zie bijlage). Correcties op de hoeveelheid in de nieuwe kuil zijn dan niet nodig.

- c. Wanneer twee of meer kuilen op het eigen bedrijf met elk één soort ruwvoeder opnieuw (met elkaar) worden ingekuuld en waarbij aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan, is opnieuw laten bemonsteren voor voederwaardeanalyse en laten uitvoeren van een partijmeting niet nodig:
 - i. Er is een voederwaardeanalyse van elke afzonderlijke kuil met gegevens die binnen de Handreiking vereist zijn (zie ook protocol in bijlage 1);
 - ii. Bij het met elkaar inkuilen van ruwvoerders mag één van de ruwvoerders aangekochte ingekuilde snijmaïs zijn zoals onder a van dit aandachtspunt is beschreven;
 - iii. Er is volgens het protocol van deze Handreiking een partijmeting uitgevoerd voor de afzonderlijke kuilen of er is gemeten hoeveel product er in een kuil aanwezig was, zodat vóór het opnieuw inkuilen de dichtheid en de hoeveelheid van elke kuil bekend is;
 - iv. Na het opnieuw inkuilen moet u dezelfde correcties uitvoeren als onder 1.a.iii. voor het opnieuw inkuilen van snijmaïs staat beschreven;
 - v. De locatie van de nieuwe kuil moet u vastleggen (zie ook protocol in bijlage 1). Tevens dient op de plattegrond te worden aangegeven welke kuilen zijn gebruikt voor de nieuwe (meng)kuil.

2. Laat het laboratorium de massa (het gewicht) van de kuil berekenen en de locatie van de kuilen vaststellen (zie protocollen in onderdelen C en D van bijlage 1). Een vertegenwoordiger van het laboratorium dient daarvoor de kuilen op te meten en in te tekenen op een formulier dat is ondertekend door de monsternemer en door u.

3. Van een 'kuil' die bestaat uit verschillende voeders die met elkaar zijn ingekuuld (bijvoorbeeld snijmaïs inkuilen met gras en/of perspulp) kunnen niet altijd de voederwaarde (VEM, RE, N en/of P) en de dichtheid (via partijmeting) betrouwbaar worden berekend. In onderstaande punten staat welke situaties er kunnen zijn en hoe u daarmee moet omgaan in het kader van deze Handreiking:
 - a. Een ingekuuld hoofdproduct (bijv. snijmaïs) dat een ander voedermiddel, het bijproduct, als afdeklaag en/of onderlaag heeft (bijv. aardappelpersvezel) wordt niet gezien als een mengkuil. Van beide producten kunnen namelijk aparte monsters worden genomen voor de voederwaardeanalyse. Daarnaast kan van het hoofdproduct apart de dichtheid worden berekend (volgens protocol in bijlage 1). Wel dient in een dergelijke situatie bekend te zijn hoeveel bijproduct als afdeklaag en/of onderlaag in de kuil is opgenomen.
 - b. Van een ingekuuld product dat bestaat uit over elkaar heen gekuilde lagen van twee of meer verschillende soorten ruwvoerders (zoals snijmaïs en gras) kan onvoldoende nauwkeurig de dichtheid en de voederwaarde worden berekend. Daarom kan de Handreiking niet worden gebruikt als een dergelijk product deel uitmaakt van het rantsoen van het melkvee. Een uitzondering vormt een kuil met opnieuw ingekuilde ruwvoerders zoals beschreven onder aandachtspunt 1.c. van deze paragraaf.
 - c. Indien u op het bedrijf bij het inkuilen producten mengt en zo een mengkuil maakt, kan deze Handreiking niet worden toegepast. Uitzonderingen daarop zijn:
 - i. Een mengkuil die bestaat uit één ruwvoeder dat op drogestofbasis minimaal 90% van het mengsel uitmaakt en voor het overige bestaat uit (vochtrijk(e)) krachtvoeder(s), die niet of nauwelijks zijn terug te vinden in het mengsel. De (geringe hoeveelheid) bestanddelen van het bijproduct worden meegenomen in de voederwaardebepaling, die gebeurt op basis van het hoofdproduct. In een dergelijke situatie mag dit aangevoerde (vochtrijke) krachtvoer niet apart worden opgenomen in de lijst met aangevoerde voeders voor de berekening van het 'VEM-gat' (zie 2C). Op het analyseresultaat van deze mengkuil dient duidelijk te zijn dat het gaat om een mengkuil en moet de hoeveelheid droge stof van het hoofdproduct en van het bijproduct worden vermeld (zie ook punt 3 van deel C van de bijlage 1).
 - ii. Een mengkuil die bestaat uit één ruwvoeder dat op drogestofbasis minimaal 80% van het mengsel uitmaakt en voor het overige bestaat uit één (vochtrijk) krachtvoeder dat is bijgemengd en als zodanig nog herkenbaar is terug te vinden in het mengsel. Dan kunnen na bemonstering de bestanddelen van dit bijproduct (zo goed mogelijk) worden verwijderd en worden uitgesloten van de voederwaardeanalyse van het hoofdproduct. Van het bijproduct dient bekend te zijn hoeveel ervan in de kuil is bijgemengd en wat de voederwaarde ervan is. Het bijproduct dient als aangevoerd voedermiddel te worden meegenomen voor de berekening van het 'VEM-gat' (zie 2C). Deze gegevens dienen zodanig in de administratie van de Handreiking te zijn opgenomen dat er geen sprake is van 'dubbelrekening'. Op het analyseresultaat van deze mengkuil dient duidelijk te zijn dat het gaat om een mengkuil en moet de hoeveelheid

droge stof van het hoofdproduct en van het bijproduct worden vermeld (zie ook punt 3 van deel C van bijlage 1).

4. De VEM-waarde, het N-gehalte en het P-gehalte van een analysemonster dienen volgens een protocol te worden bepaald (zie onderdeel B in bijlage 1).
5. Registreer per kuil de vervoederde hoeveelheid (droge stof, VEM, N en P), zodat u de totale vervoederde hoeveelheid kuil kunt berekenen. Doe dat op 31 december, als u de eindvoorraad heeft bepaald.

Tabel 3. Overzicht van te registreren en bewaren gegevens van voeders

Type voeder	Wijze van aanvoer	Registreren en bewaren					partijmeting	
		hoeveelheid	g ds	VEM	g N */**	g P **		voederwaardeanalyse
melkpoeder	koop op gewicht	kg	per kg	per kg	per kg	er kg	Van leverancier	nee
mineralenmengsel	koop op gewicht	kg	per kg	per kg	per kg	per kg	van leverancier	nee
mengvoeder	koop op gewicht	kg	per kg	per kg	per kg	per kg	van leverancier	nee
enkelvoudig droog krachtvoeder (gedroogde pulp e.d.)	koop op gewicht	kg	per kg	per kg	per kg	per kg	van leverancier	nee
	zelf geteeld of van boer	kg	per kg	per kg	per kg	per kg	laten uitvoeren***	ja of laten wegen
gedroogd ruwvoeder (hooi, stro, e.d.)	koop op gewicht	kg	per kg	per kg (ds)	per kg (ds)	per kg (ds)	van leverancier***	nee
	zelf geteeld	kg	per kg	per kg (ds)	per kg (ds)	per kg (ds)	laten uitvoeren	ja of laten wegen
vochtrijk krachtvoeder (perspulp e.d.)	koop op gewicht	kg	per kg	per kg ds	per kg ds	per kg ds	van leverancier***	nee
vochtrijk ruwvoeder (nog in te kuilen, zoals gras en snijmaïs)	koop op gewicht of volume	basis partijmeting	per kg	per kg ds	per kg ds	per kg ds	ja, van ingekuilde	ja, van ingekuilde
	zelf geteeld of van boer	basis partijmeting	per kg	per kg ds	per kg ds	per kg ds	ja, van ingekuilde	ja, van ingekuilde
vochtrijk ruwvoeder (ingekuild, zoals gras en snijmaïs)	koop op gewicht of volume	basis partijmeting	per kg	per kg ds	per kg ds	per kg ds	ja, van ingekuilde****	ja, van ingekuilde
	zelf geteeld of van boer	basis partijmeting	per kg	per kg ds	per kg ds	per kg ds	ja, van ingekuilde****	ja, van ingekuilde
afzonderlijke ingrediënten mengkuil*****	koop en/of zelf geteeld	kg aankoop en/of basis partijmeting	per kg	per kg ds	per kg ds	per kg ds	ja*****	ja, van ingekuilde

* Het N-gehalte kan ook uit het RE-gehalte worden berekend: $g RE/6,25$ (voor melkpoeder geldt $g RE/6,38$). In ingekuilde voeders kan NH₃ (ammoniak) aanwezig zijn. Indien dat niet in het RE-gehalte is meegenomen, dan dient daarmee rekening te worden gehouden: zie bijlage 1, onderdeel B.

** De werkelijke N- en P-gehalten van aangeleverd voer staan meestal op het voerjaaroverzicht. Op de afleverbewijzen staat een minimumgehalte. U dient met het werkelijke gehalte te rekenen.

*** Indien het bij enkelvoudig gedroogd of vochtrijk krachtvoeder en bij gedroogd ruwvoeder om een relatief kleine partij gaat (en dat is bij gedroogd ruwvoer meestal zo), dan kan worden uitgegaan van de gemiddelde waarden die het CVB voor deze voeders opgeeft.

**** De uitzonderingen op het laten bemonsteren voor een voederwaardeanalyse en op het laten uitvoeren van een partijmeting staan beschreven onder aandachtspunt 1. van deze paragraaf (2B). Tevens staat daarbij wat er wel moet gebeuren bij de uitzonderingen.

