

# Inzicht in 75%-percentielwaarden Ruw Eiwitgehalte rantsoen melkveestapel, uitgesplitst naar bedrijfsklassen met aanvulling

**Wageningen Economic Research**

**Dit document is een concept-notitie en nadrukkelijk work in progress en dus niet voor verdere verspreiding en/of publicatie bestemd.**

6 december 2019, aangevuld op 11 december 2019 en 17 december 2019

## Contents

Inzicht in 75%-percentielwaarden Ruw Eiwitgehalte rantsoen melkveestapel, uitgesplitst naar bedrijfsklassen met aanvulling .....	1
1. Samenvatting en conclusies .....	2
2. Inleiding .....	4
3. Materiaal en methode .....	5
4. Resultaten.....	6
5. Conclusie / samenvatting.....	7
6. Resultaten aanvullende berekeningen: andere klassegrenzen voor kg melk per ha met bijbehorende 75%-, 67%- en 50%-percentielwaarden .....	8
7. Aanvullende conclusies t.a.v. andere klassegrenzen en percentielwaarden .....	10
8. Aanvullende berekeningen over de perioden 2016-2018 en 2017-2018 .....	11
9. Aanvullende conclusies t.a.v. andere perioden en percentielwaarden.....	13
Referenties.....	14

## 1. Samenvatting en conclusies

Het ministerie van LNV (LNV) heeft aan Wageningen University & Research verzocht om voor 3 grondsoorten en 3 klassen van kg melkproductie per hectare te bepalen bij welke waarde van het ruw eiwitgehalte in het rantsoen voor de melkveestapel (RE-gehalte) 75% van de bedrijven onder deze waarde zit en 25% erboven. De gedachte vanuit LNV is dat deze laatste 25% zonder veel moeite terug kan in RE-gehalte naar de betreffende 75%-percentielwaarde. Een daaraan gekoppelde vervolgvraag is met hoeveel de stikstofuitstoot vanuit de melkveehouderij daarmee zou dalen.

Naar aanleiding van deze eerste vraag zijn vervolgens diverse aanvullende analyses uitgevoerd. Tabel S1 vat de bevindingen van de verschillende analyses samen. In de tabel is aangegeven welke range van RE-gehalten van toepassing zou zijn bij verschillende uitgangspunten en welke hoeveelheden stikstof hiermee zou worden gereduceerd als alle bedrijven op of onder de voor hun klasse geldende percentielwaarde qua RE-gehalte zouden voeren aan hun melkveestapel.

Tabel 12	Van toepassing zijnde range aan RE gehalten en berekende reducties in stikstof opname in voer bij verschillende percentielwaarden voor RE-gehalte en verschillende perioden/klassengrenzen voor melkproductie in kg per ha		
	Percentielwaarden voor RE-gehalte		
	75%	67%	50%
<b>Range RE gehalten rantsoen</b>			
Periode 2015-2017, klassengrenzen 20.000/30.000	164 - 182	Niet berekend	Niet berekend
Periode 2015-2017, klassengrenzen 14.000/20.000	164 - 184	162 - 182	155 - 175
Periode 2016-2018, klassengrenzen 14.000/20.000	170 - 186	167 - 183	160 - 176
Periode 2017-2018, klassengrenzen 14.000/20.000	172 - 191	170 - 190	166 - 181
<b>Ton stikstofreductie in opname voer</b>			
Periode 2015-2017, klassengrenzen 20.000/30.000	4.409	Niet berekend	Niet berekend
Periode 2015-2017, klassengrenzen 14.000/20.000	4.676	6.637	12.669
Periode 2016-2018, klassengrenzen 14.000/20.000	4.697	6.782	13.487
Periode 2017-2018, klassengrenzen 14.000/20.000	4.410	6.238	11.444
<b>Reductiepercentage opname stikstof in voer</b>			
Periode 2015-2017, klassengrenzen 20.000/30.000	1,17%	Niet berekend	Niet berekend
Periode 2015-2017, klassengrenzen 14.000/20.000	1,24%	1,77%	3,37%
Periode 2016-2018, klassengrenzen 14.000/20.000	1,20%	1,73%	3,44%
Periode 2017-2018, klassengrenzen 14.000/20.000	1,15%	1,62%	2,98%

Tabel S1 laat zien dat voor de 75%- en de 67%-percentielwaarden tussen 1 en 2% van de totaal gevoerde hoeveelheden stikstof aan de Nederlandse melkveestapel (de percentages voor ruw eiwit zijn dezelfde als die voor stikstof omdat een vaste conversiefactor van 6,25 tussen ruw eiwit en stikstof wordt gebruikt: eiwit bestaat voor 16% uit stikstof). Bij de 50%-percentielwaarden is dat bijna 3 tot 3,5%.

Zoals de tabellen 2, 4, 8 en 10 aangeven, zijn de RE-gehalten bij de percentielwaarden niet hetzelfde. In grote lijnen zijn deze oplopend vanaf de periode 2015-2017 via de periode 2016-2018 naar de hoogste waarden in de periode 2017-2018.

Als de focus ligt bij reductie van de ammoniakemissie ten opzichte van het jaar 2018, dan zullen de percentielwaarden, behorend bij de periode 2017-2018 (weergegeven in tabel 10), het meest bruikbaar zijn. Ligt de focus meer op gemiddelde waarden over een langere periode zodat percentielwaarden minder vaak gewijzigd hoeven te worden, dan zijn de percentielwaarden, behorend bij de periode 2015-2017 (weergegeven in tabel 4), meer in beeld.

