



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken

Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee

Versie per 1 mei 2015 van kracht

De Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee (Handreiking) is bestemd voor melkveehouders die af willen wijken van de excretieforfaits voor melkvee in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

Inhoudsopgave

In zes stappen de N- en P-productie van de melkveestapel berekenen	2
Stap 1: Berekening VEM-behoefte melkveestapel	5
Stap 2: Bepaling van stikstof- en fosforopname door melkveestapel	8
Stap 3: De vastlegging van stikstof en fosfor	19
Stap 4: De stikstof- en de fosforexcretie van de melkveestapel	22
Stap 5: Gasvormige N-verliezen en mestproductiefactor melkveestapel	23
Stap 6: De productie van stikstof en fosfaat via de mest van de melkveestapel	25
Bijlage 1. Protocol voor bemonstering en registratie van voeders	26
Bijlage 2. Voorbeeld	35

In zes stappen de N- en P-productie van de melkveestapel berekenen

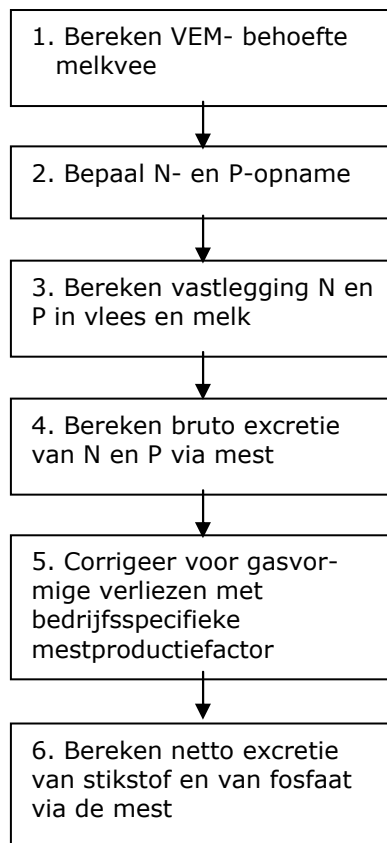
Als u als veehouder denkt dat op uw bedrijf de werkelijke excretie van uw melkveestapel niet overeenkomt met de forfaits voor melkvee in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, dan kunt u daarvan afwijken. Indien u overtuigend kunt onderbouwen waarom in uw geval de werkelijke excretie afwijkt van de forfaits, 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) 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 de melkveestapel 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 excretie van de totale melkveestapel van uw bedrijf, inclusief het jongvee (om precies te zijn: inclusief het jongvee van melkkoeien en van zoogkoeien, fokstieren jonger dan 2 jaar en vrouwelijk mestvee jonger dan 2 jaar (ouder vrouwelijk mestvee valt in de categorie weide- of zoogkoeien), maar exclusief andere categorieën graasdieren (vleesstieren, weide- en zoogkoeien, schapen, paarden, pony's en ezels). Voor overige graasdieren is deze Handreiking niet bedoeld en daarvoor is ook geen andere 'vooraf goedgekeurde methode' om in het kader van de 'vrije bewijsleer' af te wijken van de excretieforfaits uit de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

Het voorgaande maakt gelijk duidelijk dat de Handreiking is ontwikkeld voor bedrijven met overwegend melkkoeien.

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 melkveestapel komen. Anders geformuleerd: hoeveel N en hoeveel P verlaten mijn melkkoeien en mijn jongvee via de mest (inclusief de urine)?

Die vraag kunt u beantwoorden als u weet hoeveel van deze mineralen uw melkkoeien en jongvee opnemen en hoeveel 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.

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 de melkveestapel, op basis van de samenstelling van de melkveestapel 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 de melkveestapel 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 de melkveestapel 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 de melkveestapel 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 de melkveestapel: kg stikstof en kg fosfaat per jaar.

In stap 6 past u uw bedrijfsspecifieke mestproductiefactor toe. U vermenigvuldigt daartoe de berekende N-excretie van de melkveestapel met de vastgestelde bedrijfsspecifieke mestproductiefactor. Zo berekent u uw bedrijfsspecifieke mestproductie van uw melkveestapel (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. Als uw bedrijf daarvan afwijkt, zult u zelf moeten nagaan welke aanpassingen nodig zijn ten opzichte van de Handreiking om een onderbouwing van goede kwaliteit te leveren.

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.

Stap 1: Berekening VEM-behoefte melkveestapel

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 Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. In de berekening van de VEM-behoefte 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.

1B Benodigde gegevens

Aantal dieren

Per categorie moeten de aantallen in de melkveestapel worden bepaald:

- Aantal melkkoeien, inclusief droogstaande koeien;
- Aantal stuks jongvee ouder dan 1 jaar (pinken);
- Aantal stuks jongvee jonger dan 1 jaar (kalveren);

Gebruik de diercategorieën en telling zoals vastgesteld in het Uitvoeringsbesluit en de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Voor alle genoemde diercategorieën neemt u het totaal van de dagtellingen en deelt dat door 365. Voor zover van toepassing maakt u onderscheid tussen Jerseyvee, overige rassen en kruislingen. Onder een Jersey verstaan we dieren met minimaal 87,5 procent Jersey-bloed. Een kruisling heeft tussen de 50 en 87,5 procent Jersey-bloed.

Melkproductie

Betreffende de melkproductie heeft u de volgende gegevens nodig:

- Totaal geproduceerde melk in kg per jaar, door Productschap Zuivel (PZ) vastgesteld, zoals beschreven in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet;
- Percentage vet in melk: voortschrijdend gemiddelde zoals vastgesteld door zuivelindustrie, berekend per kalenderjaar (bijvoorbeeld 4,20);
- Percentage eiwit in melk: voortschrijdend gemiddelde zoals vastgesteld door zuivelindustrie, berekend per kalenderjaar (bijvoorbeeld 3,14).

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

Gemiddeld gewicht melkkoeien en VEM-behoefte jongvee

Het gemiddelde gewicht van uw volwassen melkkoeien en de kVEM-opname van het jongvee bepaalt u met behulp van tabel 1.