***** Zie voor de (on)mogelijkheden van gemengd ingekuilde producten punt 3 in deze paragraaf (2B).

2C Rekenmethode

Uitgangspunten

1. De opgegeven hoeveelheden hebben betrekking op voedermiddelen in opslag.
2. Eerst wordt het 'VEM-gat' voor het melkvee berekend: de VEM-opname uit de combinatie van vers gras, grasproducten (graskuil, grashooi, grasbrok en overige grasproducten behalve vers gras) en snijmaïskuil als verschil van de VEM-behoefte van het melkvee in stap 1 en de VEM-opname uit andere voedersoorten dan vers gras, grasproducten en snijmaïskuil. De algemene formule hiervoor is:

$$\begin{aligned} & \text{VEM-opname melkvee uit combinatie van vers gras, grasproducten en snijmaïskuil} = \\ & \text{VEM-behoefte melkvee (resultaat van stap 1)} - \text{VEM-opname melkvee uit overige voeders} \\ & = \text{VEM-gat} \end{aligned}$$

3. De vervoederde hoeveelheden vers gras, grasproducten en snijmaïskuil zijn gebaseerd op:
 - a. de verhouding tussen de hoeveelheden droge stof grasproducten en snijmaïskuil die op bedrijfsniveau via de partijmetingen van grasproducten en snijmaïskuil zijn vastgesteld en waarin is gecorrigeerd voor de VEM-opname uit deze voeders door overig grasvee en
 - b. een berekening van de VEM-opname uit vers gras. Uitgangspunten zijn:
 - De variatie in beweidingstijd bij onbeperkt weiden bedraagt 10 tot 20 uren per etmaal. Die bij beperkt of combi weiden bedraagt 2 tot 9 uren per etmaal⁸.
 - In de praktijk krijgen weidende melkkoeien minstens twee uren weidegang. Op grond daarvan wordt verondersteld dat een melkkoe uit de 'Overige rassen' (zie tabel 2) bij een melkproductie van 9.500 kg meetmelk (FPCM) per melkkoe per jaar minimaal 2 kg droge stof uit weidegras opneemt. Per uur extra weiden komt daar 0,75 kg droge stof bij⁹; hierbij wordt uitgegaan van maximaal 20 uren weiden (dus 18 uren extra) per etmaal. Voor elke 500 kg meetmelk meer of minder moet de drogestofopname met 2% worden verhoogd respectievelijk verlaagd.
 - In geval van zomerstalvoeding wordt ervan uitgegaan dat de drogestofopname van een melkkoe bij 'onbeperkt' vers gras op stal 87%¹⁰ bedraagt van die van 'dezelfde' melkkoe die onbeperkt weidt gedurende 20 uren per etmaal. Voor een melkkoe die 'beperkt' op stal wordt gevoerd is de drogestofopname van vers gras gelijk aan 87% van die van 'dezelfde' koe die 9 uren per etmaal wordt geweid.
 - De drogestofopname van Jerseys en die van kruislingen bedragen 70% respectievelijk 85% van die van koeien van de overige rassen. Dezelfde percentages gelden ook voor het referentieniveau van de meetmelkproductie om de drogestofopname te berekenen.
 - Vervolgens wordt deze hoeveelheid weidegras ingebracht in het 'VEM-gat'. In combinatie met de berekende verhouding tussen de vervoederde hoeveelheden grasproducten en snijmaïskuil aan het melkvee kan ten slotte de VEM-opname van graskuil en die van snijmaïskuil worden berekend.
 - In de berekening wordt verondersteld dat de droogstaande melkkoeien niet weiden. Daarom wordt in de berekening voor de opname van vers gras door de melkkoeien een correctie uitgevoerd. Uitgaande van gemiddeld 58 dagen droogstand, betekent dit dat de melkkoeien gedurende 365-58=307 dagen vers gras opnemen. Het aantal lacterende melkkoeien dat vers gras opneemt, is dus het aantal melkkoeien vermenigvuldigd met de factor 307/365.
4. De samenstelling van vers weidegras (droge stof, VEM, N en P) bij weiden en bij zomerstalvoeding leidt u af van de samenstelling van de grasproducten¹¹ die op het eigen

⁸ Dit is de tijd dat de koeien buiten lopen. Wanneer de koeien gelijk na het melken naar buiten kunnen, maar op stal nog ruwvoer kunnen opnemen, is het aantal echte weide-uren minder dan de uren dat de staldeuren nog open staan. Over de gehele zomer zal het gemiddelde per etmaal bij onbeperkt weiden niet gemakkelijk boven 16 uren en bij beperkt weiden boven 8 uren komen.

⁹ De drogestofopname van deze weidende melkkoe is gebaseerd op het model dat de WUR gebruikt voor het berekenen van de drogestofopname van melkkoeien.

¹⁰ Het aandeel van 87% is afgeleid uit het WUR-model voor de drogestofopname van melkkoeien.

¹¹ Deze verhoudingen zijn empirische relaties, gebaseerd op de meetgegevens van melkveebedrijven uit het project "Koeien en Kansen".

bedrijf zijn geoogst. Hierbij gebruikt u de volgende empirische relaties, waarbij er geen onderscheid is tussen beperkt en onbeperkt weiden:

$$\begin{aligned} \text{N/VEM weidegras} &= 1,12 \times \text{N/VEM geconserveerde grasproducten} \\ \text{P/VEM weidegras} &= 0,97 \times \text{P/VEM geconserveerde grasproducten} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{N/VEM zomerstalvoeding} &= 1,06 \times \text{N/VEM geconserveerde grasproducten} \\ \text{P/VEM zomerstalvoeding} &= 0,98 \times \text{P/VEM geconserveerde grasproducten} \end{aligned}$$

Uitgangspunt in deze berekeningen is dat de kwaliteit van de grasproducten representatief moet zijn voor de kwaliteit van het verse gras dat de melkkoeien (via weiden of zomerstalvoeding) krijgen. In de regel zal daarom grasproducten afkomstig van gras van beheersland of van grasland van een matige of slechte kwaliteit niet representatief zijn voor het verse gras dat het melkvee krijgt. Daarom is uitgangspunt dat voor de berekening van de verhouding tussen het N- of P-gehalte en de VEM-waarde van weidegras wordt uitgegaan van grasproducten van grasland niet zijnde beheersgrasland, gewonnen op het eigen bedrijf.

5. Indien u naast melkvee overige graasdieren houdt, wordt ervan uitgegaan dat alle voeders voor de overige graasdieren in de Handreiking worden opgenomen. Met deze gegevens kan dan het totale voerverbruik van alle op het bedrijf aanwezige graasdieren worden berekend. Vervolgens worden voor de berekening van het voerverbruik van het melkvee (en het bijbehorende jongvee) de forfaitaire hoeveelheden die de overige graasdieren hebben opgenomen (tabel 4), verrekend met het totale voerverbruik dat is berekend voor alle graasdieren op het bedrijf. De algemene formule om het verbruik van een voersoort door het melkvee op bedrijfsniveau te berekenen is:

$$\begin{aligned} \text{VEM-opname van elke voersoort (uitgezonderd vers gras) door het melkvee} &= \\ \text{VEM-verbruik} - \text{VEM-opname door overig grasvee} \end{aligned}$$

Tabel 4. VEM-opname¹ per voersoort per jaar voor een aantal categorieën 'overig grasvee' (in kVEM)

Diercategorie ²	Kunst-melk-poeder	Kracht-voeders ³	Ruwvoeders		Overige voeders ⁴	Ruw- + Overige voeders
			Grashooien/of -kuil	Snijmaiskuil		
104 Fokstieren (≥1 jaar)	0	348	733	1.314	576	2.623
115 Startkalveren voor rosé- of roodvlees (<ca. 3 mnd)	222	406	0	140	0	140
116 Rosévleeskalveren (ca. 3 mnd tot ca. 8 mnd)	0	1.122	0	655	355*	1.010
117 Rosévleeskalveren (ca. 14 dgn tot 8 mnd)	78	880	0	482	211*	693
120 Weide- en zoogkoeien	0	56	1.582	0	0	1.582
122 Roodvleesstieren (>ca. 3 mnd tot slacht)	0	970	0	1.652	68	1.720
550 Fokschapen (ten minste eenmaal gelammerd incl. lammeren <ca. 4 mnd en rammen)	0	56	65	0	0	65
551 Vleeschapen (<ca. 4 mnd, niet geboren op bedrijf)	0	9	4	0	0	4
552 Opfokkoeien, weideschapen, vleeschapen (>ca. 4 mnd)	0	11	22	0	0	22
600 Melkgeiten (ten minste eenmaal gelammerd incl. pasgeboren lammeren en geslachtsrijpe bokken)	6	419	149	279	0	428
601 Opfokgeiten en vleesgeiten (<ca. 4 mnd)	136	0	0	0	0	0
602 Opfokgeiten en vleesgeiten (>ca.4 mnd)	0	124	74	137	0	211
941 Pony's (schofthoogte <1,56 m en incl. veulens <6 mnd)	0	247	673	0	0	673
943 Paarden (schofthoogte ≥1,56 m en incl. veulens <6 mnd)	0	437	906	0	125	1.031

¹ Exclusief de opname uit weidegras of vers gras

² Zie voor exacte omschrijving bijlage D van Uitvoeringsregeling Meststoffenwet

³ Mengvoeders plus enkelvoudige droge krachtvoeders

⁴ Overige ruwvoeders plus vochtrijke krachtvoeders

Aparte voerregistratie voor overige graasdieren is dus niet nodig. Daarop is één uitzondering. Dat is in de situatie als de overige graasdieren op het bedrijf ruwvoer krijgen van specifiek voor deze dieren opgeslagen ruwvoer én de andere (aangekochte) voeders voor deze dieren apart in de bedrijfsadministratie zijn vermeld. In een dergelijke situatie dient het specifiek voor overig graasvee opgeslagen ruwvoer op de plattegrond met de ruwvoeropslag van het bedrijf te staan (zie punt 2 van paragraaf 2B en in bijlage 1 punt D over lokalisatie van ruwvoeropslag). In de bedrijfsadministratie moet in deze situatie tevens duidelijk zijn welke aangekochte hoeveelheden kunstmelkpoeder, krachtvoerders en overige voeders bestemd waren voor de overige graasdieren.

Als op deze wijze de voerstroom van alle voeders voor (een bepaalde categorie of bepaalde categorieën van) de overige graasdieren administratief volledig gescheiden is van de voerstroom van het melkvee, dan moet u kiezen:

- Of u neemt de aantallen van deze graasdieren **wel in de Handreiking** op. Dan moet al het apart geadmistreerde voer voor deze dieren in de Handreiking worden vermeld. Voor deze dieren vindt vervolgens een forfaitaire aftrek plaats conform de gegevens in tabel 4.
- Of u neemt de aantallen van deze dieren **niet in de Handreiking** op. Dan moet het apart geadmistreerde voer voor deze dieren ook niet in de Handreiking worden vermeld. Er vindt dan geen forfaitaire aftrek plaats.

Een ander aandachtspunt voor een zorgvuldige toepassing van tabel 4 betreft het ruwvoer of overige voeder dat de overige graasdieren op uw bedrijf wel of niet krijgen:

- Indien het overige graasvee op uw bedrijf slechts één soort ruwvoer krijgt terwijl in de tabel forfaits staan bij verschillende ruwvoerders, tel dan de forfaits van de ruwvoerders bij elkaar op en reken het totaal toe aan het ruwvoer dat u aan het overige graasvee voert.
- Indien er op het bedrijf geen overige voeders (als bierbostel) zijn die aan deze dieren worden gevoerd, dan moet hierbij ook de hoeveelheid in de kolom 'Overige voeders' worden opgeteld. Dan geldt dus de waarde in de (laatste) kolom: 'Totaal ruw- + overige voeders'. De VEM-hoeveelheid die eigenlijk uit overige voeders zou moeten komen wordt dan verondersteld te komen uit de meest energierijke ruwvoerders: in de eerste plaats uit snijmaïskuil, in de tweede plaats uit graskuil en in de derde plaats uit grashooi. Als bijvoorbeeld de fokstieren geen 576 kVEM per dier uit overige voeders krijgen, dan wordt verondersteld dat deze 576 kVEM uit snijmaïskuil komt. Indien op dat bedrijf geen snijmaïskuil wordt gevoerd, maar wel graskuil, dan zal de correctie op graskuil plaatsvinden.