In tabel S1 vallen bijvoorbeeld enkele ranges in percentielwaarden naar grondsoort en melkproductie per ha nagenoeg samen, namelijk periode 2015-2017 bij 75% met periode 2016-2018 bij 67% en periode 2017-2018 bij 50%. Er worden dan wel verschillende berekende hoeveelheden ruw eiwit en stikstof

gereduceerd (in dit voorbeeld het meest bij 2017-2018 en 50%) maar de opname van ruw eiwit en stikstof is ook hoger in deze periode. De maxima aan RE-gehalten per klasse van grondsoort en melkproductie per ha zijn dan wel ongeveer gelijk.



Zowel het RE-gehalte als het ureumgehalte hebben beperkingen als indicator zoals aangegeven in hoofdstuk 6 wat hieronder nog kort wordt herhaald:

- Ureum in de melk betreft een zeer klein deel van de totale ureumuitscheiding (in melk en urine samen);
- Uit eerder onderzoek blijkt dat ureum een beperkte waarde heeft als indicator voor de stikstofuitscheiding van melkgevende koeien. Daarnaast is een beperking van ureum dat het alleen een indicator is voor de stikstofuitscheiding van de melkgevende koeien terwijl ook droogstaande koeien en jongvee bijdragen aan de ammoniakemissie;
- Ten aanzien van het RE-gehalte geldt dat dit altijd een schatting is, o.a. doordat:
  - o De berekeningen in de KLW gebruik maken van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee. In deze Handreiking worden onder andere vaste verhoudingen tussen de RE-gehalten in vers gras en die in graskuil gebruikt omdat veel melkveebedrijven geen analyses van vers gras beschikbaar hebben. Het is ook moeilijk om representatieve monsters van vers gras over het gehele jaar te verkrijgen;
  - o De opname van vers gras is een sluitpost in de berekening van de totale voeropname. In een aantal gevallen wordt nog wel een correctie gemaakt op de opname van graskuil en snijmais maar ook dan blijft vers gras een sluitpost. Afwijkingen in bijvoorbeeld de opnames van met name graskuil en snijmais kunnen zo leiden tot een andere opname van vers gras waardoor het RE-gehalte van het totale rantsoen kan veranderen.

## 2. Inleiding

Het ministerie van LNV (LNV) heeft aan Wageningen University & Research verzocht om voor 3 grondsoorten en 3 klassen van kg melkproductie per hectare te bepalen bij welke waarde van het ruw eiwitgehalte in het rantsoen voor de melkveestapel (RE-gehalte) 75% van de bedrijven onder deze waarde zit en 25% erboven. De gedachte vanuit LNV is dat deze laatste 25% zonder veel moeite terug kan in RE-gehalte naar de betreffende 75%-percentielwaarde. Een daaraan gekoppelde vervolgvraag is met hoeveel de stikstofuitstoot vanuit de melkveehouderij daarmee zou dalen.

Binnen Wageningen University & Research is de vraag neergelegd bij Wageningen Economic Research (WEcR) omdat WEcR beschikt over een representatieve steekproef van de Nederlandse land- en tuinbouwbedrijven. Met de vastgelegde gegevens van bedrijven in deze steekproef (het Bedrijven-InformatieNet (BIN)) kunnen invoergegevens voor het programma Kringloopwijzer (KLW) gegenereerd worden. KLW berekent daarmee een groot aantal kengetallen waaronder het RE-gehalte van het rantsoen.

De opdrachtgever heeft gevraagd de volgende klasse-indeling te hanteren:

1. grondsoort: zand, klei en veen waarbij löss bij zand is gevoegd
2. kg melk per hectare: tot 20.000, 20.000-30.000 en boven 30.000

Naar aanleiding van overleg op 9 december 2019 heeft de opdrachtgever gevraagd om aanvullingen:

1. kg melk per hectare: tot 14.000, 14.000-20.000 en boven 20.000 bij dezelfde grondsoort-indeling
2. Naast het bepalen van 75%-percentielwaarden voor RE-gehalten ook 67%- en 50%-percentielwaarden met daarbij berekende verlagingen in hoeveelheden gevoerd RE
3. 75%-, 67%- en 50%- percentielwaarden ten aanzien van het ureumgehalte in mg/l melk.

Gegevens over het jaar 2018 waren niet eerder beschikbaar dan op 16 december 2019. Een tweede aanvulling beschrijft derhalve de periode 2016-2018. In het overleg op 9 december 2019 is ook benoemd dat de gewenste reductie in ammoniakemissie is aangegeven ten opzichte van het jaar 2018. Omdat de resultaten aangeven dat zowel in 2017 als in 2018 de gemiddelde RE-gehalten in de rantsoenen voor de melkveestapel relatief hoog waren, zijn de berekeningen ook gedaan voor de periode 2017-2018.

### 3. Materiaal en methode

#### **Materiaal**

##### *Kengetallen*

Het kengetal dat centraal staat in deze analyse is het Ruw Eiwitgehalte (RE) van het rantsoen in gram per kg ds. Het betreft het gemiddelde RE-gehalte van al het in een jaar gevoerde voer aan de gehele melkveestapel, dat wil zeggen aan alle melkkoeien en het jongvee voor de melkveehouderij, van individuele melkveebedrijven. Het kengetal is berekend met behulp van de Kringloopwijzer (KLW).

In de aanvullende vragen is een vergelijkbare analyse gedaan betreffende het kengetal ureumgehalte dat uitgedrukt en geregistreerd wordt in mg per liter melk.