Tabel 1. Gemiddeld gewicht volwassen melkoe en VEM-behoefte jongvee

	Volwassen gewicht melkoe (kg)	VEM-behoefte jongvee < 1 jr (kVEM/dier/jaar)	VEM-behoefte jongvee > 1 jr (kVEM/dier/jaar)
Jersey	400	988	1.820
Overige rassen	600	1.412	2.600
Kruisling Jersey/overig ras	500	1.200	2.210

Weidegras voor melkvee

Er is sprake van beweiding als de melkkoeien gedurende het weideseizoen een deel van het dagrantsoen via grazen in de weide tot zich nemen. Er is verschil tussen onbeperkt en beperkt

¹ Het CVB is de merknaam waaronder het Productschap Diervoeder (PDV) zijn producten over voederwaardering en voedernormen naar buiten brengt. De afkorting CVB staat voor: 'voor waardevolle voederwaarden'.

weiden, omdat de energiebehoefte verandert met de bewegingsactiviteit van een koe (zie tabel 2). Onbeperkt weiden wil zeggen dat de koeien zowel overdag als 's nachts weiden. Beperkt weiden houdt in dat de melkkoeien alleen overdag of alleen 's nachts in de weide zijn. Tevens moet het aantal maanden dat u gemiddeld per jaar de melkkoeien weidt, bekend zijn. Daarnaast moet u aangeven hoeveel uren de koeien gemiddeld per etmaal weiden (zie ook punt 4 onder 2C). Als u in een weideseizoen zowel beperkt als onbeperkt laat weiden, dan moet u voor beide systemen het gemiddelde aantal weidemaanden en het gemiddelde aantal weide-uren per etmaal vermelden. Als de melkkoeien vers weidegras op stal krijgen is er sprake van zomerstalvoeding. Ook dan moet worden vastgelegd hoeveel maanden 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 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 koe gebruikt naast energie voor onderhoud en melkproductie ook energie voor (zie tabel 2):

1. lichaamsbeweging en het verteren van voer. Daarvoor is de bewegingstoelage;
2. groei als deze nog in de groei is (vaars). 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 in kVEM

		kVEM / jaar	kVEM / maand
Bewegingstoelage*	Niet weiden	189	
	extra bij Beperkt weiden		12
	extra bij Onbeperkt weiden		16
Jeugdtoelage**	Jersey	92	
	Overige rassen	131	
	Kruislingen	111	
Dracht en NEB**	Jersey	136	
	Overige rassen	194	
	Kruislingen (Jersey x overig ras)	165	

* De bewegingstoelage voor 'Niet weiden' geldt altijd voor niet-aangebonden dieren (10% van onderhoudsbehoefte, gesteld op 1893 kVEM/jaar²). De extra bewegingstoelage boven 'Niet weiden' voor 'Onbeperkt weiden' bedraagt 10% en voor 'Beperkt weiden' 7,5% van onderhoudsbehoefte.

** De jeugdtoelage 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 de totale melkveestapel de op de behoefte gebaseerde VEM-opname van de melkkoeien, de pinken en de kalveren (in kVEM) bij elkaar op.

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)³, dat ten grondslag ligt aan de forfaitaire excretie van melkvee. In deze Handreiking wordt de VEM-behoefte inclusief de toelage voor de VEM-dekking beschouwd als de uiteindelijke VEM-behoefte.

² 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.

³ Als vorige voetnoot.

Formules voor bepaling VEM-behoefte melkveestapel

VEM-behoefte jongvee
VEM-behoefte jongvee jonger dan 1 jaar (per dier per kalenderjaar): zie forfait tabel 1
VEM-behoefte jongvee ouder dan 1 jaar (per dier per kalenderjaar): zie forfait tabel 1
VEM-behoefte melkkoeien
<i>Melkproductie</i>
Melkgift per koe = totaal geproduceerde melk (kg) / het aantal melkkoeien (kg) FPCM ⁴ koedag = (melkgift per koe x (0,337 + 0,116 x %vet + 0,06 x %eiwit)) / 307 (kg) VEM melkproductie = (442 x FPCM koedag x (1 + (FPCM koedag -15) x 0,00165)) x 307 / 1.000 (kVEM)
<i>Onderhoud</i>
Tijdens LACTATIE: VEM tijdens lactatie = (42,4 x GEW ^{0,75} x (1 + (FPCM koedag - 15) x 0,00165)) x 307 / 1.000 (kVEM)
Tijdens DROOGSTAND: VEM tijdens droogstand = 42,4 x GEW ^{0,75} x (1 + (-15 x 0,00165)) x 58 / 1.000 (kVEM)
TOTAAL: VEM onderhoud = VEM tijdens lactatie + VEM tijdens droogstand (kVEM)
<i>Toeslag</i>
VEM-toeslag per koe = (bewegingstoeslag 'Niet weiden' uit tabel 2 + (aantal maanden weiden x extra bewegingstoeslag voor 'Beperkt weiden' of 'Onbeperkt weiden' uit tabel 2)) + jeugdtoeslag uit tabel 2 + dracht- en NEB-toeslag uit tabel 2 (kVEM)
VEM-behoefte melkveestapel
VEM-behoefte van totale melkveestapel = 1,02 x (((VEM melkproductie + VEM onderhoud + VEM toeslag) x aantal melkkoeien) + (VEM jongvee <1 jaar x aantal jongvee < 1 jaar) + (VEM jongvee >1 jaar x aantal jongvee > 1 jaar)) (kVEM)

1D Resultaat stap 1: VEM-behoefte van de totale melkveestapel

De aldus berekende VEM-behoefte van de totale melkveestapel, in kVEM, kunt u als tussenuitkomst noteren.