Formules voor berekening van opname van VEM uit voeders

<p>Berekening VEM-opname uit voeders</p> <p>Per voersoort moet rekening worden gehouden met voorraden en kan rekening worden gehouden met voer dat is gevoerd aan overig graasvee. Daarnaast dient erop gelet te worden dat wordt gerekend met gehalten per kg product of per kg ds (let er bijvoorbeeld op dat het VEM-gehalte per kg ds ook wordt vermenigvuldigd met de hoeveelheid in kg ds). Daarnaast is van belang dat voor ingekuilde producten per kuilhoop (of per eenheid waarop de analysegegevens betrekking hebben) de totale ds-hoeveelheid en VEM-hoeveelheid worden berekend. Vervolgens kan per ingekuilde voersoort de totale VEM-hoeveelheid (of een andere waarde) worden berekend door de totale hoeveelheden van alle kuilhoopen (of eenheden) bij elkaar op te tellen.</p>
<p>Per voersoort, behalve voor vers weidegras, wordt het VEM-verbruik berekend:</p> <p>vervoederde hoeveelheid = (totaal geteeld voer + totaal aangevoerd voer – totaal afgevoerd voer + voorraad begin van het jaar – voorraad aan het einde van het jaar) (kg)*</p> <p>VEM-verbruik = VEM-gehalte per kg (ds) x vervoederde hoeveelheid in kg (ds) / 1.000 (in kVEM)</p> <p>VEM-hoeveelheid in kuil na opnieuw inkuilen:</p> <p>Hoeveelheid ds na opnieuw inkuilen = hoeveelheid ds in kuil voor opnieuw inkuilen x 0,98</p> <p>VEM-hoeveelheid na opnieuw inkuilen = hoeveelheid ds na opnieuw inkuilen x VEM-gehalte (het VEM-gehalte voor en na opnieuw inkuilen is gelijk) of</p> <p>VEM-hoeveelheid na opnieuw inkuilen = VEM-hoeveelheid in kuil voor opnieuw inkuilen x 0,98</p>
<p>VEM-opname van elke voersoort (uitgezonderd vers gras) door het melkvee = VEM-verbruik – VEM-opname door overig graasvee (zie ook tabel 4)</p>
<p>De berekening van de door het melkvee opgenomen hoeveelheden van het totaal aan voeders (in kVEM) is gebaseerd op de volgende formule, waarin het 'VEM-gat' de onbekende is:</p> <p>VEM-gat melkvee = VEM-opname melkvee uit combinatie van vers gras, grasproducten en snijmaïskuil = VEM-behoefte melkvee (uitkomst stap 1) – (VEM-opname op bedrijf uit overige voeders - VEM-opname overig graasvee uit overige voeders(zie tabel 4))</p>
<p>Berekening van verhouding tussen de aan het melkvee vervoederde hoeveelheden grasproducten en snijmaïskuil (in kVEM):</p> <p>VEM-opname melkvee uit grasproducten / VEM-opname melkvee uit snijmaïskuil = (VEM-vervoerd op bedrijf uit grasproducten – VEM-opname overig graasvee uit grasproducten) / (VEM-vervoerd op bedrijf uit snijmaïskuil – VEM-opname overig graasvee uit snijmaïskuil)</p>

* Indien op het bedrijf de voeropname van het melkvee en van de overige graasdieren praktisch en administratief gescheiden zijn, dan is de correctie voor de overige graasdieren niet nodig. Dan zal in de vervoederde hoeveelheid niet het voer voor de overige graasdieren zijn opgenomen.

(Vervolg) Formules voor berekening van opname van VEM uit voeders

VEM-opname uit vers gras (vg), grasproducten (gk) en snijmaïskuil (sk) (in kVEM):

- VEM-gat melkvee (zie 2C punt 2) = VEM-opname uit combinatie van vg, gk en sk (zie ook in het kader op pagina 16) = $kVEM_{vg} + kVEM_{gk} + kVEM_{sk}$
- Berekening van de VEM-opname uit grasproducten ($kVEM_{\text{totaal_gk}}$) en snijmais ($kVEM_{\text{totaal_sk}}$) (zie 2C punt 3a en algemene formule onder in het kader op pagina 16)
- Berekening van de VEM-opname melkvee uit vers gras ($kVEM_{\text{totaal_vg}}$):

$$kVEM_{\text{totaal_vg}} = \text{versgrasopname melkkoeien} + \text{versgrasopname jongvee} = Y_{mk} + Y_{jv}$$

Versgrasopname melkkoeien:

Bereken voor elk systeem (vg_1 t/m vg_6) de versgrasopname per koe in kg ds:

$$\dots vg_{\text{tot}} = vg_1 + vg_2 + vg_3 + vg_4 + vg_5 + vg_6$$

Daarin is de algemene formule voor elk systeem:

$$\dots vg_x = \text{aantal dagen systeem} \times (2 + 0,75 \times (\text{aantal uren per dag} - 2)) \times \text{stalfactor}$$

Hierin is het aantal uren per dag in de verschillende systemen:

vg_1 : beperkt weiden - aantal uren = aantal uren weiden

vg_2 : onbeperkt weiden - aantal uren = aantal uren weiden

vg_3 : zomerstalvoeding beperkt - aantal uren = aantal uren vers gras op stal = 9

vg_4 : zomerstalvoeding onbeperkt - aantal uren = aantal uren vers gras op stal = 20

vg_5 : combinatie weiden en zomerstalvoeding beperkt = $vg_2 + (20 - \text{uren weiden})/20 \times vg_3$

vg_6 : combinatie weiden en zomerstalvoeding onbeperkt = $vg_2 + (20 - \text{uren weiden})/20 \times vg_4$

Hierin is de stalfactor:

- bij zomerstalvoeding = 0,87
- bij weiden = 1,0 bij weiden (zie 2C punt 4)

$$Y_{mk} = vg_{\text{tot}} \times \text{VEM-waarde gras} / 1.000 \times \text{aantal melkkoeien} \times 307 / 365 \times (1 + (\text{meetmelkproductie} - 9.500) / 500 \times 0,02) \times \text{rasfactor (kVEM)}$$

In deze berekening van de versgrasopname door melkkoeien is ervan uitgegaan dat de droogstaande koeien geen vers gras krijgen (niet weiden). Bij gemiddeld 58 dagen droogstand is daarom in het aantal melkkoeien een correctie nodig met $(365-58) / 365 = 307 / 365$.

Versgrasopname jongvee:

$$Y_{jv} = [(\text{aantal weidedagen van pinken} / 365 \times 2.471 \text{ kVEM} + \text{aantal weidedagen van pinken} \times 0,879 \text{ kVEM}) \times \text{rasfactor} \times 1,02] + [\text{aantal weidedagen van kalveren} / 365 \times 1.381 \text{ kVEM} + \text{aantal weidedagen van pinken} \times 0,421 \text{ kVEM}] \times \text{rasfactor} \times 1,02 \text{ (kVEM)}$$

- Rekenregels voor berekening van aandeel* van vg, gk en sk in VEM-gat:
 - $kVEM_{\text{totaal_vggksk}} = kVEM_{\text{totaal_vg}} + kVEM_{\text{totaal_gk}} + kVEM_{\text{totaal_sk}}$
 - $\text{aandeel } vg_{\text{VEM-gat}} = kVEM_{\text{totaal_vg}} / kVEM_{\text{totaal_vggksk}}$
 - $\text{aandeel } gk_{\text{VEM-gat}} = kVEM_{\text{totaal_gk}} / kVEM_{\text{totaal_vggksk}}$
 - $\text{aandeel } sk_{\text{VEM-gat}} = kVEM_{\text{totaal_sk}} / kVEM_{\text{totaal_vggksk}}$
- Berekening vervoederde hoeveelheden vg, gk en sk door het melkvee (in kVEM):
 - $kVEM_{vg} = \text{aandeel } vg_{\text{VEM-gat}} \times \text{VEM-gat}$
 - $kVEM_{gk} = \text{aandeel } gk_{\text{VEM-gat}} \times \text{VEM-gat}$
 - $kVEM_{sk} = \text{aandeel } sk_{\text{VEM-gat}} \times \text{VEM-gat}$

* Onder 'aandeel' bij d. en e. wordt in bovenstaande formules een factor verstaan. Indien een percentage als notatie wordt gewenst, dan is vermenigvuldiging met 100 nodig.

Formules voor berekening van opname van N en P uit voeders

Berekening N- en P-opname krachtvoer en ruwvoer
Per voersoort, behalve voor vers gras, vermenigvuldigt u de hoeveelheid met het N-gehalte in het product. Dat levert de totale N-opname uit krachtvoer en aangevoerd ruwvoer. Idem voor P.
Per voersoort, behalve voor vers weidegras, geldt: N-opname = g N/kg ds resp. kg product x vervoederde hoeveelheid in kg ds resp. kg product (kg) P-opname = g P/kg ds resp. kg product x vervoederde hoeveelheid in kg ds resp. kg product (kg)
De hoeveelheid N en P in weidegras wordt berekend uit de hoeveelheid N en P per VEM ingekuuld gras. Dat gebeurt op basis van de gemiddelde verhouding van het N- of P-gehalte en de VEM-waarde van het ingekuilde gras dat is gewonnen in de zomer waarin de beweiding plaatsvindt en van percelen met vergelijkbare gras- en bemestingskwaliteit (zie ook uitgangspunt 5 van deze paragraaf). Daarom is uitgangspunt dat voor de berekening van de verhouding tussen het N- of P-gehalte en de VEM-waarde van weidegras wordt uitgegaan van grasproducten die gewonnen zijn van eigen grasland niet zijnde beheersland. Weidegras: N/VEM weidegras = 1,12 x N/VEM geconserveerde grasproducten P/VEM weidegras = 0,97 x P/VEM geconserveerde grasproducten Zomerstalvoeding: N/VEM zomerstalvoeding = 1,06 x N/VEM geconserveerde grasproducten P/VEM zomerstalvoeding = 0,98 x P/VEM geconserveerde grasproducten
Berekening totale N- en P-opname uit rantsoen
N-opname totaal rantsoen = N-opname krachtvoer en ruwvoer excl. vers weidegras + N-opname vers weidegras (kg)
P-opname totaal rantsoen = P-opname krachtvoer en ruwvoer excl. vers weidegras + N-opname vers weidegras (kg)

2D Resultaat stap 2: stikstof- en fosforopname melkvee

Met dit resultaat heeft u de stikstof- en fosforopname van het melkvee berekend (in kg).