##### *Periode*

Momenteel wordt de laatste hand gelegd aan de uitwerking van bedrijven in het BIN over het jaar 2018. Omdat ook de invoer voor de KLW aanpassingen vergt (KLW heeft jaarlijks een aantal aanpassingen die meestal ook repercussies voor de invoer hebben), is het niet mogelijk om op dit moment, per 6 december 2019, KLW-resultaten over 2018 via BIN te genereren. Het jaar 2017 blijkt qua RE-gehalten in het rantsoen aan de hogere kant te zitten. Met BIN-KLW wordt een RE-gehalte van 171 berekend. Voor de jaren 2015 en 2016 is dat allebei 161. Dit is in lijn met cijfers van de Werkgroep Uniformering Mest- en mineralencijfers (WUM): WUM rapporteert RE-gehalten in graskuil (het product met gemiddeld het grootste aandeel in het rantsoen) voor de jaren 2015-2017 van respectievelijk 170, 169 en 184 en de zojuist verschenen WUM-rapportage over 2018 vermeldt een waarde van circa 185 voor graskuil. Groenestein et al (2017) noemt 159 als RE-gehalte van het gehele rantsoen voor de periode 2012-2014.

Gegeven het bovenstaande en om voldoende waarnemingen beschikbaar te hebben, met name bij de hogere melkproducties per hectare, is besloten om alle beschikbare waarnemingen over de jaren 2015, 2016 en 2017 mee te nemen.

Bij de aanvullende vragen zijn de klassegrenzen voor de melkproductie per ha gewijzigd. Deze wijziging leidt tot een evenwichtiger verdeling van de beschikbare BIN-bedrijven over de verschillende groepen. In de eerste aanvulling is nog gerekend met dezelfde periode, 2015-2017, bij de gewijzigde klassegrenzen. In de tweede aanvulling is de periode 2016-2018 gebruikt bij de gewijzigde klassegrenzen maar de gewijzigde klassegrenzen maken het ook mogelijk om over een periode van 2 jaar te rapporteren. Een afzonderlijk jaar is nog steeds niet mogelijk wegens te weinig bedrijven op veengrond met een melkproductie van meer dan 20.000 kg per ha.

#### **Methode**

BIN is een zogeheten gestratificeerde steekproef (o.a. Ge et al, 2018). Niet elk bedrijf uit de Landbouwtelling (voor zover  $\geq 25.000$  euro Standaard Output, globaal de omzet) heeft een even grote trekkingskans. De stratificatie wordt toegepast om de standaardfout van uitkomsten te verlagen ten opzichte van niet stratificeren. De ongelijke trekkingskansen houden in dat er gewogen moet worden: niet elk BIN-bedrijf representeert evenveel Landbouwtelling-bedrijven.

Jaarlijks zijn er in het BIN ruim 300 melkveebedrijven beschikbaar met een wegingsfactor. KLW kan deze bedrijven echter niet allemaal doorrekenen, mede omdat een deel van de bedrijven flink meer inspanning vergt om de invoer geschikt te maken. Het gaat dan vooral om bedrijven met naast melkvee ook staldieren en/of marktbaar gewassen. Daarnaast worden bedrijven met extreme uitkomsten op een aantal kengetallen uitgefilterd: een voorbeeld daarvan is een mislukte maisoogst.

Al met al resulteren er 675 melkveebedrijven over de jaren 2015-2017 met bruikbare KLW-resultaten, gelijkelijk verdeeld over de 3 jaren. Per klasse is berekend wat de 75%-percentielwaarde voor het RE-gehalte is. Voor de klasse klei boven 30.000 kg melk per ha bleken slechts 5 waarnemingen beschikbaar

en voor veen boven 30.000 zelfs helemaal geen. Er is daarom 1 klasse gevormd voor bedrijven boven 30.000 kg melk per ha ongeacht grondsoort.

In de aanvullende vragen met andere klassegrenzen voor kg melk per hectare bleken wel voldoende bedrijven aanwezig in elk van de 9 combinaties van grondsoort en klasse in kg melk per ha. Voor de periode 2015-2017 waren dezelfde 675 waarnemingen beschikbaar, voor de periode 2016-2018 waren dat er 741 en voor de periode 2017-2018 487.

## 4. Resultaten

### Representativiteit BIN

Tabel 1 toont de verdeling van de melkveebedrijven, gemiddeld over de jaren 2015 t/m 2017, voor de Landbouwtelling en het BIN. In de Landbouwtelling zijn geen melkproducties beschikbaar maar staat wel het aantal melkkoeien. 2,25 melkkoeien per ha zal redelijk overeenkomen met 20.000 kg melk per ha (per koe is dat 8889 kg melk) en 3,25 melkkoeien per ha met 30.000 kg melk per ha (9231 kg melk per koe). Uit onder meer cijfers op de website Agrimatie van WEcR blijkt dat bij meer melk per ha de melkproductie per koe meestal ook hoger is.

Tabel 1	verdeling melkveebedrijven naar grondsoort en intensiteit. Intensiteit bij Landbouwtelling via melkkoeien per ha, bij BIN via kg melk per ha over de periode 2015-2017						
	Landbouwtelling: melkkoeien per ha			BIN: kg melkproductie per ha			
	Tot 2,25	2,25-3,25	Boven 3,25	Tot 20.000	20.000 - 30.000	Boven 30.000	
zand	37.9%	12.0%	4.4%	42.4%	11.1%	2.5%	
Klei	24.9%	3.7%	0.8%	24.0%	3.0%		
veen	14.3%	1.7%	0.2%	15.1%	1.9%		

In tabel 1 is te zien dat de indeling naar grondsoort en intensiteit in BIN weinig afwijkt van die in de Landbouwtelling hoewel er dus niet specifiek op grondsoort of intensiteit wordt gestratificeerd. De stratificatie in BIN is op bedrijfstype en omvang in SO: dat laatste houdt meteen in dat ook de bedrijfsomvang goed gerepresenteerd wordt.

Ook het wegvallen van een aantal bedrijven in BIN omdat ze niet konden worden doorgerekend met KLW of door te extreme uitkomsten verstoort de representativiteit niet. Alleen zand met de laagste intensiteit is wat oververtegenwoordigd in BIN en de meest intensieve klasse wat ondervertegenwoordigd. De uitkomsten, berekend via de BIN-bedrijven, kunnen dus als representatief voor de melkveehouderij gezien worden.