⁴ 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 melkveestapel

2A Inleiding

Van bijna alle voedermiddelen kunt u via rekenregels nauwkeurig berekenen hoeveel er vervoederd wordt en hoeveel stikstof (N) en fosfor (P) de melkveestapel daaruit opneemt. Van weidegras is echter moeilijker te bepalen hoeveel de koeien via beweiding of zomerstalvoeding als vers weidegras opnemen. 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 de melkveestapel het beste kan worden ingeschat door van de vervoederde (en opgenomen) voeders de totale post aan snijmaïskuil, graskuil en vers gras als restpost te beschouwen. Schematisch is dit als volgt weer te geven:

VEM-behoefte melkveestapel (stap 1)
minus
VEM-opname melkveestapel uit vervoederde voeders excl. snijmaïskuil, graskuil en/of vers gras
=
VEM-opname melkveestapel uit snijmaïskuil, graskuil en/of vers gras

Op grond van het voorgaande onderscheiden we twee hoofdcategorieën voer:

1. De ruwvoerders snijmaïskuil, graskuil en vers weidegras;
2. De overige voeders: krachtvoerders en alle ruwvoerders niet zijnde snijmaïskuil, graskuil 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, graskuil en vers weidegras. De hoeveelheid vervoederde snijmaïskuil, graskuil en vers weidegras kan vervolgens worden berekend op basis van de op het bedrijf vastgestelde verhouding tussen de vervoederde VEM-hoeveelheden van graskuil en snijmaïskuil en daarnaast de vaste verhouding tussen graskuil en vers weidegras volgens de geldende formule in uitgangspunt 3 van paragraaf 2C. De opgenomen hoeveelheid vers weidegras is mede afhankelijk van het systeem van verstrekking van vers gras (beweiding of zomerstalvoeding) en van de mate waarin de dieren per dag vers gras krijgen ('onbeperkt' of 'beperkt', zie ook 1B).

Van de volgende voedermiddelen moet (dus) worden vastgesteld hoeveel VEM u daarvan heeft 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 opgenomen, moet u berekenen hoeveel stikstof en fosfaat uw melkveestapel 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 vers gras leidt u daarom af van de gehalten die in de graskuil(en) 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 de melkveestapel **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 tussen de gegevens die u moet bewaren (tabel 3). Daarom worden voeders onderscheiden in droge voeders (mineralenmengsels, mengvoeders, enkelvoudige krachtvoerders en gedroogde ruwvoerders) en vochtrijke voeders (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 te maken in de wijze van aankoop: op basis van gewicht of op basis van volume.

Aandachtspunten

1. Laat elke kuil van een ruwvoeder vóór het moment van aanbreken en gebruik bemonsteren en analyseren door een erkend laboratorium (zie protocol in onderdeel A van bijlage 1).
Uitzonderingen daarop staan in de punten a, b en c:
 - a. Snijmais 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 hoeveelhedsbepaling (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 ingekuild 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 ingekuild (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 ingekuild 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 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 voederwaarde worden berekend. Daarom kan de Handreiking niet worden gebruikt als een dergelijk product deel uitmaakt van het rantsoen van de melkveestapel. 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 'dubbeltelling'. 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 moet bepalen.

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

Type voeder	Wijze van aanvoer	Registreren en					bewaren	
		hoeveelheid	g ds	VEM	g N */**	g P **	voeder- waarde- analyse	partij- meting
mineralen- mengsel	koop op gewicht	kg	per kg	per kg	per kg	per kg	van leve- rancier	nee
mengvoeder	koop op gewicht	kg	per kg	per kg	per kg	per kg	van leve- rancier	nee
enkelvoudig droog kracht- voeder (ge- droogde pulp e.d.)	koop op gewicht	kg	per kg	per kg	per kg	per kg	van leve- rancier	nee
	zelf geteeld of van boer	kg	per kg	per kg	per kg	per kg	laten uit- voeren***	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 leve- rancier***	nee
	zelf geteeld	kg	per kg	per kg (ds)	per kg (ds)	per kg (ds)	laten uit- voeren	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 leve- rancier***	nee
vochtrijk ruwvoeder (nog in te kuilen, zoals gras en snijmaïs)	koop op gewicht of volume	basis partij- meting	per kg	per kg ds	per kg ds	per kg ds	ja, van ingekuilde	ja, van inge- kuilde
	zelf geteeld of van boer	basis partij- meting	per kg	per kg ds	per kg ds	per kg ds	ja, van ingekuilde	ja, van inge- kuilde
vochtrijk ruwvoeder (ingekuild, zoals gras en snijmaïs)	koop op gewicht of volume	basis partij- meting	per kg	per kg ds	per kg ds	per kg ds	ja, van ingekuilde****	ja, van inge- kuilde
	zelf geteeld of van boer	basis partij- meting	per kg	per kg ds	per kg ds	per kg ds	ja, van ingekuilde****	ja, van inge- kuilde
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 inge- kuilde

* Het N-gehalte kan ook uit het RE-gehalte worden berekend: $g RE/6,25$. 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 de melkveestapel berekend: de VEM-opname uit de combinatie van vers gras, graskuil en snijmaïskuil als verschil van de VEM-behoefte van de melkveestapel in stap 1 en de VEM-opname uit andere voedersoorten dan vers gras, graskuil en snijmaïskuil. De algemene formule hiervoor is:

VEM-opname melkveestapel uit combinatie van vers gras, graskuil en snijmaïskuil =
VEM-behoefte melkveestapel (resultaat van stap 1) – VEM-opname melkveestapel uit
overige voeders = VEM-gat