Stap 3: De vastlegging van stikstof en fosfor

3A Inleiding

In stap 2 heeft u de stikstof- en de fosforopname van het melkvee berekend. In de volgende stap stelt u vast hoeveel van deze opname wordt benut voor melkproductie en gewichtstoename.

3B Benodigde gegevens

Voor deze stap hoeft u geen extra gegevens te registreren.

3C Rekenmethode

Uitgangspunten

De vastlegging berekent u voor het melkvee (zie voor de categorieën melkvee pagina 6).

Hoeveel stikstof en fosfor uw melkvee vastlegt, hangt samen met de hoeveelheid melk die de dieren produceren, met de groei van de dieren, het aantal koeien en het aantal stuks jongvee. U kunt ervan uitgaan dat de verschillende veerassen stikstof en fosfor op dezelfde manier vastleggen. Dit betekent dat u hier geen onderscheid hoeft te maken tussen de lichaamsamenstelling van bijvoorbeeld een MRIJ-kalf en een Jersey-kalf.

Voor melkvee en jongvee dient u een aantal vastgestelde omrekenfactoren en forfaits toe te passen. Die zijn afkomstig uit wetenschappelijke studies¹². In tabel 5 treft u een overzicht aan van deze factoren en forfaits, met de daarbij behorende afkortingen. Deze zijn in het daarop volgende overzicht met formules verwerkt. Tevens is in dat overzicht een kolom opgenomen met vereenvoudigde formules; daarin zijn al zoveel mogelijk de bekende factoren en uitgangspunten verrekend. Voor Nkalf bijvoorbeeld komt de vereenvoudigde formule als volgt tot stand:

$$\begin{aligned} & ((\text{GEWkalf} \times \text{aantalkalf} \times \text{Ngehkalf}) / 1.000) \times \text{aantal melkkoeien} = \\ & ((\text{GEW} \times 0,073 \times 0,65 \times 29,4) / 1.000) \times \text{aantal melkkoeien} = \text{GEW} \times 0,00140 \times \text{aant. mk.} \end{aligned}$$

Overigens is het beter om in rekenprogramma's niet met de vereenvoudigde formules te rekenen. Met de vereenvoudigde formules is er sprake van 'te vroege' afrondingen.

¹² Kemme, P., J. Heeres-van der Tol, G. Smolders, H. Valk en J. van der Klis, 2005. Rapport 05/I00653, Schatting van de uitscheiding van N en P door diverse categorieën graasdieren.
Kemme, P., G. Smolders en J. van der Klis, 2005. Rapport 05/I01614, Schatting van de uitscheiding van N en P door paarden en pony's en ezels.
Tamminga, S., F. Aarts, A. Bannink, O. Oenema & G.J. Monteny, 2004. Actualisering van geschatte N en P excreties door rundvee. Reeks Milieu en Landelijk gebied 25.

Tabel 5. Uitgangspunten voor vastlegging van N en P in melkvee

Gewichten van categorieën melkvee	Afkorting
Gewicht volwassen melkkoe* = GEW	GEW
Gewicht kalf (kg)** = GEW x 44/600	GEWkalf
Gewicht pink (kg)** = GEW x 320/600	GEWpink
Gewicht vaars (kg)** = GEW x 530/600	GEWvaars
Vastlegging in melkkoeien	
Melkproductie	
Stikstof(N)gehalte in de melk (g/kg) = eiwit% in melk x 10/6,38	
Fosfor(P)gehalte in de melk (g/kg) = 0,97	
Dracht	
Aantal geboren kalveren per koe per kalenderjaar = 0,65	aantalkalf
Stikstof(N)gehalte kalf (g/kg) = 29,4	Ngekalf
Fosfor(P)gehalte kalf (g/kg) = 8,0	Pgekalf
De gehalten voor het kalf betreffen de samenstelling bij de geboorte	
In groei van (melkgevende) vaarzen (vervanging)	
Aandeel vervanging per melkkoe = 0,3625	aandvervang
Stikstof(N)gehalte vaars (g/kg) = 23,1	Ngehvaars
Fosfor(P)gehalte vaars (g/kg) = 7,4	Pgehvaars
Stikstof(N)gehalte koe (g/kg) = 22,5	Ngekoe
Fosfor(P)gehalte koe (g/kg) = 7,4	Pgekoe
Gehaltes van vaarzen betreffen de samenstelling bij de eerste keer afkalven	
Vastlegging in jongvee	
Jongvee jonger dan een jaar	
Stikstof(N)gehalte kalf (g/kg) = 29,4	Ngekalf
Fosfor(P)gehalte kalf (g/kg) = 8,0	Pgekalf
Stikstof(N)gehalte pink (g/kg) = 24,1	Ngehpink
Fosfor(P)gehalte pink (g/kg) = 7,4	Pgehpink
Gehaltes van pink betreffen de samenstelling op een leeftijd van 12 maanden	
Jongvee ouder dan een jaar	
Aantal geboren kalveren uit jongvee per kalenderjaar = 0,63	aantalkalf1
Stikstof(N)gehalte kalf (g/kg) = 29,4	Ngekalf
Fosfor(P)gehalte kalf (g/kg) = 8,0	Pgekalf
Stikstof(N)gehalte pink (g/kg) = 24,1	Ngehpink
Fosfor(P)gehalte pink (g/kg) = 7,4	Pgehpink
Stikstof(N)gehalte vaars (g/kg) = 23,1	Ngehvaars
Fosfor(P)gehalte vaars (g/kg) = 7,4	Pgehvaars

*Het gemiddelde lichaamsgewicht van een volwassen melkkoe is afhankelijk van het ras: zie tabel 1.

**Voor 'overige rassen' (tabel 1) is het gemiddelde gewicht van een kalf (bij geboorte) 44 kg, van een pink (op eenjarige leeftijd) 320 kg en van een vaars (pink bij afkalven op leeftijd van circa 26 maanden) 530 kg.

Formules voor berekening vastlegging van N en P (in kg)*

Vastlegging in melkkoeien	Vereenvoudigde afgeronde formule
<i>Tijdens melkproductie</i>	
Nmelk = (totaal geleverde melk x (eiwitpercentage x 10/6,38)) / 1.000	totaal kg melk x eiwit% x 0,00157
Pmelk = (totaal geleverde melk x 0,97) / 1.000	totaal kg melk x 0,00097
<i>Tijdens dracht</i>	
GEWkalf = GEW x 44/600	GEW x 0,073
Nkalf = ((GEWkalf x aantalkalf** x Ngehkalf) / 1.000) x aantal melkkoeien	GEW x 0,00140 x aant. mk
Pkalf = ((GEWkalf x aantalkalf** x Pgehkalf) / 1.000) x aantal melkkoeien	GEW x 0,00038 x aant. mk
<i>In groei van (melkgevende) vaarzen (vervanging)</i>	
GEWvaars = GEW x 530/600	GEW x 0,883
Nvaars = (GEWvaars x aandervang x Ngehvaars**) / 1.000	GEW x 0,00740
Pvaars = (GEWvaars x aandervang x Pgehvaars**) / 1.000	GEW x 0,00237
Nkoe = (GEW x aandervang x Ngehkoe**) / 1.000	GEW x 0,00816
Pkoe = (GEW x aandervang x Pgehkoe**) / 1.000	GEW x 0,00268
Nvervanging = (Nkoe - Nvaars) x aantal melkkoeien	GEW x 0,00076 x aant. mk
Pvervanging = (Pkoe - Pvaars) x aantal melkkoeien	GEW x 0,00031 x aant. mk
Vastlegging in jongvee	
<i>Jonger dan 1 jaar</i>	
GEWpink = GEW x 320/600	GEW x 0,533
Nkalf1 = (GEWkalf x Ngehkalf***) / 1.000	GEW x 0,002156
Pkalf1 = (GEWkalf x Pgehkalf***) / 1.000	GEW x 0,000587
Npink = (GEWpink x Ngehpink***) / 1.000	GEW x 0,012853
Ppink = (GEWpink x Pgehpink***) / 1.000	GEW x 0,003945
Njv<1 = (Npink - Nkalf1) x gem. aantal stuks jongvee < 1jr	GEW x 0,01070 x gem. aant. st. jv < 1jr
Pjv<1 = (Ppink - Pkalf1) x gem. aantal stuks jongvee < 1jr	GEW x 0,00336 x gem. aant. st. jv < 1jr
<i>Ouder dan 1 jaar</i>	
Nkalf2 = (GEWkalf x aantalkalf1** x Ngehkalf***) / 1.000	GEW x 0,0013582
Pkalf2 = (GEWkalf x aantalkalf1** x Pgehkalf***) / 1.000	GEW x 0,0003695
Nvaars1 = (GEWvaars x Ngehvaars***) / 1.000	GEW x 0,020405
Pvaars1 = (GEWvaars x Pgehvaars***) / 1.000	GEW x 0,006537
Njv>1 = (Nkalf2 + Nvaars1 - Npink) x gem. aantal stuks jongvee > 1jr.	GEW x 0,0089099 x gem. aant. st. jv > 1jr.
Pjv>1 = (Pkalf2 + Pvaars1 - Ppink) x gem. aantal stuks jongvee > 1jr	GEW x 0,0029596 x gem. aant. st. jv > 1jr
Totale N- en P-vastlegging in melkvee	
Nvastlegging melkvee = Nmelk + Nkalf + Nvervanging + Njv<1 + Njv>1	
Pvastlegging melkvee = Pmelk + Pkalf + Pvervanging + Pjv<1 + Pjv>1	

* In tabel 5 staan de uitgangspunten voor de formules.

** Zie voor aantalkalf en aantalkalf1 tabel 5; aantalkalf = gemiddeld aantal geboren kalveren per jaar bij koeien; aantalkalf1 = gemiddeld aantal geboren kalveren per jaar uit jongvee.

*** Zie voor N- en P-gehalten van koe, vaars, pink en kalf tabel 5.

3D Resultaat stap 3: vastlegging van stikstof en fosfor in melkvee

Met stap 3 heeft u vastgesteld hoeveelheid stikstof en fosfor (in kg) uw melkvee vastlegt.

Stap 4: De stikstof- en de fosforexcretie van het melkvee

U kunt nu eenvoudig berekenen hoeveel N- en hoeveel P uw melkvee bruto via de mest (inclusief de urine) uitscheidt:

N-excretie van uw melkvee = Stikstofopname van uw melkvee (uitkomst van stap 2) – Vastgelegde hoeveelheid stikstof door uw melkvee (uitkomst van stap 3)

P-excretie van uw melkvee = Fosforopname van uw melkvee (uitkomst van stap 2) – Vastgelegde hoeveelheid fosfor door uw melkvee (uitkomst van stap 3)

Stap 5: Gasvormige N-verliezen en mestproductiefactor melkvee

5A Inleiding

Een deel van de stikstofexcretie van het melkvee verdwijnt door vervluchtiging. In de vorm van gas verdwijnt deze stikstof in de atmosfeer. Met deze gasvormige stikstofverliezen houdt u rekening op basis van forfaits. U berekent de verhouding op basis forfaitaire normen. Deze verhouding is uw bedrijfsspecifieke mestproductiefactor.