### 75%-percentielwaarden voor het RE-gehalte van het rantsoen

Voor elk van de 7 klassen, zoals die in de rechterhelft van tabel 1 staan, is de 75%-percentielwaarde berekend, zie tabel 2.

Tabel 2	75%-percentielwaarden RE-gehalte (g/kg ds in totale rantsoen melkveestapel) bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2015-2017		
	BIN: kg melkproductie per ha		
	Tot 20.000	20.000 - 30.000	Boven 30.000
zand	172	164	165
Klei	178	165	
veen	182	173	

Tabel 2 geeft weer dat de 75%-percentielwaarden voor zand het laagst zijn, die op veen het hoogst en klei er tussen in. Al is bij de intensiteit tussen 20.000 en 30.000 kg melk per ha het verschil tussen zand en klei minimaal.

## **Effect van verlagen RE-gehalte 25% hoogste tot 75%-percentielwaarde**

Per bedrijf kan berekend worden hoeveel ruw eiwit wordt gevoerd. KLW neemt de hoeveelheid geproduceerde melk over uit BIN en berekent de kg geproduceerde melk per kg gevoerde droge stof. Daarmee is de gevoerde hoeveelheid droge stof te berekenen en, via het RE-gehalte, ook de hoeveelheid gevoerd ruw eiwit. Heeft bijvoorbeeld een bedrijf op veen met minder dan 20.000 kg melk per ha een RE-gehalte van 202, dan moet dit bedrijf het RE-gehalte met circa 10% verlagen om op de 75%-percentielwaarde van 182 te komen. De hoeveelheid gevoerd ruw eiwit op dit bedrijf moet dan 10% dalen. Voor elk bedrijf dat boven de voor dit bedrijf geldende 75%-percentielwaarde zit, is zo de benodigde verlaging in hoeveelheid gevoerd ruw eiwit te berekenen om op die 75%-percentielwaarde uit te komen. Via de al genoemde wegingsfactoren in BIN kan deze hoeveelheid tot een nationale hoeveelheid minder gevoerd ruw eiwit geaggregeerd worden.

Doordat voor een aantal BIN-bedrijven geen bruikbare KLW-uitkomsten beschikbaar zijn, zou de nationale hoeveelheid onderschat worden. Immers, de wegingsfactoren zijn (in elk geval op deze korte termijn) niet aan te passen. Het aantal BIN-bedrijven met bruikbare KLW-uitkomsten blijkt 73,1% te zijn van het aantal melkveebedrijven in de Landbouwtelling. Omdat de BIN-bedrijven met bruikbare KLW-uitkomsten wel representatief zijn, zoals tabel 1 aangeeft, is de via BIN berekende nationale hoeveelheid minder gevoerd ruw eiwit met 36,7% ( $= 100\%/73,1\% - 100\%$ ) verhoogd.

De aldus berekende minder gevoerde hoeveelheid ruw eiwit zou dan 27.553 ton zijn per jaar voor de Nederlandse melkveebedrijven, overeenkomend met 4.409 ton stikstof. Er is geen vermindering van de ammoniakuitstoot berekend vanuit deze verminderde hoeveelheid gevoerde stikstof. De 27.553 ton is 1,17% van de op Nederlandse melkveebedrijven gevoerde berekende hoeveelheid ruw eiwit per jaar (nagenoeg exact 2,35 miljoen ton) in de periode 2015-2017.

De 2,35 miljoen ton ruw eiwit betekent bij een RE-gehalte van 164 (gemiddeld over 2015-2017) 14,33 miljoen ton droge stof. De melkproductie is over de jaren 1,01 kg melk per kg droge stof ofwel 14,48 miljoen ton. Volgens CBS was de jaarlijkse Nederlandse melkproductie (CBS voegt aan de melkaanvoer een ingeschatte hoeveelheid op het bedrijf aan jongvee gevoerde melk toe) in de jaren 2015-2017 gemiddeld 14,18 miljoen ton. Het verschil van 2% in nationale melkproducties laat ook zien dat de representativiteit van BIN-KLW in dit kader goed is.

### *Belangrijk aandachtspunt*

Voor deze analyse zijn alle waarnemingen over 2015 – 2017 gebruikt. Deze periode lijkt qua RE-gehalte redelijk representatief voor een langere periode (2012 – 2018). Het is belangrijk te beseffen dat per jaar RE-gehalten van het rantsoen gemiddeld aanzienlijk kunnen variëren zoals ook in hoofdstuk 2 bij Materiaal is aangegeven. Dit kan betekenen dat de 75%-percentielwaarden jaarlijkse bijstelling behoeven. Een soortgelijke situatie deed zich medio 2019 voor toen Stichting Milieukeur de eerder opgestelde normwaarden voor melk onder 'On the way to Planet Proof' bijstelde voor het jaar 2018 vanwege de droogte in dat jaar.

## **5. Conclusie / samenvatting**

In deze notitie zijn 75%-percentielwaarden uitgewerkt voor RE-gehalten van het rantsoen van de gehele melkveestapel voor verschillende bedrijfsklassen (op basis van grondsoort en intensiteit). Deze waarden zijn in tabel 2 weergegeven. In tabel 1 is weergegeven welk aandeel van de Nederlandse melkveebedrijven elke klasse vertegenwoordigt. De 75%-percentiel waarden nemen toe van zand naar klei naar veen en af met de intensiteit. Waarschijnlijk speelt het aandeel mais in het rantsoen hier een belangrijke rol in.