3. De vervoederde hoeveelheden vers gras, graskuil en snijmaïskuil zijn gebaseerd op:
 - a. de verhouding tussen de hoeveelheden droge stof graskuil en snijmaïskuil die op bedrijfsniveau via de partijmetingen van de kuilen zijn vastgesteld en waarin is gecorrigeerd voor de VEM-opname uit deze voeders door het overige graasvee.
 - b. en verhoudingen⁵ tussen de opname van vers gras en die van graskuil, die standaard als volgt wordt berekend:
 - VEM-opname graskuil bij **niet weiden (en geen zomerstalvoeding)** = VEM-opname gras melkveestapel x 1 (Bij niet weiden bestaat 100% (factor 1) van de grasopname uit graskuil);
 - VEM-opname graskuil bij **beperkt weiden gedurende 6 maanden** = VEM-opname gras melkveestapel x 0,8 (Bij beperkt weiden bestaat de VEM-opname uit gras voor 80% (factor 0,8) uit graskuil en 20% (factor 0,2) uit vers gras⁶);
 - VEM-opname graskuil bij **onbeperkt weiden gedurende 6 maanden** = VEM-opname gras melkveestapel x 0,6 (Bij onbeperkt weiden bestaat de VEM-opname uit gras voor 60% (factor 0,6) uit graskuil en 40% (factor 0,4) uit vers gras⁷);
 - VEM-opname **zomerstalvoeding gedurende 6 maanden 'onbeperkt' vers gras** = VEM-opname gras melkveestapel x 0,65 (Bij deze vorm van zomerstalvoeding bestaat de VEM-opname uit gras voor 65% (factor 0,65) uit graskuil en 35% (factor 0,35) uit vers gras⁸);
 - VEM-opname **zomerstalvoeding gedurende 6 maanden 'beperkt' vers gras** = VEM-opname gras melkveestapel x 0,825 (Bij deze vorm van zomerstalvoeding bestaat de VEM-opname uit gras voor 82,5% (factor 0,825) uit graskuil en 17,5% (factor 0,175) uit vers gras⁹).
4. Met bovenstaande rekenmethode kan de hoeveelheid opgenomen snijmaïskuil worden overschat. Dat kan als er in het weideseizoen sprake is van beweiding of zomerstalvoeding met alleen bijvoeding van snijmaïskuil en er wordt (niet of) nauwelijks gras gemaaid om in te kuilen. Daarom wordt met een controleberekening nagegaan of de hoeveelheid opgenomen weidegras volgens de standaardberekening realistisch is. Uitgangspunten zijn:

⁵ Deze verhoudingen zijn vastgesteld op basis van de gegevens uit het project Koeien & Kansen.

⁶ Dit geldt bij 6 maanden beperkt weiden. Als het aantal maanden dat wordt geweid lager is, moet de factor 0,8 lineair worden verhoogd met: $(6 - \text{aantal weidemaanden})/6 \times (1 - 0,8)$; het gevolg is dat de factor 0,2 vermindert met de uitkomst van deze berekening.

⁷ Dit geldt bij 6 maanden onbeperkt weiden. Als het aantal maanden dat wordt geweid lager is, moet de factor 0,6 lineair worden verhoogd: $(6 - \text{aantal weidemaanden})/6 \times (1 - 0,6)$; het gevolg is dat de factor 0,4 vermindert met de uitkomst van deze berekening.

⁸ Dit geldt bij 6 maanden 'onbeperkte' zomerstalvoeding (dag en nacht). Bij een lager aantal maanden vermeerdt de factor 0,65 met: $(6 - \text{aantal maanden zomerstalvoeding})/6 \times (1 - 0,65)$; het gevolg is dat de factor 0,35 vermindert met de uitkomst van deze berekening.

⁹ Dit geldt bij 6 maanden 'beperkte' zomerstalvoeding (dag of nacht). Bij een lager aantal maanden vermeerdt de factor 0,825 met: $(6 - \text{aantal maanden zomerstalvoeding})/6 \times (1 - 0,825)$; het gevolg is dat de factor 0,175 vermindert met de uitkomst van deze berekening.

- De variatie in beweidingstijd bij onbeperkt weiden bedraagt 10 tot 20 uren¹⁰ per etmaal. Die bij beperkt weiden bedraagt 2 tot 9 uren per etmaal.
- 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 bij; hierbij wordt uitgegaan van maximaal 20 uren weiden (dus 18 uren extra) per etmaal¹¹. 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%¹² 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.
- Indien met de berekening volgens het 'VEM-gat' de weidegrasopname lager is, dan wordt uitgegaan van de weidegrasopname volgens de controleberekening. Vervolgens wordt deze hoeveelheid weidegras ingebracht in het 'VEM-gat'. In combinatie met de berekende verhouding tussen de gevoerde hoeveelheden graskuil en snijmaïskuil aan de melkveestapel kan ten slotte de VEM-opname van graskuil en die van snijmaïskuil worden berekend.
- In de berekening wordt verondersteld dat de droogstaande melkkoeien ook vers gras krijgen. In de praktijk zal dat meestal niet zo zijn. De hoeveelheid weidegras die deze dieren krijgen is gelijk verondersteld aan de hoeveelheid vers weidegras die het jongvee in de praktijk opneemt. En de weidegrasopname van jongvee is in de correctieberekening niet meegenomen.

5. De samenstelling van vers weidegras (droge stof, VEM, N en P) bij weiden en bij zomerstalvoeding leidt u af van de samenstelling van de graskuil¹³ die op het eigen bedrijf is gewonnen. Hierbij gebruikt u de volgende empirische relaties, waarbij er geen onderscheid is tussen beperkt en onbeperkt weiden:

$$\begin{aligned} \text{N/VEM weidegras} &= 1,1 \times \text{N/VEM ingekuild gras} \\ \text{P/VEM weidegras} &= 1,05 \times \text{P/VEM ingekuild gras} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{N/VEM zomerstalvoeding} &= 1,05 \times \text{N/VEM ingekuild gras} \\ \text{P/VEM zomerstalvoeding} &= 1,03 \times \text{P/VEM ingekuild gras} \end{aligned}$$

Uitgangspunt in deze berekeningen is dat de kwaliteit van de graskuil(en) representatief moet zijn voor de kwaliteit van het verse gras dat de melkkoeien (via weiden of zomerstalvoeding) krijgen. In de regel zal daarom graskuil afkomstig van gras van beheersland of van grasland van een matige of slechte kwaliteit niet representatief zijn voor het verse gras dat de melkkoeien krijgen. 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 graskuilen die minstens 130 g RE/kg ds (RE totaal, dus RE incl. N uit ammoniak) bevatten. Indien van de aanwezige graskuilen geen ervan voldoet aan dit criterium, dan wordt (wel) gerekend met de analyses van de aanwezige graskuilen.