5B Benodigde gegevens

Voor deze stap hoeft u geen extra gegevens te registreren.

5C Rekenmethode

Uitgangspunten

In stap 4 heeft u berekend wat de bruto excretie is, ofwel de excretie 'onder de staart'. Om de netto excretie te berekenen dient u rekening te houden met de gasvormige N-verliezen in de mest.

U heeft hiervoor de zogenoemde mestproductiefactor nodig. Die berekent u op basis van forfaitaire normen voor bruto excretie van stikstof (zie tabel 6) en voor de gasvormige verliezen van stikstof in de mest. Deze verliezen zijn afhankelijk van de wijze van huisvesting (op stro: grupstal of potstal, of niet op stro: ligboxenstal) en de diercategorie. Door de forfaitaire normen voor de gasvormige N-verliezen te verrekenen met de forfaitaire bruto N-excretie wordt de forfaitaire netto N-uitscheiding bekend (zie tabel 6).

U dient voor de bepaling van de mestproductiefactor de forfaits in tabel 6 te vermenigvuldigen met het aantal dieren op uw bedrijf in de genoemde categorieën. Afhankelijk van de huisvesting moet daarbij per diercategorie voor de berekening van de hoeveelheid N in de mest ook rekening worden gehouden met het aandeel van de dieren dat drijfmest levert; het resterende deel levert dan vaste mest. Omdat de samenstelling van de veestapel en de huisvesting van het vee op elk bedrijf meestal anders is, krijgt elk bedrijf een 'bedrijfsspecifieke' mestproductiefactor.

Tabel 6. Forfaitaire bruto stikstofexcretie en forfaitaire netto hoeveelheid stikstof in de mest van melkveecategorieën

Diercategorie (zie voor exactere omschrijving pagina 6)	Bruto N- excretie in mest (kg/dier/jaar)	Netto N-excretie via mest(kg/dier/jaar)	
		drijfmest	vaste mest
100 Melk- en kalfkoeien	126,7	115,9	99,5
101 Jongvee jonger dan 1 jaar	34,9	32,3	29,1
102 Jongvee van 1 jaar en ouder	71,3	66,9	61,3

De berekening van de mestproductiefactor verloopt in vier fasen:

1. Eerst legt u het gemiddelde aantal melkkoeien, stuks jongvee ouder dan één jaar en stuks jongvee jonger dan één jaar vast dat drijfmest (en vaste mest) levert (fase 5a). Daar er maar twee mogelijkheden zijn van type mest (drijfmest of vaste mest) is het aantal dieren met vaste mest bekend als het aantal dieren met drijfmest is berekend.
2. In fase 5b berekent u de forfaitaire netto N-excretie in de mest op basis van forfaits.
3. In fase 5c volgt de berekening van de forfaitaire bruto N-excretie van het melkvee, eveneens op basis van forfaits.
4. Ten slotte bepaalt u in fase 5d uw bedrijfsspecifieke mestproductiefactor door de forfaitaire netto N-excretie te delen door de bruto forfaitaire N-excretie. Dit cijfer is nodig bij het berekenen van de bedrijfsspecifieke excretie in stap 6.

Formules voor berekening bedrijfsspecifieke mestproductiefactor

Fase 5a
Aandeel dieren met drijfmest (en met vaste mest)
Algemeen: Aandeel dieren per diercat. vaste mest = 1 - aandeel dieren per diercat. drijfmest
Aant. mk met drijfmest / Totale aant. mk = aandeel mk drijfmest
Aant. mk met vaste mest / Totale aant. mk = aandeel mk vaste mest = 1 - aandeel mk drijfmest
Aant. jv<1 met drijfmest / Totale aant. jv<1 = aandeel jv<1 drijfmest
Aant. jv<1 met vaste mest / Totale aant. jv<1 = aandeel jv<1 vaste mest = 1 - aandeel jv<1 drijfmest
Aant. jv>1 met drijfmest / Totale aant. jv>1 = aandeel jv>1 drijfmest
Aant. jv>1 met vaste mest / Totale aant. jv>1 = aandeel jv>1 vaste mest = 1 - aandeel jv>1 drijfmest
Fase 5b
Forfaitaire hoeveelheid stikstof in de mest (netto N-excretie) melkvee
Aant. mk x aandeel mk drijfmest x forfait N drijfmest mk (tabel 6) = N drijfmest mk
+ Aant. mk x (1- aandeel mk drijfmest) x forfait N vaste mest mk (tabel 6) = N vaste mest mk
+ Aant. jv<1 x aandeel jv<1 drijfmest x forfait N drijfmest jv<1 (tabel 6) = N drijfmest jv<1
+ Aant. jv<1 x (1- aandeel jv<1 drijfmest) x forfait N vaste mest jv<1 (tabel 6) = N vaste mest jv<1
+ Aant. jv>1 x aandeel jv>1 drijfmest x forfait N drijfmest jv>1 (tabel 6) = N drijfmest jv>1
+ Aant. jv>1 x (1- aandeel jv>1 drijfmest) x forfait N vaste mest jv>1 (tabel 6) = N vaste mest jv>1
= Totale forfaitaire hoeveelheid N in de mest (netto N-excretie) melkvee
Fase 5c
Forfaitaire bruto N-excretie melkvee
Aant. mk x forfait bruto N-excretie mk (tabel 6) = N-excretie mk
+ Aant. jv<1 x forfait bruto N-excretie jv<1 (tabel 6) = N-excretie jv<1
+ Aant. jv>1 x forfait bruto N-excretie jv>1 (tabel 6) = N-excretie jv>1
= Totale forfaitaire bruto N-excretie melkvee
Fase 5d
Bedrijfsspecifieke mestproductiefactor
Forfaitaire N in de mest (netto excretie) melkvee / forfaitaire bruto N-excretie melkvee

5D Resultaat stap 5: Bedrijfsspecifieke mestproductiefactor melkvee

De uitkomst van stap 5 is uw bedrijfsspecifieke mestproductiefactor (fase 5d).

Stap 6: De productie van stikstof en fosfaat via de mest van het melkvee

De berekening van de netto hoeveelheid stikstof in de mest (inclusief de urine) van uw melkvee (in kg) is een vermenigvuldiging van de excretie (berekend in stap 4) met de mestproductiefactor uit stap 5.

Netto hoeveelheid stikstof (kg) in de mest van uw melkvee =
Stikstofexcretie (uitkomst van stap 4) x mestproductiefactor (uitkomst van stap 5)

Fosfaat vervluchtigt niet. U moet nu alleen nog de fosfor (P; de gebruikelijke eenheid in voedermiddelen) omrekenen naar fosfaat (P_2O_5 ; de gebruikelijke eenheid in meststoffen). Eén kg fosfor komt overeen met 2,29 kg fosfaat. De totale hoeveelheid fosfaat in de mest van uw melkvee berekent u dus door de fosforexcretie van stap 4 te vermenigvuldigen met de factor 2,29.

Hoeveelheid fosfaat (kg) in de mest van uw melkvee =
Fosforexcretie (uitkomst van stap 4) x 2,29

Met deze stap heeft u berekend hoe groot de productie van stikstof en fosfaat via de mest van uw melkvee (melkkoeien en bijbehorend jongvee) is. Die productie is dus de bedrijfsspecifieke excretie van stikstof en fosfaat (via mest) van het melkvee van uw veestapel. Er kunnen tevens andere graasdieren, bijvoorbeeld schapen en paarden, op uw bedrijf zijn. Als u de totale excretie van stikstof en fosfaat, dus van het melkvee en de overige graasdieren, wilt berekenen, dan zult u ook de forfaitaire excretie van de overige op uw bedrijf aanwezige graasdieren moeten berekenen. Vervolgens dient u de berekende excretie van de overige graasdieren op te tellen bij de berekende bedrijfsspecifieke excretie van het melkvee om de totale excretie te berekenen.

Bijlage 1. Protocol voor bemonstering, partijmeting en analyse

Melkveehouders kunnen volgens de regelgeving in het mestbeleid dat vanaf 1 januari 2006 van kracht is, afwijken van de excretieforfaits voor melkvee die in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet zijn opgenomen. Veehouders kunnen dit alleen doen als ze dat via een nauwkeurige berekening met juiste gegevens aantonen. In de "Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee" (Handreiking) staat welke gegevens nodig zijn en welke rekenmethode dient te worden gevolgd.

Om de bedrijfsspecifieke excretie te kunnen toepassen in plaats van de forfaitaire excretie moet bekend zijn hoeveel ruwvoer en krachtvoer jaarlijks wordt gewonnen op het bedrijf en/of wordt aangekocht. Met dit protocol kan de kwaliteit en de kwantiteit van de op het melkveebedrijf geteelde (ruw)voeders worden vastgesteld.

Bemonstering van het (ruw)voer is in het kader van de Handreiking nodig voor het vaststellen van het gehalte aan droge stof (ds), de voederwaarde voor energie (VEM) per kg ds, de hoeveelheid stikstof (N) per kg ds en de hoeveelheid fosfor (P) per kg ds. Om de totale hoeveelheden hiervan te kunnen berekenen is het nodig om vier onderdelen toe te lichten:

- A. Hoe een representatief monster nemen van opgeslagen ruwvoer. Dit is van belang voor een betrouwbare schatting van de kwaliteit van het (ruw)voer.
- B. Hoe het gehalte aan ds, VEM, N en P in het monster bepalen. Dit zijn de kwaliteitswaarden die in het kader van de Handreiking moeten worden vastgesteld.
- C. Hoe de hoeveelheid opgeslagen (ruw)voeder bepalen (in kilogrammen droge stof). Deze kwantiteitsbepaling is in combinatie met de kwaliteitsbepaling van belang voor het vaststellen van de input in de dieren en vervolgens voor de bepaling van de bedrijfsspecifieke excretie van het melkvee.
- D. Hoe de plaats bepalen. Ten behoeve van het verbruik per jaar en de controle dienen de opslagen van ruwvoer goed te lokaliseren te zijn.

Deze bijlage gaat uit van voer dat op het bedrijf wordt geproduceerd en geconsumeerd. Van de gegeven aanwijzingen is direct af te leiden hoe moet worden gehandeld in geval van verkoop van zelfgeproduceerd voer. Bijvoorbeeld:

- wordt geproduceerd voer direct bij de oogst verkocht, dan hoeft het in dit kader niet te worden bemonsterd;
- wordt voer dat ingekuild en bemonsterd is verkocht, dan moet volume c.q. gewicht van de verkochte hoeveelheid worden bepaald, om het eigen verbruik hiervoor te kunnen corrigeren.