Als alle bedrijven die boven de percentielwaarde zitten erin zouden slagen om de 75%-percentielwaarde van de betreffende bedrijfsklasse te halen, dan zou dit voor de hele Nederlandse melkveestapel een afname van 4.409 ton stikstofopname via voer betekenen. Het effect op de ammoniakemissie is niet berekend.

## 6. Resultaten aanvullende berekeningen: andere klassegrenzen voor kg melk per ha met bijbehorende 75%-, 67%- en 50%-percentielwaarden

### Representativiteit

Tabel 3 verschilt van tabel 1 in de klassegrenzen respectievelijk qua melkkoeien per ha en kg melkproductie per ha. De grens van 14.000 kg melk/ha, die in BIN is toegepast, is vertaald in 1,75 melkkoeien per ha voor de Landbouwtelling. 1 koe zou dan staan voor 8.000 kg melkproductie.

Tabel 3	verdeling melkveebedrijven naar grondsoort en intensiteit. Intensiteit bij Landbouwtelling via melkkoeien per ha, bij BIN via kg melk per ha over de periode 2015-2017						
	Landbouwtelling: melkkoeien per ha			BIN: kg melkproductie per ha			
	Tot 1,75	1,75-2,25	Boven 2,25		Tot 14.000	14.000 – 20.000	Boven 20.000
zand	20.6%	17.4%	16.4%		17.9%	24.5%	13.2%
Klei	14.5%	10.4%	4.6%		9.3%	14.7%	3.5%
veen	8.4%	6.0%	1.9%		8.9%	6.2%	1.9%

De verdeling over de 9 groepen is gelijkmatiger dan in tabel 1. Bij zand en klei zijn in de Landbouwtelling de groepen tot 1,75 melkkoeien per ha het grootst en in BIN de groepen tussen 14.000 en 20.000 kg melk per ha. Hier stemmen Landbouwtelling en BIN wat minder overeen: melkkoeien per ha en melkproductie per ha zijn wel aan elkaar gerelateerd maar niet 1 op 1. Bij veen is in de Landbouwtelling de groep tot 1,75 melkkoeien per ha het grootst en in BIN de groep tot 14.000 kg melk per ha; bij veen is er heel goede overeenkomst tussen Landbouwtelling en BIN qua percentages melkveebedrijven. De representativiteit van BIN is over het geheel gezien misschien wat minder dan vanuit tabel 1 maar nog steeds goed te noemen.

Tabel 4 toont de 75%-, de 67%- en de 50%-percentielwaarden voor het RE-gehalte bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha

Tabel 4	75%-, 67%- en 50%-percentielwaarden RE-gehalte (g/kg ds in totale rantsoen melkveestapel) bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2015-2017		
	75%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
	Tot 14.000	14.000 – 20.000	Boven 20.000
zand	173	170	164
Klei	180	176	165
veen	180	184	173
	67%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
zand	167	166	163
Klei	177	173	162
veen	179	182	172
	50%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
zand	161	161	155
Klei	170	166	158
veen	175	174	167

Net zoals met de gegevens in tabel 2 kan met de gegevens in tabel 4 de minder gevoerde hoeveelheid ruw eiwit voor de gehele Nederlandse melkveestapel worden berekend. De aldus berekende minder gevoerde hoeveelheden ruw eiwit per jaar zouden dan bij de 75%-, 67%- en de 50%-percentielwaarden respectievelijk 29.224, 41.480 en 79.244 ton zijn; in tonnen stikstof respectievelijk 4.676, 6.637 en 12.669.

Er is geen vermindering van de ammoniakuitstoot berekend vanuit deze verminderde hoeveelheid gevoerde stikstof. De 29.224 ton bij de 75%-percentielwaarden is 1,24% van de op Nederlandse melkveebedrijven gevoerde berekende hoeveelheid ruw eiwit per jaar (nagenoeg exact 2,35 miljoen ton)



in de periode 2015-2017. Voor de 67%- en de 50%-percentielwaarden is dat respectievelijk 1,77% en 3,37%.

Door de andere klassegrenzen qua melkproductie per ha komt de reductie in tonnen RE bij 75%-percentielwaarden nu iets anders uit: hier 29.224 ton ten opzichte van 27.553 ton op basis van de 75%-percentielwaarden in tabel 2. Door de andere klasse-indeling zitten nu een paar bedrijven boven de voor hen geldende 75%-percentielwaarde terwijl dat eerder niet het geval was. Voor een paar andere bedrijven is dat net andersom. Doordat de bedrijven niet exact dezelfde hoeveelheden ruw eiwit hebben gevoerd en ze waarschijnlijk ook niet precies hetzelfde aantal melkveebedrijven representeren (ze hebben dan verschillende wegingsfactoren) kunnen dergelijke verschuivingen ontstaan bij het kiezen van andere klassegrenzen.

Tabel 5 toont de 75%-, de 67%- en de 50%-percentielwaarden voor het ureumgehalte bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2015-2017.

Tabel 5	75%-, 67%- en 50%-percentielwaarden ureumgehalte (mg/l melk) bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2015-2017		
	75%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
	Tot 14.000	14.000 – 20.000	Boven 20.000
Zand	23	23	23
Klei	25	24	23
Veen	26	25	24
	67%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
Zand	23	22	22
Klei	24	23	22
Veen	25	24	24
	50%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
Zand	22	22	21
Klei	23	22	22
Veen	25	23	23

Net zoals met de gegevens in tabel 2 en in tabel 4 zou met de gegevens in tabel 5 de minder geproduceerde hoeveelheid ureum in de melk voor het totaal van alle melkkoeien in Nederland kunnen worden berekend. Deskundigen achten dit echter niet zinvol (persoonlijke mededeling Jan Dijkstra dd. 11 december 2019):

- Ureum die het dier in melk verlaat, is maar een kleine fractie van alle ureum die het dier verlaat (veruit het grootste deel, naar schatting > 98%, verlaat het dier met urine). Melkureum is vooral een N-efficiëntie indicator (en dan nog maar met beperkte waarde als indicator; zie de PhD thesis van Wouter Spek, 2013);
- Daarnaast is melkureum alleen een indicator van lacterend melkvee. Melkureum zegt in principe niets over de excretie van droogstaande melkkoeien, en ook niets over jongvee. In de praktijk zal er wellicht wel enige positieve relatie zijn tussen het eiwitgehalte in het rantsoen van melkvee en dat van droogstaand vee/jongvee, maar dat zal geen sterk verband zijn; het principe ontbreekt in ieder geval. Derhalve is melkureum puur een indicatie (nogmaals, met beperkte waarde) voor de stikstof-excretie van het lacterende melkvee; het geeft geen indicatie van droogstaand vee en jongvee.