6. 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.

¹⁰ Dit is de tijd dat de koeien buiten lopen. Wanneer de koeien gelijk na het melken naar buiten kunnen, maar op stal nog ruwvoer tot zich kunnen nemen, is het aantal echte weide-uren minder dan de uren dat de staldeuren 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.

¹¹ De drogestofopname van 'deze weidende melkkoe' is gebaseerd op het model voor de drogestofopname van melkkoeien dat WUR gebruikt.

¹² Het aandeel van 87% is afgeleid uit het WUR-model voor de drogestofopname van melkkoeien.

¹³ Deze verhoudingen zijn empirische relaties, gebaseerd op de meetgegevens van melkveebedrijven uit het project "Koeien en Kansen".

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 de melkveestapel op bedrijfsniveau te berekenen is:

$$\text{VEM-opname van elke voersoort (uitgezonderd vers gras) door de melkveestapel} = \text{VEM-verbruik} - \text{VEM-opname door overig graasvee}$$

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.

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

Diercategorie	Kunst-melk	Kracht-voer	Ruw voer				Overige voeders	Totaal ruwvoer + ov. voeders
			hooi	graskuil	snijmaïs kuil	totaal		
Weide- en zoogkoeien	0	56	0	1.582	0	1.582	0	1.582
Fokstieren (2 jaar en ouder)	0	348	0	733	1.314	2.047	576	2.623
Vleesstieren (kruisling; >3 mnd)	0	1.187	0	0	1.327	1.327	138	1.465
Vleesstieren (vleesras; >3 mnd)	0	970	0	0	1.652	1.652	68	1.720
Startkalveren voor vleesstieren (<3 mnd)	208	438	0	0	234	234	0	234
Rosékalveren (<8 mnd)	89	1.091*	0	0	485	485	0	485
Schapen (cat. 550)	0	56**	15	50	0	65	0	65
Overige schapen (cat. 552)	0	11***	6	16	0	22	0	22
Paarden > 450 kg	0	437	906	0	0	906	125	1.031
Paarden 250 – 450 kg	0	445	690	0	0	690	0	690
Pony's 250 – 450 kg	0	247	673	0	0	673	0	673
Pony's < 250 kg	0	32	109	0	0	109	63	172

* Eventuele vochtrijke krachtvoerders zijn hierin begrepen.

** 32 uit schapenbrok + 24 uit lammerenkorrel

*** 2 uit schapenbrok + 9 uit lammerenkorrel

Als op deze wijze de voerstroam voor (een bepaalde categorie of bepaalde categorieën van) de overige graasdieren administratief volledig gescheiden is van de voerstroam van de melkveestapel, 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 (kolom 'totaal Ruwvoer').
- 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 ruwvoer + ov. 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 hooi. Als bijvoorbeeld de fokstieren geen 576 kVEM per dier 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

Berekening VEM-opname uit voeders
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 kuilhoppen (of eenheden) bij elkaar op te tellen.
Per voersoort, behalve voor vers weidegras, wordt het VEM-verbruik berekend: vervoederde hoeveelheid = (totaal geteeld voer + totaal aangevoerd voer – totaal afgevoerd voer + voorraad begin van het jaar – voorraad aan het einde van het jaar) (kg)* $\text{VEM-verbruik} = \text{VEM-gehalte per kg (ds)} \times \text{vervoederde hoeveelheid in kg (ds)} / 1.000 \text{ (in kVEM)}$
VEM-hoeveelheid in kuil na opnieuw inkuilen: Hoeveelheid ds na opnieuw inkuilen = hoeveelheid ds in kuil voor opnieuw inkuilen x 0,98 VEM-hoeveelheid na opnieuw inkuilen = hoeveelheid ds na opnieuw inkuilen x VEM-gehalte (het VEM-gehalte voor en na opnieuw inkuilen is gelijk) of $\text{VEM-hoeveelheid na opnieuw inkuilen} = \text{VEM-hoeveelheid in kuil voor opnieuw inkuilen} \times 0,98$
$\text{VEM-opname van elke voersoort (uitgezonderd vers gras) door de melkveestapel} = \text{VEM-verbruik} - \text{VEM-opname door overig graasvee (zie ook tabel 4)}$
De berekening van de door de melkveestapel opgenomen hoeveelheden van het totaal aan voeders (in kVEM) is gebaseerd op de volgende formule, waarin het 'VEM-gat' de onbekende is: $\text{VEM-gat melkveestapel} = \text{VEM-opname melkveestapel uit combinatie van vers gras, graskuil en snijmaïskuil} = \text{VEM-behoefte melkveestapel (uitkomst stap 1)} - (\text{VEM-opname op bedrijf uit overige voeders} - \text{VEM-opname overig graasvee uit overige voeders (zie tabel 4)})$
Berekening van verhouding tussen de aan de melkveestapel vervoederde hoeveelheden graskuil en snijmaïskuil (in kVEM): $\text{VEM-opname melkveestapel uit graskuil} / \text{VEM-opname melkveestapel uit snijmaïskuil} = (\text{VEM-vervoerd op bedrijf uit graskuil} - \text{VEM-opname overig graasvee uit graskuil}) / (\text{VEM-vervoerd op bedrijf uit snijmaïskuil} - \text{VEM-opname overig graasvee uit snijmaïskuil})$