De algemene voorwaarden rond bemonstering en partijmeting staan op pagina 28. Essentieel daarin is dat de bemonstering ten behoeve van de analyse en de partijmeting van een kuil altijd moeten plaatsvinden voordat deze kuil wordt aangebroken.

A. Hoe een representatief monster nemen van opgeslagen ruwvoer

In het kader van de Handreiking is het noodzakelijk van het ruwvoer dat op eigen bedrijf is geteeld en wordt vervoerd de kwaliteit vast te stellen. Dat geldt ook voor krachtvoerders van eigen bedrijf. Van aangevoerde ruwvoerders en krachtvoerders waarvan de hoeveelheid en de kwaliteit bij aanvoer bekend is, hoeft niet opnieuw de kwaliteit te worden vastgesteld. Van aangevoerde voeders waarvan dat niet bekend is, dient de kwaliteit en hoeveelheid te worden bepaald.

Op het bedrijf kunnen verschillende situaties voorkomen bij de opslag van (ruw)voerders:

- 1) Kuilen bestaande uit één homogene partij;
- 2) Kuilen waarbij meerdere partijen over elkaar zijn ingekuild;
- 3) Kuilen waarbij meerdere partijen tegen elkaar zijn ingekuild;
- 4) Kleine kuilen;
- 5) Mengkuilen;
- 6) Torensilo waarbij meerdere partijen op elkaar zijn ingekuild;
- 7) Balen: gesealde balen met ingekuild materiaal of hooibalen;
- 8) Los gestort hooi;
- 9) Krachtvoeder(s) van eigen bedrijf. Voor aangekochte krachtvoerders is uitgangspunt dat bij de levering de voor de Handreiking benodigde kwantiteit (kg product) en de kwaliteit (ds-gehalte, VEM, N en P) worden meegeleverd.

In het vervolg wordt dit verder uitgewerkt. Daarbij worden de meest gangbare (ruw)voerders die op het melkveebedrijf worden ingekuild (of in opslag bewaard) benoemd. Voor een ander (niet vermeld) product geldt dat dit naar gelang de wijze van bewaring of de aard van het voeder onder één van de bovenstaande situaties kan worden ingedeeld.

Algemeen rond bemonstering, partijmeting en analyse

De bemonstering dient te worden gedaan door medewerkers van een laboratorium dat is geaccrediteerd voor het analyseren van (ruw)voeders (GMP-erkenning en toepassing van KDLL-voorwaarden). Het streven is om de accreditatie voor bemonsteren, partijmetingen en analyseren van ingekuilde (ruw)voeders in 2018 nader te definiëren.

Wanneer gesproken wordt over kuil dan wordt hiermee een bepaalde hoeveelheid ruwvoeder bedoeld die als één partij luchtdicht (met plasticfolie) is afgesloten. Het gaat om één van de volgende ruwvoeders: gras, klaver, geheleplantensilage (GPS), snijmaïs of luzerne.

Voordat een kuil wordt aangebroken moet deze bemonsterd worden voor analyse en opgemeten worden voor het bepalen van de hoeveelheid voer in de kuil.

Bij bemonstering dient een kuil voldoende geconserveerd te zijn, dat wil zeggen dat deze 'koud' moet zijn: maximaal 5 graden C warmer dan de temperatuur op het moment van inkuilen. In de regel is een vochtige (onder 35% droge stof), eiwitarme (tot 100 g ruw eiwit per kg ds) kuil, zoals een snijmaïskuil, na 14 dagen 'koud'. Bij drogere en eiwitrijkere kuilen, als graskuilen, dient minimaal 4 weken te worden gewacht vanaf het moment van inkuilen.

Verwijder voor bemonstering zand, banden en/of dekkleden (ook wel geduid met de term beschermkleden). Maak het plastic goed schoon voor gestart wordt met bemonsteren.

Bemonster op de aangegeven plaatsen behorende bij het type afdekking. Neem bij oneffen oppervlakten de hoogste plekken van de kuil. Gebruik boormateriaal dat in staat is van boven tot beneden de kuil te doorboren zodat een representatieve boorkolom uit de kuil genomen wordt.

Beoordeel het boorsel en verwijder zichtbaar afwijkend materiaal zoals grondkluiten (grondproppen). Meng de uit verschillende boringen van een partij verkregen monsters en berg het mengmonster op in een gewaszak en sluit deze luchtarm af. Vermeld op de monsterzak de klant, de partij en de naam van de monsternemer. Vervoer en bewaar de monsters droog, donker en koel (onder 10 graden C) tot het moment van analyse. Indien de bewaar temperatuur 10 graden C of hoger is, dan dient binnen 24 uur de analyse plaats te vinden.

Plak de boorgaten in de diverse plastic- en afdekfolies af volgens procedures die gebruikelijk zijn bij bemonstering voor voederwaardeonderzoek.

Wanneer boven op de kuil en direct onder het afdekplastic een bijproduct is ingekuild (bijvoorbeeld bierbostel of perspulp) dan dient het bijproduct te worden verwijderd uit het boorsel.

Wanneer bijproducten niet over maar door de kuil zijn gemengd (bijvoorbeeld bietenperspulp door de snijmaïs) dan dienen de zichtbare delen van het bijproduct (in dit voorbeeld perspulp) uit het boorsel te worden verwijderd. Door de bijproducten te verwijderen kan zo goed mogelijk de kwaliteit (VEM, N en P) van het ruwvoer worden geschat. De hoeveelheid en de kwaliteit van het bijproduct (ds, VEM, N en P) zijn bekend, omdat de leverancier ervan daarvan de gegevens aanlevert. Bij de hoeveelheidsbepaling van de kuil dient te worden gecorrigeerd voor de verwerkte hoeveelheid bijproduct. Aan het gebruik van mengkuilen in het kader van de Handreiking zijn beperkingen gesteld: zie onderdeel 5) van deel A van het protocol.

1) Kuilen bestaande uit één homogene partij

Er is sprake van een homogene kuil wanneer de kuil in één keer wordt gemaakt en bestaat uit één voersoort. Het materiaal kan van verschillende percelen komen maar wordt in één of maximaal twee dagen gemaakt. Voorbeelden hiervan zijn graskuilen die gemaakt worden van één maaisel (percelen die binnen een periode van maximaal twee aansluitende dagen zijn gemaaid) en snijmaïskuilen.

Bemonsteren van de homogene kuil

Nr.	Afdekking kuil	Samenstelling kuil	Bemonsteren op:
1	Folie al of niet met zand bedekt	lager dan 2 meter.	1) 20% van de lengte en 35 % van de breedte 2) 50% van de lengte en 50 % van de breedte 3) 80% van de lengte en 65 % van de breedte (drie bemonsteringen samenvoegen tot één monster)
2	Folie al of niet met zand bedekt	hoger dan 2 meter.	1) 30% van de lengte en 35 % van de breedte 2) 70% van de lengte en 65 % van de breedte (twee bemonsteringen samenvoegen tot één monster)
3	Dekkleden	lager dan 2 meter.	de scheidingsplaatsen van de aanwezige dekkleden en in aanwezige bemonsteringsgaten. (drie bemonsteringen samenvoegen tot één monster)*
4	Dekkleden	hoger dan 2 meter.	de scheidingsplaatsen van de aanwezige dekkleden en in aanwezige bemonsteringsgaten. (twee bemonsteringen samenvoegen tot één monster)

* Bij één dekkleed of scheidingsplaats kan volstaan worden met twee bemonsteringen, mits minimaal de voorgeschreven hoeveelheid monstermateriaal verzameld wordt en het totale volume van de kuil niet meer dan 250m³ bedraagt.

2) Kuilen waarbij meerdere partijen over elkaar zijn ingekuuld

Deze kuilen komen tot stand wanneer de kuil, bestaande uit één voersoort, in meerdere keren wordt gemaakt. Maaimomenten zijn verschillend (intervallen zijn meer dan 2 dagen). Het kuilplastic wordt volledig van de kuil afgehaald en het materiaal van de verschillende maaimomenten wordt over elkaar ingekuuld (volledig van voor tot achter). Voorbeelden hiervan zijn graskuilen die gemaakt worden van eerste, tweede en derde snede.

Bemonsteren van een kuil bestaande uit over elkaar gekuilde partijen van dezelfde voersoort

Nr.	Afdekking kuil	Samenstelling kuil	Bemonsteren op:
1	Folie al of niet met zand bedekt	lager dan 2 meter.	1) 20% van de lengte en 35 % van de breedte 2) 50% van de lengte en 50 % van de breedte 3) 80% van de lengte en 65 % van de breedte (3 bemonsteringen samenvoegen tot 1 monster)
2	Folie al of niet met zand bedekt	hoger dan 2 meter.	1) 30% van de lengte en 35 % van de breedte 2) 70% van de lengte en 65 % van de breedte (twee bemonsteringen samenvoegen tot één monster)
3	Dekkleden	lager dan 2 meter.	de scheidingsplaatsen van de aanwezige dekkleden en in aanwezige bemonsteringsgaten. (drie bemonsteringen samenvoegen tot één monster)*
4	Dekkleden	hoger dan 2 meter.	de scheidingsplaatsen van de aanwezige dekkleden en in aanwezige bemonsteringsgaten. (twee bemonsteringen samenvoegen tot één monster)

* Bij één dekkleed of scheidingsplaats kan volstaan worden met twee bemonsteringen, mits minimaal de voorgeschreven hoeveelheid monstermateriaal verzameld wordt en het totale volume van de kuil niet meer dan 250m³ bedraagt.

3) Kuilen waarbij meerdere partijen tegen elkaar zijn ingekuuld

Deze kuilen komen tot stand wanneer de kuil, bestaande uit één voersoort, in meerdere keren wordt gemaakt. Maaimomenten zijn verschillend. Het kuilplastic wordt gedeeltelijk van de kuil afgehaald en het materiaal van de verschillende maaimomenten wordt tegen elkaar ingekuuld. Voorbeelden hiervan zijn graskuilen die gemaakt worden van eerste, tweede en derde snede.

Bemonsteren van de kuil bestaande uit tegen elkaar gekuilde partijen is anders dan de voorgaande 2 situaties. Van deze inkuilmethode is slecht te achterhalen hoe groot de partijen in de kuil zijn en waar ze liggen. Bij deze wijze van inkuilen moet over worden gegaan op zogenaamde blokbemonstering (de kuil wordt voor de bemonstering in "blokken" of afgebakende gedeelten verdeeld). In eerste instantie dient bij de verdeling van de blok grootte te worden uitgegaan van hetgeen de melkveehouder aangeeft betreffende het aantal maaimomenten en de omvang van het materiaal, dus waar volgens de melkveehouder de scheiding(en) tussen de verschillende partijen zich bevinden. Indien dat niet (meer) bekend is dan wordt een dergelijke kuil opgedeeld in blokken of gedeelten van 8 meter. Per blok moet worden bemonsterd. Zo kan bijvoorbeeld een kuil van 25 meter worden opgedeeld in drie blokken; per blok wordt dan bemonstering toegepast.