Tabel 6 geeft een overzicht van de verbanden tussen RE-gehalte en ureumgehalte, berekend vanuit de BIN-KLW-gegevens.

Tabel 6	Gemiddeld RE-gehalte (g/kg ds in totale rantsoen melkveestapel, landelijk), gemiddeld ureumgehalte (mg/l melk, landelijk) en correlatie tussen deze kengetallen: gemiddeld over de periode 2015-2017 en over de afzonderlijke jaren		
	Gemiddeld RE-gehalte	Gemiddeld ureumgehalte	Correlatie RE-ureum
2015-'17	164	22,1	0,35
2015	161	22,1	0,42
2016	161	22,0	0,38
2017	171	22,1	0,25

Tabel 6 laat wel enige correlatie zien tussen RE- en ureumgehalte maar correlaties in de range 0,25-0,45 worden niet als sterk gekwalificeerd. De punten net boven tabel 6 bevestigen dit beeld. Sowieso valt op dat 2017 wel een hoger RE-gehalte vertoont dan de 2 andere jaren terwijl de ureumgehalten nagenoeg hetzelfde zijn in de 3 jaren. Dat zal er mede aan bijdragen dat de correlatie in 2017 lager ligt dan in de 2 andere jaren.

## 7. Aanvullende conclusies t.a.v. andere klassegrenzen en percentielwaarden

In aanvulling op de conclusies in hoofdstuk 4 valt nog te zeggen dat:

- De gewijzigde klassegrenzen qua melkproductie per ha in hoofdstuk 5 ten opzichte van die in hoofdstuk 3 leiden tot een iets minder goede representatie van BIN voor de Landbouwtelling bij zand en klei maar tot een heel goede representatie bij veen. Overall gezien is de representativiteit nog steeds goed;
- Als alle bedrijven die boven de percentielwaarde zitten erin zouden slagen om respectievelijk de 75%-, 67%- en 50%-percentielwaarde van de betreffende bedrijfsklasse te halen, dan zou dit voor de hele Nederlandse melkveestapel een afname van 29.224, 41.480 en 79.244 ton ruw eiwitopname via voer betekenen. Uitgedrukt in stikstof zou dat respectievelijk 4.676, 6.637 en 12.669 ton zijn. Het effect op de ammoniakemissie is ook in de aanvulling niet berekend;
- De nu berekende reductie in stikstof bij de 75%-percentielwaarden is iets anders dan weergegeven in de hoofdstukken 3 en 4 waarvan de reden ligt bij andere klassegrenzen qua melkproductie per ha;
- Voor het ureumgehalte in de melk is een soortgelijke exercitie met percentielwaarden uitgevoerd. De resultaten t.a.v. ureum zijn echter niet omgerekend naar een totale hoeveelheid stikstof omdat ureum in de melk een zeer klein deel van de totale ureumuitscheiding (in melk en urine samen) betreft;
- Uit eerder onderzoek blijkt dat ureum een beperkte waarde heeft als indicator voor N uitscheiding van melkgevende koeien. Daarnaast is een beperking van ureum dat het alleen een indicator is voor de N uitscheiding van de melkgevende koeien terwijl ook droogstaande koeien en jongvee bijdragen aan de ammoniakemissie;
- Uit deze analyse blijkt dat de correlaties tussen ureumgehalte en RE-gehalte van het rantsoen niet sterk zijn;
- Ten aanzien van het RE-gehalte geldt dat dit altijd een schatting is, o.a. doordat:
  - o De berekeningen in de KLW gebruik maken van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee. In deze Handreiking worden onder andere vaste verhoudingen tussen de RE-gehalten in vers gras en die in graskuil gebruikt omdat veel melkveebedrijven geen analyses van vers gras beschikbaar hebben. Het is ook moeilijk om representatieve monsters van vers gras over het gehele jaar te verkrijgen;
  - o De opname van vers gras is een sluitpost in de berekening van de totale voeropname. In een aantal gevallen wordt nog wel een correctie gemaakt op de opname van graskuil en snijmais maar ook dan blijft vers gras een sluitpost. Afwijkingen in bijvoorbeeld de opnames van met name graskuil en snijmais kunnen zo leiden tot een andere opname van vers gras waardoor het RE-gehalte van het totale rantsoen kan veranderen. Een reden voor afwijkingen bij graskuil en snijmais ligt in de aannames van de hoeveelheid droge stof per kubieke meter product: bij ingekuilde producten zoals graskuil en snijmais wordt het volume van de ingekuilde partij voer gemeten en met vaste conversiefactoren (o.a. afhankelijk van de hoogte van de ingekuilde partij voer) voor kg droge stof per m<sup>3</sup> omgerekend naar kg droge stof.