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

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

- A. VEM-opname uit vers gras (vg), graskuil (gk) en snijmaïskuil (sk) (in kVEM):
- VEM-gat melkveestapel (zie punt 2 van 2C) = VEM-opname uit combinatie van vg, gk en sk (zie ook in het kader op pagina 16) = $kVEM_{vg} + kVEM_{gk} + kVEM_{sk}$
 - Verdeling van VEM-opname op bedrijfsniveau berekende hoeveelheid vervoederde gk ($kVEM_{totaal_gk}$) en sk ($kVEM_{totaal_sk}$) (zie punt 3a van 2C en algemene formule onder in het kader op pagina 16):
 - aandeel $gk(1) = kVEM_{totaal_gk} / (kVEM_{totaal_gk} + kVEM_{totaal_sk})$
 - aandeel $sk(1) = 1 - \text{aandeel } gk(1)$
 - Verdeling van VEM-opname uit gk en vg (zie punt 3b van 2C):
 - aandeel $gk(2) = \text{aandeel}_{vg}(\text{grasprod}) \times a$
hierin is $vg(\text{grasprod}) = 1$ en:
 - bij niet beweiden: $a = 1,0$
 - bij beperkt beweiden: $a = 0,8 + (1 - 0,8) \times (6 - \text{aantal weidemaanden}) / 6$
 - bij onbeperkt beweiden: $a = 0,6 + (1 - 0,6) \times (6 - \text{aantal weidemaanden}) / 6$
 - bij 'beperkt' zomerstalvoeding: $a = 0,825 + (1 - 0,825) \times (6 - \text{aantal maanden zomerstalvoeding}) / 6$
 - bij 'onbeperkt' zomerstalvoeding: $a = 0,65 + (1 - 0,65) \times (6 - \text{aantal maanden zomerstalvoeding}) / 6$
 - aandeel $vg(\text{grasprod}) = 1 - \text{aandeel } gk(2)$
 - Rekenregels voor berekening van aandeel van vg, gk en sk in VEM-gat:
 - aandeel $vg_{VEM-gat} = \text{aandeel } vg / (\text{aandeel } vg + \text{aandeel } gk + \text{aandeel } sk)$
 - aandeel $gk_{VEM-gat} = \text{aandeel } gk / (\text{aandeel } vg + \text{aandeel } gk + \text{aandeel } sk)$
 - aandeel $sk_{VEM-gat} = \text{aandeel } sk / (\text{aandeel } vg + \text{aandeel } gk + \text{aandeel } sk)$
 - in deze formules is:
 - aandeel $vg = 1$
 - aandeel $gk = (\text{aandeel } vg / \text{aandeel } vg(\text{grasprod})) \times \text{aandeel } gk(2)$
 - aandeel $sk = (\text{aandeel } gk / \text{aandeel } gk(1)) \times \text{aandeel } sk(1)$
 - Berekening vervoederde hoeveelheden vg, gk en sk door melkveestapel (in kVEM):
 - $kVEM_{vg} = \text{aandeel } vg_{VEM-gat} \times \text{VEM-gat}$
 - $kVEM_{gk} = \text{aandeel } gk_{VEM-gat} \times \text{VEM-gat}$
 - $kVEM_{sk} = \text{aandeel } sk_{VEM-gat} \times \text{VEM-gat}$

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

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

B. Controleberekening hoeveelheid opname uit weidegras en graskuil (grasproducten)

Weidende melkkoeien:

VEM-opname melkveestapel uit vg beweiding = $kVEM_{vg}(\text{controle}) = (\text{aantal weidemaanden van melkkoeien} \times 30,5) \times ((2 + 0,75 \times (\text{weide-uren/dag} - 2)) \times (1 + (\text{meetmelkproductie} - 9.500) / 500 \times 0,02)) \times \text{aantal melkkoeien} \times \text{VEM-waarde weidegras} / 1.000$ (kVEM)

hiervoor geldt: aantal weide-uren/dag ≤ 20 (zie ook punt 4 onder 2C)

Koeien vers gras op stal (zomerstalvoeding):

VEM-opname melkveestapel uit vg zomerstalvoeding = $kVEM_{vg}(\text{controle}) = (\text{aantal maanden zomerstalvoeding van melkkoeien} \times 30,5) \times ((2 + 0,75 \times (\text{weide-uren/dag} - 2)) \times (1 + (\text{meetmelkproductie/koe/jaar} - 9.500) / 500 \times 0,02) \times 0,87) \times \text{aantal melkkoeien} \times \text{VEM-waarde weidegras} / 1.000$ (kVEM)

hiervoor geldt:

- aantal weide-uren/dag = 20 bij 'onbeperkt' vers gras op stal (zie ook punt 4 onder 2C)
- aantal weide-uren/dag = 9 bij 'beperkt' vers gras op stal (zie ook punt 4 onder 2C)

Voor beide bovenstaande formules geldt:

- voor Jerseys en kruislingen geldt 70% respectievelijk 85%
- VEM-waarde weidegras = 960 VEM/kg ds¹⁴

Verder verloopt de berekening als volgt (vergelijkbaar met A):