Bemonsteren van een kuil met tegen elkaar ingekuilde partijen

Nr.	Afdekking kuil	Blokbemonstering	Bemonsteren per blok:
1	Folie al of niet met zand bedekt	lager dan 2 meter.	1) 20% van de lengte en 35 % van de breedte 2) 50% van de lengte en 50 % van de breedte 3) 80% van de lengte en 65 % van de breedte (drie bemonsteringen samenvoegen tot één monster)
2	Folie al of niet met zand bedekt	hoger dan 2 meter.	1) 30% van de lengte en 35 % van de breedte 2) 70% van de lengte en 65 % van de breedte (twee bemonsteringen samenvoegen tot één monster)
3	Dekkleden	lager dan 2 meter.	de scheidingsplaatsen van de aanwezige dekkleden en in aanwezige bemonsteringsgaten. (drie bemonsteringen samenvoegen tot één monster)*
4	Dekkleden	hoger dan 2 meter.	de scheidingsplaatsen van de aanwezige dekkleden en in aanwezige bemonsteringsgaten. (twee bemonsteringen samenvoegen tot één monster)

* Bij één dekkleed of scheidingsplaats kan volstaan worden met twee bemonsteringen, mits minimaal de voorgeschreven hoeveelheid monstermateriaal verzameld wordt en het totale volume van de kuil niet meer dan 250m³ bedraagt.

4) Kleine kuilen

Het is toegestaan om het analyseresultaat van een grote kuil ook van toepassing te verklaren op een kleine kuil met dezelfde voersoort. Daarbij gelden de volgende voorwaarden:

- Voor de kleine kuil wordt het analyseresultaat gebruikt van de grote kuil met de meest nabijgelegen oogstdatum (er is dus geen vrije keuze in het koppelen van kuilen).
- De kleine kuil omvat maximaal 50 m³ en is maximaal 10% van het totaal (dus max. 10% van de optelsom van kleine kuil en grote kuil).

Daarnaast is het mogelijk twee kleine graskuilen van elk maximaal 50 m³ die in een bepaald jaar in de nazomer (vanaf eind augustus) of daarna zijn gewonnen en ingekuild als één kuil te beschouwen voor de bemonstering om de voederwaarde te bepalen.

5) Mengkuilen

Een mengkuil is een kuil waarin minstens twee voersoorten met elkaar zijn ingekuild. Van een 'mengkuil' kunnen niet altijd de voederwaarde (VEM, RE, N en/of P) en de dichtheid (via partijmeting) betrouwbaar worden berekend. In onderstaande punten staat welke situaties er kunnen zijn en hoe u daarmee moet omgaan in het kader van deze Handreiking:

- a. Een ingekuild hoofdproduct (bijv. snijmaïs) dat een ander voedermiddel, het bijproduct, als afdeklag en/of onderlaag bevat (bijv. aardappelpersvezel), wordt niet gezien als een mengkuil. Van beide producten kunnen aparte monsters worden genomen voor de voederwaardeanalyse. Daarnaast kan van het hoofdproduct de dichtheid worden berekend. Wel dient in een dergelijke situatie bekend te zijn hoeveel bijproduct in de kuil is opgenomen.
- b. Van een ingekuild product dat bestaat uit over elkaar heen gekuilde lagen van twee of meer verschillende soorten ruwvoerders (zoals snijmaïs en gras) kan onvoldoende nauwkeurig de dichtheid en de gemiddelde voederwaarde worden berekend. Daarom kan de Handreiking niet worden gebruikt als een dergelijk product deel uitmaakt van het rantsoen van het melkvee. Een uitzondering vormt een kuil die bestaat uit een 'mengsel' van twee of meer verschillende soorten ruwvoerders van het eigen bedrijf, waarvan voor elk van de afzonderlijke ingekuilde ruwvoerders volgens dit protocol voederwaardeanalyses en partijmetingen voor de bepaling van de hoeveelheden bestaan; één van de ruwvoerders mag bestaan uit aangekochte ingekuilde snijmaïs waarbij een voederwaardeanalyse en partijmeting (of hoeveelheidsbepaling) volgens dit protocol is.

- c. Bij toepassing van gemengde producten, mengkuilen, op het bedrijf kan deze Handreiking niet worden toegepast. Uitzonderingen daarop zijn:
- i. Een mengkuil die bestaat uit één ruwvoeder dat op drogestofbasis minimaal 90% van het mengsel uitmaakt en voor het overige bestaat uit (vochtrijk(e)) krachtvoeder(s), die niet of nauwelijks is (zijn) terug te vinden in het mengsel. De (kleine hoeveelheid) bestanddelen van het bijproduct worden meegenomen in de voederwaardebepaling, die gebeurt op basis van het hoofdproduct. In een dergelijke situatie mag dit aangevoerde (vochtrijke) krachtvoer niet apart worden opgenomen in de lijst met aangevoerde voeders. Voor de bemonstering geldt het protocol voor een homogene kuil.
 - ii. Een mengkuil die bestaat uit één ruwvoeder dat op drogestofbasis minimaal 80% van het mengsel uitmaakt en voor het overige bestaat uit één (vochtrijk) krachtvoeder dat is bijgemengd en als zodanig nog herkenbaar is terug te vinden in het mengsel. Dan kunnen na bemonstering de bestanddelen van dit bijmengsel (zo goed mogelijk) worden verwijderd en worden uitgesloten van de voederwaardeanalyse van het hoofdproduct. Van het bijmengsel dient bekend te zijn hoeveel ervan in de kuil is bijgemengd en wat de voederwaarde ervan is. Deze gegevens dienen zodanig in de administratie van de Handreiking te zijn opgenomen dat er geen sprake is van 'dubbeltelling'. Wel dient in een dergelijke situatie het drogestofgehalte van het totale boormonster (dus voordat het bijproduct eruit is gehaald) te worden bepaald om tot een goede dichtheidsbepaling te komen. Voor de bemonstering is het protocol voor een homogene kuil uitgangspunt.

6) Torensilo waarin meerdere partijen op elkaar zijn ingekuild

Het is (wettelijk) niet toegestaan dat een derde zich in een torensilo begeeft om een monster te nemen van het daarin ingekuilde materiaal. Het is ook niet mogelijk van het materiaal in een gevulde (maar ook voor een kwart gevulde) torensilo een representatief monster te nemen. Het materiaal kan alleen worden bemonsterd bij het uithalen (lossen) van het materiaal. Door elke vier weken een representatief monster van het geloste materiaal per te lossen silo te laten nemen kan een redelijk beeld ontstaan van de kwaliteit. (Zie voor de problematiek van de hoeveelheidsbepaling ook C.)

7) Gesealde balen of hooibalen

Bij deze manier van bewaren moet per maaimoment een partij worden aangelegd. Per partij moet bemonsterd worden. Bemonsteren van de partij kan door acht tot tien balen aselekt aan te boren en de boor door te drukken tot de kern van de baal. Het boorsel mag weer samengevoegd worden tot één monster. Kleine partijen gras die in een bepaald jaar in de nazomer (vanaf eind augustus) of later zijn geoogst en zijn opgeslagen in gesealde balen mogen samengevoegd worden tot één partij.

8) Los gestort hooi (hooiberg/zolder)

Bij deze manier van bewaren moet per maaimoment een partij worden aangelegd. Per partij moet bemonsterd worden. Het bemonsteren van de partij kan door vier tot vijf aselekte boringen uit te voeren. Het boorsel mag weer samengevoegd worden tot één monster.

9) Krachtvoer(grondstoffen) van het eigen bedrijf

Te denken valt aan eigen granen, Corn Cob Mix (CCM), korrelmaïs, voederbieten, enz. Deze producten worden in één moment geoogst en bewaard. Dit kan los gestort zijn of ingekuild. Daar deze producten doorgaans een vrij constante voederkwaliteit hebben, worden normale partijen niet bemonsterd en geanalyseerd en wordt van gemiddelden (bekende tabelwaarden, waar mogelijk gebaseerd op de Veevoedertabel van het CVB) uitgegaan voor ds, VEM, N en P. Als dit materiaal echter om de één of andere reden afwijkt van een normale partij dan kan de werkwijze voor een homogene kuil (1) dan wel voor los gestort hooi worden toegepast (8).

B. Hoe ds, VEM, N en P in het monster onderzoeken

In het monster¹³ dienen minimaal de volgende bepalingen te worden uitgevoerd: g ds/kg product, VEM/kg ds, g N/kg ds en g P/kg ds.

¹³ Voor een monster afkomstig van een kuil met verschillende soorten voeders die met elkaar zijn ingekuild, gelden aparte richtlijnen: zie ook onderdeel 5) (Mengkuilen) van deel A van dit protocol.

Uitgangspunt

Algemeen uitgangspunt voor de analyse van de monsters is dat de laboratoria die in het kader van dit protocol de monsternamen uitvoeren, beschikken over een GMP-certificaat en/of een accreditatie volgens ISO 17025. Laboratoria verplichten zich de hoeveelheden VEM, N en P per kg droge stof te vermelden op het uitslagformulier van deze monsters.

g ds/kg product

Bepaal het drogestofgehalte met de daarvoor gebruikelijke methode in het voederwaarderingsonderzoek.

VEM per kg ds

Bereken de waarde aan de hand van de formules zoals beschreven in de meest recente Veevoedertabel en Handleiding voederwaardeberekening ruwvoerders, of tussentijds aanvullingen daarop, van CVB.

g N per kg ds

Voor de voederwaarde van alle producten wordt het aandeel totaal ruw eiwit (RE-totaal) in g per kg droge stof bepaald. Door dit getal te delen door 6,25 is het N-gehalte in g per kg droge stof verkregen. Het gebruikelijke RE-gehalte dat in Nederland wordt gebruikt om het eiwitgehalte te duiden, wordt berekend uit het gemeten N-gehalte exclusief de N uit ammoniak (NH₃). Het aandeel RE-totaal is dus het aandeel (gebruikelijk) RE plus het deel van de RE dat uit de N in ammoniak (NH₃) kan worden berekend (door dit N-gehalte te vermenigvuldigen met 6,25). Indien het N-gehalte niet is vermeld en alleen het ruweiwitgehalte volgens de in Nederland gebruikelijke methode is vermeld, dat wil dus zeggen exclusief de ammoniakfractie (NH₃-fractie), dan dient onderstaande formule te worden gebruikt om het N-gehalte te berekenen:

$$\begin{aligned} \text{g RE-totaal} &= \text{g RE} \times 100 / (100 - \text{ammoniakfractie}(\%)) \quad (\text{neem g RE per kg ds}) \\ \text{g N / kg ds} &= \text{g RE-totaal} / 6,25 \end{aligned}$$

g P per kg ds

Van alle bemonsterde partijen dient het fosforgehalte bepaald te worden.