## 8. Aanvullende berekeningen over de perioden 2016-2018 en 2017-2018

Met het beschikbaar komen van gegevens over 2018 in de loop van december 2019 kon ook de periode 2016-2018 nog aanvullend doorgerekend worden. Omdat de klassegrenzen bij 14.000 kg melk per ha en 20.000 kg melk per ha een betere verdeling van de beschikbare bedrijven in BIN over de 9 groepen mogelijk maken, kan nu ook de periode 2017-2018 weergegeven worden. Aanleiding om ook gemiddelden over een periode van 2 jaar weer te geven, is dat het jaar 2017 al tamelijk hoge RE-gehalten kende in het rantsoen voor de melkveestapel maar over 2018 blijken die gehalten nog iets hoger te zijn. Volgens informatie van LNV is de benodigde reductie in ammoniakemissie een hoeveelheid ten opzichte van de emissie in 2018. De periode 2017-2018 kan, gegeven de hogere RE-gehalten in de rantsoenen in deze 2 jaren, daardoor betere indicaties geven dan de periode 2016-2018 als een verband zou worden gelegd tussen verminderingen van hoeveelheden gevoerd ruw eiwit en veranderingen in de ammoniakemissies.

### Representativiteit

Tabel 7 verschilt van tabel 3 in de weergegeven jaren: tabel 3 betreft de periode 2015-2017 en tabel 7 de periode 2016-2018.

Tabel 7	verdeling melkveebedrijven naar grondsoort en intensiteit. Intensiteit bij Landbouwtelling via melkkoeien per ha, bij BIN via kg melk per ha			BIN: kg melkproductie per ha		
	Landbouwtelling: melkkoeien per ha			BIN: kg melkproductie per ha		
	Tot 1,75	1,75-2,25	Boven 2,25	Tot 14.000	14.000 – 20.000	Boven 20.000
zand	20.5%	17.6%	16.0%	17.7%	25.0%	13.8%
Klei	14.1%	10.9%	4.6%	8.8%	15.5%	4.1%
veen	8.0%	6.3%	1.9%	6.9%	6.1%	2.1%

Bij zand en klei zijn in de Landbouwtelling de groepen tot 1,75 melkkoeien per ha het grootst en in BIN de groepen tussen 14.000 en 20.000 kg melk per ha. Hier stemmen Landbouwtelling en BIN wat minder overeen: melkkoeien per ha en melkproductie per ha zijn wel aan elkaar gerelateerd maar niet 1 op 1. Bij veen is in de Landbouwtelling de groep tot 1,75 melkkoeien per ha het grootst en in BIN de groep tot 14.000 kg melk per ha; bij veen is er heel goede overeenkomst tussen Landbouwtelling en BIN qua percentages melkveebedrijven. De representativiteit van BIN is over het geheel gezien goed te noemen.

### Periode 2016-2018

Tabel 8 toont de 75%-, de 67%- en de 50%-percentielwaarden voor het RE-gehalte bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2016-2018

Tabel 8	75%-, 67%- en 50%-percentielwaarden RE-gehalte (g/kg ds in totale rantsoen melkveestapel) bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2016-2018		
	75%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
	Tot 14.000	14.000 – 20.000	Boven 20.000
zand	174	173	170
Klei	186	180	176
veen	185	186	178
	67%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
zand	172	170	167
Klei	182	177	172
veen	183	183	173
	50%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
zand	163	165	160
Klei	176	171	164
veen	176	173	169

De percentielwaarden in tabel 8 zijn alle hoger dan de corresponderende waarden in tabel 4, gemiddeld 4 g RE/kg ds. Over het jaar 2018 blijkt het gemiddelde RE-gehalte van de rantsoenen voor de melkveestapel 172 te zijn; nog iets hoger dan de waarde van 171 voor 2017 en duidelijk hoger dan de 161 voor de jaren 2016 en 2015.

Net zoals met de gegevens in de tabellen 2 en 4 kan met de gegevens in tabel 8 de minder gevoerde hoeveelheid ruw eiwit voor de gehele Nederlandse melkveestapel worden berekend. De aldus berekende minder gevoerde hoeveelheden ruw eiwit per jaar zouden dan bij de 75%-, 67%- en de 50%-percentielwaarden respectievelijk 29.356, 42.390 en 84.295 ton zijn; in tonnen stikstof respectievelijk 4.697, 6.782 en 13.487.

Er is geen vermindering van de ammoniakuitstoot berekend vanuit deze verminderde hoeveelheid gevoerde stikstof. De 29.356 ton bij de 75%-percentielwaarden is 1,20% van de op Nederlandse melkveebedrijven gevoerde berekende hoeveelheid ruw eiwit per jaar (ongeveer 2,44 miljoen ton) in de periode 2016-2018. Voor de 67%- en de 50%-percentielwaarden is dat respectievelijk 1,73% en 3,44%.

Tabel 9 toont de 75%-, de 67%- en de 50%-percentielwaarden voor het ureumgehalte bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2016-2018.

Tabel 9	75%-, 67%- en 50%-percentielwaarden ureumgehalte (mg/l melk) bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2016-2018		
	75%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
	Tot 14.000	14.000 – 20.000	Boven 20.000
Zand	24	23	23
Klei	25	24	23
Veen	26	25	24
	67%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
Zand	23	22	23
Klei	25	23	23
Veen	25	25	23
	50%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
Zand	22	22	22
Klei	23	22	22
Veen	25	24	22

De percentielwaarden voor de ureumgehalten over de periode 2016-2018 zijn gelijk aan of iets hoger dan die over de periode 2015-2017

### Periode 2017-2018

Tabel 10 toont de 75%-, de 67%- en de 50%-percentielwaarden voor het RE-gehalte bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2017-2018

Tabel 10	75%-, 67%- en 50%-percentielwaarden RE-gehalte (g/kg ds in totale rantsoen melkveestapel) bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2017-2018		
	75%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
	Tot 14.000	14.000 – 20.000	Boven 20.000
zand	175	175	172
Klei	186	184	179
veen	191	188	178
	67%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
zand	172	172	170
Klei	183	180	176
veen	190	187	178
	50%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
zand	166	169	166
Klei	178	174	167
veen	181	177	173

De percentielwaarden in tabel 10 zijn alle nog weer hoger dan de corresponderende waarden in tabel 8, gemiddeld 3 g RE/kg ds. Over het jaar 2018 blijkt het gemiddelde RE-gehalte van de rantsoenen voor de melkveestapel 172 te zijn en 171 voor 2017; beide duidelijk hoger dan de 161 voor 2016.