- VEM-gat melkveestapel (zie punt 2 van 2C) = VEM-opname uit combinatie van vg, gk en sk (zie ook in het kader op pagina 16) = $kVEM_{vg} + kVEM_{gk} + kVEM_{sk}$
- Verdeling van VEM-opname op bedrijfsniveau berekende hoeveelheid vervoederde gk ($kVEM_{\text{totaal_gk}}$) en sk ($kVEM_{\text{totaal_sk}}$) (zie punt 3a van 2C en algemene formule onder in het kader op pagina 16):
 - $\text{aandeel gk}(1) = kVEM_{\text{totaal_gk}} / (kVEM_{\text{totaal_gk}} + kVEM_{\text{totaal_sk}})$
 - $\text{aandeel sk}(1) = 1 - \text{aandeel gk}(1)$
- Verdeling van VEM-opname uit gk en vg:
 - $gk(2) = kVEM_{\text{totaal_gk}} / (kVEM_{\text{totaal_gk}} + kVEM_{vg}(\text{controle}))$ ($kVEM_{vg}(\text{controle})$ is berekend zoals hierboven)
 - $\text{aandeel vg}(\text{grasprod}) = 1 - \text{aandeel gk}(2)$
- Rekenregels voor berekening van aandeel van vg, gk en sk in VEM-gat:
 - $\text{aandeel vg}_{VEM\text{-gat}} = \text{aandeel vg} / (\text{aandeel vg} + \text{aandeel gk} + \text{aandeel sk})$
 - $\text{aandeel gk}_{VEM\text{-gat}} = \text{aandeel gk} / (\text{aandeel vg} + \text{aandeel gk} + \text{aandeel sk})$
 - $\text{aandeel sk}_{VEM\text{-gat}} = \text{aandeel sk} / (\text{aandeel vg} + \text{aandeel gk} + \text{aandeel sk})$
 - in deze formules is:
 - $\text{aandeel vg} = 1$
 - $\text{aandeel gk} = (\text{aandeel vg} / \text{aandeel vg}(\text{grasprod})) \times \text{aandeel gk}(2)$
 - $\text{aandeel sk} = (\text{aandeel gk} / \text{aandeel gk}(1)) \times \text{aandeel sk}(1)$
- Berekening vervoederde hoeveelheden vg, gk en sk door melkveestapel (in kVEM):
 - $kVEM_{vg} = \text{aandeel vg}_{VEM\text{-gat}} \times \text{VEM-gat}$
 - $kVEM_{gk} = \text{aandeel gk}_{VEM\text{-gat}} \times \text{VEM-gat}$
 - $kVEM_{sk} = \text{aandeel sk}_{VEM\text{-gat}} \times \text{VEM-gat}$

C. Indien $kVEM_{vg}$ volgens A kleiner is dan $kVEM_{vg}$ volgens B, dan dient de VEM-opname van vers gras, graskuil en snijmaïskuil volgens B te worden gevolgd. Anders volgt u de berekening volgens A.

¹⁴ 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.

Formules voor berekening van opname van N en P uit voeders

<p>Berekening N- en P-opname krachtvoer en ruwvoer</p> <p>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.</p> <p>Per voersoort, behalve voor vers weidegras, geldt:</p> <p>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)</p> <p>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 graskuilen die minstens 130 g RE/kg ds (RE totaal, dus RE incl. N uit ammoniak) bevatten. Indien van de aanwezige graskuilen geen ervan voldoet aan dit criterium, dan wordt gerekend met de analyses van de aanwezige graskuilen.</p> <p>Weidegras: N/VEM weidegras = 1,1 x N/VEM ingekuuld gras P/VEM weidegras = 1,05 x P/VEM ingekuuld gras</p> <p>Zomerstalvoeding: N/VEM zomerstalvoeding = 1,05 x N/VEM ingekuuld gras P/VEM zomerstalvoeding = 1,03 x P/VEM ingekuuld gras</p>
<p>Berekening totale N- en P-opname uit rantsoen</p> <p>N-opname totaal rantsoen = N-opname krachtvoer en ruwvoer excl. vers weidegras + N-opname vers weidegras (kg)</p> <p>P-opname totaal rantsoen = P-opname krachtvoer en ruwvoer excl. vers weidegras + N-opname vers weidegras (kg)</p>

2D Resultaat stap 2: stikstof- en fosforopname melkveestapel

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

Stap 3: De vastlegging van stikstof en fosfor

3A Inleiding

In stap 2 heeft u de stikstof- en de fosforopname van de melkveestapel 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 de hele melkveestapel: alle melkgevende en droogstaande koeien, plus het jongvee.

Hoeveel stikstof en fosfor uw melkveestapel 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 lichaamssamenstelling 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 studies¹⁵. 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.

¹⁵ 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 categoriën 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 melkveestapel

Gewichten van categorieën melkveestapel	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
Gehalten 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	Ngepink
Fosfor(P)gehalte pink (g/kg) = 7,4	Pgepink
Gehalten 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	Ngepink
Fosfor(P)gehalte pink (g/kg) = 7,4	Pgepink
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 melkveestapel	
Nvastlegging melkveestapel = Nmelk + Nkalf + Nvervanging + Njv<1 + Njv>1	
Pvastlegging melkveestapel = 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 melkveestapel

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

Stap 4: De stikstof- en de fosforexcretie van de melkveestapel

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

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

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

Stap 5: Gasvormige N-verliezen en mestproductiefactor melkveestapel

5A Inleiding

Een deel van de stikstofexcretie van de melkveestapel 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 (in kg per dier per jaar per 1 januari 2015)

Diercategorie	N-excretie (bruto; kg/dier/jaar)	N in de mest kg/dier/jaar	
		(netto; drijfmest)	vaste mest
Melk- en kalfkoeien (inclusief nuchtere kalveren) (aant. mk)	126,7	115,9	99,5
Vrouwelijk jongvee, fokstieren en overig vleesvee jonger dan 1 jaar (aant. jv<1)	34,9	32,3	29,1
Vrouwelijk jongvee en overig vleesvee ouder dan 1 jaar en fokstieren van 1 tot 2 jaar (aant. jv>1)	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 de veestapel, 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) melkveestapel		
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) melkveestapel =		
Fase 5c		
Forfaitaire bruto N-excretie melkveestapel		
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 melkveestapel =		
Fase 5d		
Bedrijfsspecifieke mestproductiefactor		
Forfaitaire N in de mest (netto excretie) melkveestapel / forfaitaire bruto N-excretie melkveestapel		

5D Resultaat stap 5: Bedrijfsspecifieke mestproductiefactor melkveestapel

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

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

De berekening van de netto hoeveelheid stikstof in de mest (inclusief de urine) van uw melkveestapel (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 melkveestapel =
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 melkveestapel berekent u dus door de fosforexcretie van stap 4 te vermenigvuldigen met de factor 2,29.