C. Hoe de hoeveelheid opgeslagen voor bepalen

Van alle geconserveerde voersoorten moet in alle gevallen de opgeslagen hoeveelheid worden bepaald door een monsternemer (zie op pagina 28). Van alle gras- en snijmaïskuilen dient een partijmeting plaats te vinden voordat de kuilen zijn aangebroken voor vervoeding. Een uitzondering is er voor aangekochte partijen ingekuild materiaal waarvan al bekend is hoeveel droge stof er in dit materiaal aanwezig is.

Om de hoeveelheid opgeslagen voor te bepalen dienen vier stappen te worden gezet:

1. Relevante gegevens vastleggen;
2. Bepalen van het volume;
3. Bepalen van de dichtheid;
4. Berekenen van de hoeveelheid droge stof.

1. Relevante gegevens vastleggen

Voor een zo nauwkeurig mogelijke hoeveelhedsbepaling is het nodig een aantal gegevens ter beschikking te hebben. Ze zijn medebepalend in de berekening die moet worden uitgevoerd. Het gaat om de volgende gegevens:

- a. Gewas:
 - eventueel bijproduct dat erbij is ingekuild en de hoeveelheid ervan: alleen deklaag of erdoor gemengd (zie voor mengkuilen onderdeel 5) van deel A van dit protocol);
- b. Gewaskenmerken:
 - stengeligheid en grofheid bij het maaien, hetgeen onder andere van het gehalte aan ruwe celstof kan worden afgeleid;
 - ds-gehalte van het opgeslagen materiaal;
- c. Gebruikte technieken bij oogsten:
 - hakselen;
 - opraapwagen: ≤ 10 messen of > 10 messen;
 - type (en merk) pakkenpers;
- d. Wijze van verdichten bij inkuilen (aanrijden):
 - gewicht van machine(s);

- hoeveelheid product die per uur wordt ingekuild;
- e. Vorm van opslag:
 - sleuvsilo;
 - rijkuil;
 - torensilo;
 - los gestort;
- f. Afmetingen van de opslag:
 - hoogte van het opgeslagen materiaal en bij een sleuvsilo ook de hoogte van de wanden;
 - breedte;
 - lengte (in tegenstelling tot de hoogte en de breedte is de lengte niet van invloed op de dichtheid van het ingekuilde product, wel voor de berekening van de hoeveelheid product in de kuil);
- g. Afdekkingsmateriaal (naast plasticfolie):
 - grond;
 - bijproduct;
 - dek- of beschermkleed;
 - autobanden.

2. Bepalen van het volume

Bij het bepalen van het volume wordt onderscheid gemaakt tussen kuilen, torensilo, gesealde balen en los gestort voer

- a. Bepaal de inhoud van een kuil volgens de formule lengte x breedte x hoogte:
 - De lengte is de gemiddelde lengtemaat. Verkort het aflopende gedeelte bij een rijkuil of sleuvsilo zodanig, dat dit 'omgeslagen' gedeelte boven op het niet-omgeslagen gedeelte even hoog is als de gemiddelde hoogte van de kuil;
 - De breedte is de gemiddelde breedtemaat. Meet de breedte op de helft van de hoogte van de kuil. Bij kuilen die onregelmatig zijn opgezet, moet de breedte op meerdere plaatsen gemeten worden om de representatief de gemiddelde breedte vast te stellen. Neem bij sleuvsilo's de afstand tussen de zijwanden;
 - De hoogte is de gemiddelde hoogtemaat. Hiervoor kan het gemiddelde van de boringen gebruikt worden, mits dit representatief is. Meet per boring met de meetstok de hoogte voor de hoogtemaat;
- b. Bepaal de inhoud van een torensilo met de formule hoogte x πr^2 (straal, afgekort met r): $h \times \pi r^2$ (n staat voor het getal $\pi = 3,1416$). In de praktijk kan de monsternemer de hoogte niet bepalen, omdat het deze niet is toegestaan in de torensilo te klimmen;
- c. Bepaal de inhoud van een partij balen door het aantal balen te tellen. En vermenigvuldig dan het aantal met het gemiddelde gewicht per baal (verschilt per type / merk balenpers);
- d. Bepaal de inhoud van los gestort (ruw)voer:
 - bij een rechthoekige opslag volgens de formule lengte x breedte x hoogte;
 - bij een cilindervormige opslag met de formule hoogte x πr^2 ($h \times \pi r^2$; zie bij torensilo).

3. Bepalen van de dichtheid in kilogrammen droge stof per m³

Voor het bepalen van de dichtheid van kuil en hooi, uitgedrukt in kg ds/m³, wordt uitgegaan van de richtlijnen die daarvoor staan in het Handboek Melkveehouderij (<http://www.handboekmelkveehouderij.nl>). De gegevens die onder 1 (Relevante gegevens) staan zijn nodig om een zo nauwkeurig mogelijke schatting van de dichtheid te maken.

Bij het berekenen van de dichtheid van een mengkuil, dient rekening te worden gehouden met de gemiddelde dichtheid van het bijproduct dat wordt bijgemengd. Die staan eveneens vermeld in het Handboek Melkveehouderij. Voor de berekening van de dichtheid van een mengkuil en voor de berekening van de hoeveelheid droge stof van het hoofdproduct gelden onderstaande richtlijnen:

- i. In geval van een mengkuil met maximaal 10% inmenging (op drogestofbasis):
 - wordt voor de berekening van de dichtheid geen rekening gehouden met het ingemengde bijproduct. De dichtheid wordt berekend op basis van de richtlijnen voor het hoofdproduct (graskuil of snijmaïskuil);
 - dient op het analyseresultaat te staan dat het een mengkuil betreft en hoeveel droge stof van het hoofdproduct en van het bijproduct in deze mengkuil aanwezig is.. De hoeveelheid droge stof hoofdproduct wordt berekend door de totale hoeveelheid droge stof in de kuil te berekenen en vervolgens de (bekende) hoeveelheid droge stof bijproduct er af te trekken.
 - Op het analyseresultaat van deze mengkuil dient duidelijk te zijn dat het gaat om een mengkuil en moet de hoeveelheid droge stof van het hoofdproduct en van het bijproduct worden vermeld.

- ii. In geval van een mengkuil waarin tot 20% (op drogestofbasis) is bijgemengd en deze bestanddelen nog terug te vinden zijn in het mengsel, wordt op basis van de bekende gegevens van de hoeveelheid ingemengd bijproduct en de dichtheid van dit bijproduct en die van het hoofdproduct op basis van het Handboek Melkveehouderij de hoeveelheid hoofdproduct bepaald. De volgende richtlijnen gelden hierbij:
- Bereken op basis van de norm voor de dichtheid van het bijproduct (zie Handboek Melkveehouderij) de inhoud (in m³) die het ingekuilde bijproduct zou hebben als het apart was ingekuild;
 - Trek de berekende inhoud van het bijproduct af van de totale inhoud van de kuil (die is opgemeten). Dan heeft u de totale inhoud van het hoofdproduct als dat apart was ingekuild (inhoud steeds in m³);
 - Leidt op basis van de afmetingen van de dichtheid van de totale kuil en ervan uitgaande dat de kuil in z'n geheel uit hoofdproduct bestaat, de dichtheid van de mengkuil af (zie Handboek Melkveehouderij);
 - Bereken vervolgens de totale hoeveelheid droge stof hoofdproduct in de mengkuil door de berekende inhoud van het hoofdproduct (alsof het apart was ingekuild) te vermenigvuldigen met de (afgeleide) dichtheid van de kuil;
 - Op het analyseresultaat moet duidelijk zijn dat het om een mengkuil gaat en dient de totale hoeveelheid droge stof van het hoofdproduct en van het bijproduct te worden vermeld.

Het soortelijk gewicht van los gestort voer kan worden bepaald op het bedrijf door een hoeveelheid van ten minste 10 liter te wegen op een geijkte weegschaal.

4. Berekenen van de hoeveelheid droge stof in het opgeslagen (ruw)voer
De laatste stap is het berekenen van de hoeveelheid droge stof die zich in de opslag bevindt. Daarvoor geldt de formule:
berekend volume (m³) x dichtheid (kg ds/m³).
Bij de dichtheid gaat het om hetgeen hierover onder punt 3 hierboven is berekend of hetgeen afgeleid kan worden uit tabellen of formules die in het Handboek Melkveehouderij staan.

D. Hoe de plaats bepalen

Van alle hoeveelheden voer die worden opgeslagen dient ook de plaats te worden bepaald. De plaatsbepaling is nodig om het voerverbruik in een kalenderjaar eenduidig te kunnen vaststellen: welke hoeveelheden zijn verbruikt, welke zijn per 31 december in voorraad. Ook is plaatsbepaling nodig om controle mogelijk te maken.

De plaatsen van voeropslagen worden vastgelegd op een kaartje dat het gehele erf weergeeft. Op het kaartje wordt door middel van nummers en/of letters eenduidig vastgelegd welke analyses behoren bij welke kuilen. De plaatsen worden op twee manieren vastgelegd:

1. Per opslag, tegelijk met bemonsteren en partijopmeting door de monsternemer.
Tegelijk met het bemonsteren maakt de veehouder of de monsternemer een situatieschets waarop duidelijk zichtbaar is waar de partij voer ligt ten opzichte van de bedrijfsgebouwen en, indien aanwezig, ten opzichte van andere voeropslagen. Deze situatieschets dient te worden voorzien van de datum en de handtekeningen van de monsternemer en de melkveehouder. Ook kan met behulp van GPS de plaats van de te bemonsteren kuil en/of de kuilblokken in kuilen waar tegen elkaar is ingekuild, worden vastgelegd door de coördinaten van de vier hoekpunten te bepalen. Dit kan vervolgens op een situatieschets van het bedrijf worden aangegeven en vastgelegd zoals hierboven omschreven.
2. Overzicht op 31 december.
Per einde kalenderjaar wordt een overzichtsschets gemaakt. Daarop worden alle voeropslagen die op dat moment aanwezig zijn, ingetekend. Deze schets wordt voorzien van de datum en de handtekening(en) van de veehouder. Het overzicht op 31 december kan tevens dienen als beginsituatie per 1 januari van het volgende jaar.

Bijlage 2. Rekenprogramma's en netto stikstof in mest

Rekenprogramma's

U kunt het beste met het rekenprogramma Excretiewijzer dat u gratis kunt downloaden, een eigen voorbeeld (mogelijk uw eigen bedrijf) doorreken

Via de website van Koeien en Kansen kunt u bij de Excretiewijzer komen:

<http://www.koeienenkansen.nl/nl/koeien-kansen-1/show-1/ExcretieWijzer-BEX-BEA-BEP.htm>

Via deze link komt u direct op de pagina waarop u de Excretiewijzer kunt downloaden:

<http://webapplicaties.wur.nl/software/excretiewijzer>