Net zoals met de gegevens in de tabellen 2, 4 en 8 kan met de gegevens in tabel 10 de minder gevoerde hoeveelheid ruw eiwit voor de gehele Nederlandse melkveestapel worden berekend. De aldus berekende minder gevoerde hoeveelheden ruw eiwit per jaar zouden dan bij de 75%-, 67%- en de 50%-percentielwaarden respectievelijk 27.566, 38.987 en 71.523 ton zijn; in tonnen stikstof respectievelijk 4.410, 6.238 en 11.444.

Er is geen vermindering van de ammoniakuitstoot berekend vanuit deze verminderde hoeveelheid gevoerde stikstof. De 29.356 ton bij de 75%-percentielwaarden is 1,15% van de op Nederlandse melkveebedrijven gevoerde berekende hoeveelheid ruw eiwit per jaar (bijna precies 2,40 miljoen ton) in de periode 2017-2018. Voor de 67%- en de 50%-percentielwaarden is dat respectievelijk 1,62% en 2,98%.

Dat de percentages minder gevoerd ruw eiwit op basis van de percentielwaarden in tabel 10 wat lager liggen dan gebaseerd op de percentielwaarden in tabel 8, komt onder andere doordat waarnemingen met een RE-gehalte boven 205 niet worden meegenomen. Het verschil tussen de percentielwaarden in tabel 10 en deze 205 is kleiner dan bij de percentielwaarden in tabel 8 waaruit iets minder reductie in de hoeveelheid gevoerd ruw eiwit resulteert.

Tabel 11 toont de 75%-, de 67%- en de 50%-percentielwaarden voor het ureumgehalte bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2017-2018.

Tabel 11	75%-, 67%- en 50%-percentielwaarden ureumgehalte (mg/l melk) bij verschillende grondsoorten en klassen van kg melkproductie per ha over de periode 2017-2018		
	75%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
	Tot 14.000	14.000 – 20.000	Boven 20.000
Zand	25	23	23
Klei	25	24	23
Veen	26	25	23
	67%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
Zand	23	23	22
Klei	25	24	23
Veen	26	25	23
	50%-percentielwaarden, BIN: kg melkproductie per ha		
Zand	22	22	22
Klei	23	23	22
Veen	25	24	22

De percentielwaarden voor de ureumgehalten over de periode 2017-2018 zijn gelijk aan of iets hoger dan die over de periode 2016-2018.

## 9. Aanvullende conclusies t.a.v. andere perioden en percentielwaarden

In aanvulling op de conclusies in de hoofdstukken 4 en 6 is nog op te merken dat:

- De andere periode 2016-2018 nog steeds een goede representativiteit van BIN laat zien wat ook zal gelden voor de periode 2017-2018;
- Als alle bedrijven, die boven de percentielwaarde zitten gebaseerd op de periode 2016-2018, erin zouden slagen om respectievelijk de 75%-, 67%- en 50%-percentielwaarde van de betreffende bedrijfsklasse te halen, dan zou dit voor de hele Nederlandse melkveestapel een afname van respectievelijk 29.356, 42.390 en 84.295 ton ruw eiwitopname via voer betekenen. Uitgedrukt in stikstof zou dat respectievelijk 4.697, 6.782 en 13.487 ton zijn. Het effect op de ammoniakemissie is ook in deze aanvulling niet berekend;
- Wordt de periode 2017-2018 beschouwd, dan zouden de afnames in ruw eiwitopname via voer voor de hele Nederlandse melkveestapel 27.566, 38.987 en 71.523 ton zijn om respectievelijk de 75%-,

- 67%- en 50%-percentielwaarden te halen. Uitgedrukt in stikstof zou dat respectievelijk 4.410, 6.238 en 11.444 ton zijn. Het effect op de ammoniakemissie is ook in deze aanvulling niet berekend;
- Voor het ureumgehalte in de melk is een soortgelijke exercitie met percentielwaarden uitgevoerd. De resultaten t.a.v. ureum zijn echter niet omgerekend naar totale hoeveelheid stikstof vanwege de redenen die in de hoofdstukken 5 en 6 zijn aangegeven.

## Referenties

Website [www.agrimatie.nl](http://www.agrimatie.nl)

CBS: Monitor fosfaat- en stikstofexcretie in dierlijke mest - CBS rapportage eerste kwartaal 2019

CBS (2018). Dierlijke mest en mineralen 2017. CBS, Den Haag/Heerlen

Dijkstra, J. Persoonlijke mededeling dd. 11 december 2019

Ge, L., R.W. van der Meer, H.B. van der Veen and H.C.J. Vrolijk, 2018. *Sample of Dutch FADN 2015; Design principles and quality of the sample of agricultural and horticultural holdings*. Wageningen, Wageningen Economic Research, Report 2018-011. 36 pp.; 6 fig.; 13 tab.; 12 ref.

Groenestein, K., Bikker, P., Bruggen, van C., Ellen, H., Harn van, J., Huijsmans, J., Ogink, N., Şebek, L. en I. Vermeij, 2017. PAS Aanvullende reservemaatregelen Landbouw: uitwerking van een Quick scan. Wageningen Livestock Research, Rapport 1145

RVO, Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee, 2019