Hoeveelheid fosfaat (kg) in de mest van uw melkveestapel =
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 melkveestapel (melkkoeien en bijbehorend jongvee) is. Die productie is dus de bedrijfsspecifieke excretie van stikstof en fosfaat (via mest) van het melkveedeel van uw veestapel. Er kunnen tevens andere graasdieren, bijvoorbeeld schapen en paarden, op uw bedrijf zijn. Dan zult u voor de totale bedrijfsspecifieke excretie van stikstof en fosfaat (via mest) van al uw graasdieren, 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 excretie van het melkveedeel om de totale bedrijfsspecifieke excretie te berekenen.

Bijlage 1. Protocol voor bemonstering en registratie van voeders

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.

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

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).

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.

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 bewaartemperatuur 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 ingekuuld (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)

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)

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 blok bemonstering (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)

4) Kleine kuilen

Het is toegestaan om het analysesresultaat 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 analysesresultaat 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 afdeklaag 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 de melkveestapel. 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 monster¹⁶ dienen minimaal de volgende bepalingen te worden uitgevoerd: g ds/kg product, VEM/kg ds, g N/kg ds en g P/kg ds.

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 voederwaardeonderzoek.

¹⁶ 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.

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:

$g \text{ RE-totaal} = g \text{ RE} * 100 / (100 - \text{ammoniakfractie}(\%))$ (neem g RE per kg ds)

$g \text{ N} / \text{kg ds} = g \text{ RE-totaal} / 6,25$

g P per kg ds

Van alle bemonsterde partijen dient het fosforgehalte bepaald te worden.

C. Hoe de hoeveelheid opgeslagen voer bepalen

Van alle geconserveerde voersoorten moet in alle gevallen de opgeslagen hoeveelheid worden bepaald. Van alle gras- en snijmaïskuilen dient een partijmeting plaats te vinden. 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 voer 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 hoeveelheidsbepaling 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. Gewassenmerken:
 - 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:
 - sleufsilos;
 - rijkuil;
 - torensilo;
 - los gestort;
- f. Afmetingen van de opslag:
 - hoogte van het opgeslagen materiaal en bij een sleufsilos 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 sleufsilo 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 sleufsilo'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): $h \times \pi r^2$ (π 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 bekende 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.
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. Voorbeeld

In onderstaand voorbeeld is een 'gemiddeld' bedrijf genomen om de N- en P-productie te berekenen.

Bedrijfsgegevens (gemiddeld per jaar)

Veerass	HF ('Overige rassen')
Aantal melkkoeien	100
Aantal kalveren	40
Aantal pinken	32,5
Vervanging melkvee	36,25%
Melkproductie/koe/jaar	7.634 kg (8.116 kg FPCM in 307 lactatiedagen)
Vetgehalte melk	4,45%
Eiwitgehalte melk	3,50%
Beweidingsstelsel	Onbeperkt weiden, 14 uren per dag gedurende 5,5 maanden
Mestproductie	100% drijfmest

Gegevens voeders:

- vervoederde hoeveelheid:
 - graskuil 290.000 kVEM
 - snijmaïskuil 125.000 kVEM
 - mengvoeders 221.500 kg
- gemiddelde gehalten:
 - graskuil per kg ds (410 g ds/kg) 875 VEM 28,3 g N 4,2 g P
 - snijmaïskuil per kg ds (340 g ds/kg) 925 VEM 12,5 g N 2,0 g P
 - mengvoeders per kg product 940 VEM 28,5 g N 5,0 g P

Stap 1: VEM-behoefte melkveestapel

Diercategorie	kVEM/dier/jaar	kVEM/jaar
Melkvee onderhoud droogstand	1.608	160.782
Melkvee onderhoud lactatieperiode	291	29.075
Melkvee lactatie lactatieperiode	3.655	365.518
Melkvee bewegingstoelag	277	27.700
Melkvee andere toelagen	325	32.500
Jongvee ouder dan een jaar	2.600	84.500
Jongvee jonger dan een jaar	1.412	56.480
Totaal		756.556
TOTAAL incl. 2% extra voor VEM-dekking		771.687

Stap 2: N- en P-opname melkveestapel

VEM-gat = $771.687 - (221.500 \times 940 / 1.000) = 563.477$ kVEM

Opname van VEM, N en P uit vers gras, graskuil en snijmaïskuil

Omschrijving	kVEM/jaar volgens standaard	kVEM/jaar volgens correctie-berekening	kg N/jaar volgens standaard	kg P/jaar volgens standaard
Vers gras	162.302	161.920	5.774	818
Graskuil	280.339	280.606	9.067	1.346
Snijmaïskuil	120.836	120.951	1.633	261
Totaal ruwvoer	563.477	563.477	16.474	2.425
Mengvoeders	208.210		6.313	1.107
TOTAAL	771.687		22.787	3.532

Stap 3: Vastlegging van N en P

Omschrijving	kg N/jaar	kg P/jaar
In melk	4.188	740
In dracht	84	23
In vaarzen ter vervanging	46	19
In pinken	174	58
In kalveren	257	81
TOTAAL	4.748	921

Stap 4: N- en P-excretie van melkveestapel

Bruto excretie van N: $22.787 - 4.748 = 18.039$ kg

Bruto excretie van P: $3.532 - 921 = 2.611$ kg

Stap 5: Gasvormige N- verliezen en mestproductiefactor

Forfaitaire bruto N-excretie: 16.383 kg

Forfaitaire netto N-excretie: 15.056 kg

Mestproductiefactor $(15.056 / 16.383) = 0,919$

Stap 6: Productie van stikstof en fosfaat via mest melkveestapel

Stikstofproductie (netto): $18.039 \times 0,919 = 16.578$ kg

Fosfaatproductie $2.611 \times 2,29 = 5.980$ kg



Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Prinses Beatrixlaan 2 | 2595 AL Den Haag

Postbus 93144 | 2509 AC Den Haag

T +31 (0) 88 042 42 42

F +31 (0) 88 602 90 23

E klantcontact@rvo.nl

www.rvo.nl/

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het ministerie van Economische Zaken.

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | mei 2015

Publicatienummer: RVO-271-1501/BR-AGRO

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO.nl werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO.nl is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken.