

Kengetallen

E-5

MPR-Kwaliteit

■ Inleiding

Via Melkproductieregistratie (MPR) worden gegevens over de melk-, vet en eiwitproductie van de veestapel verzameld. Deze gegevens zijn de basis van managementinformatie en fokwaarden van koeien en stieren. De veehouder is verantwoordelijk voor de verzameling van de gegevens op zijn bedrijf. Hij dient te zorgen voor een juiste identificatie van de koe, zodat de gegevens bij de goede koe worden geregistreerd. Degene die de monsters neemt dient representatieve monsters te scheppen en de juiste melkhoeveelheden af te lezen. Daarnaast zijn regelmatige melktijden en correcte registratie van de melktijden vereist, aangezien bij MPR dagproducties worden bepaald. De gemeten melkproductie is overschat, als deze betrekking heeft op een periode van meer dan 24 uur en onderschat als deze betrekking heeft op een periode van minder dan 24 uur.

Om de kwaliteit van de geregistreerde melkproductiegegevens efficiënt te bewaken, heeft NRS een aantal kengetallen op bedrijfsniveau ontwikkeld: MPR 24 uur en MPR Zuivel. Deze kengetallen en de bijbehorende waarden die als afwijkend worden beschouwd, zijn gebaseerd op het onderzoek *Kwaliteitsbewaking gegevensverzameling melkcontrole* van NRS in 1999. Daarnaast worden de gegevens op koeniveau beoordeeld aan de hand van twee grafieken: "Verdeling ISK" en "Verdeling verschil ISK". Deze staan samen met de kengetallen op het overzicht MPR-Kwaliteit. Met behulp van deze informatie signaleert NRS geregistreerde melkproductiegegevens die sterk afwijken. De gegevens worden aan de hand van de criteria zoals beschreven in *Reglement Melkproductieregistratie* al dan niet erkend. Dit hoofdstuk gaat nader in op de betekenis en de berekening van de kengetallen en grafieken en geeft een aantal voorbeelden ter illustratie.

■ MPR 24 uur

▸ Betekenis van MPR 24 uur

MPR 24 uur geeft aan of de geregistreerde melkproductie betrekking heeft op een periode van 24 uur (bij 2x daags melken). Dit is niet het geval wanneer de ochtendmelking voorafgaand aan de MPR vroeger is dan gebruikelijk of als de ochtendmelking tijdens de MPR later begint dan gebruikelijk. In alle gevallen dat de ochtendmelking voorafgaand aan de MPR vroeger is dan de ochtendmelking tijdens de MPR, heeft de geregistreerde melkproductie betrekking op meer dan 24 uur en is de dagproductie overschat (het tijdstip van de avondmelking heeft geen invloed op de lengte van de periode waarop de MPR betrekking heeft).

De melktijden van de melking voorafgaand aan een MPR worden echter niet geregistreerd. Slechts de tijden van de bemonsterde melkingen worden vastgelegd. MPR 24 uur is een geschikt kengetal om met de beschikbare gegevens een MPR met onregelmatige melktijden te signaleren. Hoe hoger MPR 24 uur, hoe waarschijnlijker het is dat de MPR betrekking heeft op een periode langer dan 24 uur. Hoe lager MPR 24 uur, hoe waarschijnlijker het is dat de MPR betrekking heeft op een periode korter dan 24 uur.

Het kengetal is gebaseerd op het verschil in gemiddelde melkproductie per tijdseenheid van overdag ten opzichte van 's nachts. Dit verschil is niet onbeperkt, gezien bij een koe het verschil tussen de melkproductiesnelheid overdag ten opzichte van de melkproductiesnelheid 's nachts aan biologische grenzen is gebonden. Een extreem groot verschil is irreal en geeft aan dat de kwaliteit van de gegevens is te betwijfelen.

Uit genoemd onderzoek van NRS bleek dat het verschil in gemiddelde melkproductie per tijdseenheid van overdag ten opzichte van 's nachts beïnvloed wordt door een aantal factoren, namelijk het interval tussen de melkingen, het productieniveau en het seizoen. Naarmate het interval tussen de avond- en ochtendmelking toeneemt, wordt het verschil tussen melkproductie per tijdseenheid van overdag ten opzichte van 's nachts groter. Dit effect wordt versterkt door het productieniveau: naarmate het productieniveau toeneemt, neemt het verschil tussen melkproductie per tijdseenheid van overdag en 's nachts relatief meer toe bij een toename van het interval 's nachts. Verder is tijdens de zomermaanden het verschil tussen melkproductie per tijdseenheid van overdag en 's nachts groter dan tijdens de wintermaanden. Bij de beoordeling van de kwaliteit van de gegevens op basis van het verschil in melkproductie per tijdseenheid van overdag ten opzichte van 's nachts dient met deze factoren rekening gehouden te worden. Dit gebeurt via de berekening van MPR 24 uur, zodat gelijke criteria in het kader van de kwaliteitsborging gelden bij verschillende melkintervallen, verschillende productieniveaus en verschillende maanden van het jaar.

► Berekening van MPR 24 uur

MPR 24 uur komt overeen met de afwijking van het verschil tussen melk/koe/min van overdag en 's nachts ten opzichte van de verwachte waarde, uitgedrukt op een relatieve schaal. De berekening is als volgt:

Allereerst wordt melk/koe/min berekend voor zowel de avond- als de ochtendmelking. Daartoe wordt de hoeveelheid melk op bedrijfsniveau van een melking gedeeld door het aantal koeien en gedeeld door het interval dat aan de melking vooraf is gegaan. Het interval dat aan de ochtendmelking vooraf is gegaan (interval 's nachts), komt overeen met het aantal minuten tussen het gemiddelde van de begin- en eindtijd van de avondmelking en het gemiddelde van de begin- en eindtijd van de ochtendmelking. Verondersteld wordt dat het interval voorafgaand aan de ochtendmelking plus het interval voorafgaand aan de avondmelking 24 uur (= 1440 min) is. Het interval overdag dient dus overeen te komen met 1440 min minus het interval 's nachts. Het verschil tussen melk/koe/min gebaseerd op de avondmelking en melk/koe/min gebaseerd op de ochtendmelking komt overeen met (ΔMKM):

$$\Delta MKM = \frac{MELK(1)}{AANTKOE(1) \times INT(1)} - \frac{MELK(2)}{AANTKOE(2) \times INT(2)}$$

waarbij:

ΔMKM	= verschil tussen melk/koe/min van overdag en melk/koe/min van 's nachts;
MELK(1)	= hoeveelheid melk op bedrijfsniveau tijdens de avondmelking (gram);
MELK(2)	= hoeveelheid melk op bedrijfsniveau tijdens de ochtendmelking (gram);
AANTKOE(1)	= aantal koeien tijdens de avondmelking;
AANTKOE(2)	= aantal koeien tijdens de ochtendmelking;
INT(1)	= interval overdag (min.);
INT(2)	= interval 's nachts (min.).

Vervolgens wordt de verwachte waarde van ΔMKM berekend aan de hand van een model, rekening houdend met het interval 's nachts, de gemiddelde 305-dagenproductie van het bedrijf en de maand van het jaar. Naarmate het interval 's nachts langer is, neemt de verwachte waarde lineair toe. Dit effect hangt af van het bedrijfsniveau: naarmate de 305-dagenproductie hoger is, neemt de verwachte waarde sterker toe bij een toename van het interval 's nachts. Verder is de verwachte waarde tijdens de zomermaanden hoger dan tijdens de wintermaanden.

Bij het onderzoek van NRS was het gemiddelde verschil tussen ΔMKM en de verwachte ΔMKM nul met een spreiding van 0,865 g/koe/min. Voor de presentatie van MPR 24 uur is gekozen voor een relatieve schaal, waarbij het gemiddelde overeenkomt met 100 punten en de spreiding overeenkomt met 4 punten (conform de schaal die voor de presentatie van fokwaarden voor exterieur wordt gehanteerd). Dat leidt tot de volgende berekening:

$$MPR\ 24\ uur = (\Delta MKM - \Sigma \Delta MKM) / 0,865 * 4 + 100$$

waarbij:

MPR 24 uur = kengetal dat aangeeft hoe waarschijnlijk het is dat de geregistreerde dagproductie betrekking heeft op 24 uur;

ΔMKM = verschil tussen melk/koe/min van overdag en 's nachts;

$\Sigma \Delta MKM$ = verwachte verschil tussen melk/koe/min van overdag en 's nachts.

► Voorbeeld van MPR 24 uur

Gegevens van MPR:

Avondmelking:

Melk (kg) op bedrijfsniveau	625
Aantal koeien in MPR	50
Begintijd (uur)	18.00
Eindtijd (uur)	19.30

Ochtendmelking:

Melk (kg) op bedrijfsniveau	710
Aantal koeien in MPR	50
Begintijd (uur)	7.00
Eindtijd (uur)	8.30

Datum 10 februari '00

Gemiddelde 305-dagenproductie melk (kg) 8.000

Het gemiddeld van de begin- en eindtijd van de avondmelking is 18.45 uur.

Het gemiddeld van de begin- en eindtijd van de ochtendmelking is 7.45 uur.

Het interval tussen de avond- en ochtendmelking komt overeen met 13 uur, oftewel 780 min.

Verondersteld wordt dat het interval overdag (24 – 13 =) 11 uur is geweest, oftewel 660 min.

Het verschil tussen melk/koe/min van overdag en 's nachts (ΔMKM) komt overeen met:

$$\Delta MKM = \frac{625.000}{50 \times 660} - \frac{710.000}{50 \times 780} = 0,734$$

Het verwachte verschil tussen melk/koe/min van overdag en 's nachts ($\Sigma \Delta MKM$) bij een interval 's nachts van 780 min, bij een gemiddelde 305-dagenproductie van 8.000 kg, voor de maand februari is volgens het model 0,460 g/koe/min.

MPR 24 uur komt overeen met:

$$MPR\ 24\ uur = (0,734 - 0,460) / 0,865 * 4 + 100 = 101$$

Stel dat in bovenstaand voorbeeld de ochtendmelking voorafgaand aan de MPR een uur vroeger was geweest (van 6.00 uur tot 7.30 uur), zodat de geregistreerde dagproductie betrekking had op 25 uur. Dan was de hoeveelheid melk op bedrijfsniveau tijdens de avondmelking hoger geweest, bijvoorbeeld 695 kg in plaats van 625 kg. Dat leidt tot de volgende (hoge) MPR 24 uur:

$$\Delta MKM = \frac{695.000}{50 \times 660} - \frac{710.000}{50 \times 780} = 2,855$$

$$MPR\ 24\ uur = (2,855 - 0,460) / 0,865 * 4 + 100 = 111$$

Stel dat in bovenstaand voorbeeld de ochtendmelking tijdens de MPR een uur later was geweest (van 8.00 uur tot 9.30 uur) en dat de geregistreerde dagproductie betrekking had op 25 uur. Dan was de hoeveelheid melk op bedrijfsniveau tijdens de ochtendmelking hoger geweest, bijvoorbeeld 730 kg in plaats van 710 kg. Dan was het interval 's nachts overeengekomen met 14 uur, oftewel 840 min. Verondersteld wordt dat het interval overdag 10 uur is geweest, oftewel 600 min. Doordat het interval 's nachts nu langer is, is de verwachte ΔMKM toegenomen tot 1,350 g/koe/min. Dat leidt tot de volgende (hoge) MPR 24 uur:

$$\Delta MKM = \frac{625.000}{50 \times 600} - \frac{730.000}{50 \times 840} = 3,452$$

$$MPR_{24 \text{ uur}} = (3,425 - 0,135) / 0,865 * 4 + 100 = 110$$

► Criteria voor MPR 24 uur

Voor een gefiatteerde MPR (status = 0), een MPR in eigen beheer (status = 2) of een hercontrole ter vervanging van een niet erkende MPR (status = 5) wordt MPR 24 uur berekend, als deze voldoet aan de volgende criteria:

- 2x daags melken;
- geen alternerende monsternamen;
- min. 10 koeien in de avondmelking;
- min. 10 koeien in de ochtendmelking;
- interval 's nachts van min. 9 uur en max. 15 uur.

Het jaargemiddelde van MPR 24 uur komt overeen met de gemiddelde MPR 24 uur van elke MPR die voldoet aan deze criteria en is geweest in het jaar voorafgaand aan de laatste MPR.

■ MPR Zuivel

► Betekenis van MPR Zuivel

MPR Zuivel geeft aan in welke mate de geregistreerde melkproductie op bedrijfsniveau afwijkt van de geleverde melk aan de zuivelfabriek. MPR Zuivel wordt zowel berekend voor de hoeveelheid melk als voor de gehalten. Hoe hoger MPR Zuivel, hoe meer de hoeveelheid melk of hoe hoger de gehalten zijn bij de melkproductieregistratie in vergelijking met de hoeveelheid melk of gehalten die geleverd zijn aan de zuivelfabriek. Een hoge waarde van MPR Zuivel voor melk kan veroorzaakt zijn doordat melkhoeveelheden onjuist afgelezen zijn of doordat de dagproductie betrekking heeft op een periode van meer dan 24 uur. Een hoge waarde van MPR Zuivel voor vet% of eiwit% kan het gevolg zijn van verkeerd geschepte monsters. Daarnaast is de mate waarin melk voor eigen gebruik aangewend wordt en niet geleverd wordt aan de zuivelfabriek van invloed. Tevens kan de dagproductie volgens MPR hoger of lager zijn dan de dagproductie volgens de zuivelleveranties, doordat de dagproductie volgens de zuivelleverantie vaak een gemiddelde is van een aantal dagen (meestal drie dagen).

► Berekening van MPR Zuivel

MPR Zuivel is gebaseerd op het verschil tussen de dagproductie geregistreerd tijdens de MPR en de dagproductie volgens de zuivelleveranties. Daartoe wordt allereerst de dagproductie volgens de zuivelleveranties bepaald, op basis van de zuivelleverantie vòòr de MPR, eventueel de zuivelleverantie tijdens de MPR (= tussen de avond- en de ochtendmelking) en de zuivelleverantie ná de MPR. Vervolgens wordt aan de hand van de melktijden en de tijdstippen van de zuivelleveranties het aantal melkmalen bepaald die tussen deze zuivelleveranties geweest moeten zijn.

De dagproductie van melk volgens de zuivelleverantie komt overeen met de som van de zuivelleverantie tijdens en de zuivelleverantie ná de MPR, gedeeld door het totaal aantal melkmalen, maal het aantal melkingen per dag. Voor vet% en eiwit% wordt het gewogen gemiddelde genomen.

In het geval dat een bedrijf twee melktanks heeft, wordt gerekend met de som van de zuivelleveranties van beide tanks.

Bij variabel melken (= Automatisch Melk Systeem (AMS) of vijf maal melken per twee dagen) worden de begin- en eindtijd van de MPR niet geregistreerd. Om te bepalen welke zuivelleverantie vòòr, tijdens en ná de MPR is geweest, wordt 12.00 uur als begintijd en 12.00 als eindtijd van de MPR gehanteerd. In dit geval komt de dagproductie van melk volgens de zuivelleveranties overeen met de som van de zuivelleveranties tijdens en ná de MPR, gedeeld door de totale periode in uren waarin de geleverde melk geproduceerd is, maal 24 uur. Voor vet% en eiwit% wordt het gewogen gemiddelde genomen.

Vervolgens wordt het verschil tussen de dagproductie volgens MPR en de dagproductie volgens de zuivelleveranties bepaald, gedeeld door de dagproductie volgens MPR:

$$PER = (MPR - Z) / Z * 100\%$$

waarbij:

- PER = relatief verschil tussen de dagproductie¹⁾ volgens MPR en de dagproductie volgens zuivelleveranties uitgedrukt als percentage;
 MPR = dagproductie¹⁾ op bedrijfsniveau volgens MPR;
 Z = dagproductie¹⁾ op bedrijfsniveau volgens zuivelleveranties;

¹⁾ Dagproductie kan zijn hoeveelheid melk, vet% of eiwit%.

Voor de presentatie van MPR Zuivel is gekozen voor een relatieve schaal, waarbij het gemiddelde overeenkomt met 100 punten en de spreiding overeenkomt met 4 punten (conform de schaal die voor de presentatie van fokwaarden voor exterieur wordt gehanteerd). In Tabel 1 staan het gemiddelde en de spreiding van het relatieve verschil tussen de dagproductie voor melk, vet% en eiwit% uitgedrukt als percentage die gehanteerd worden, gebaseerd op genoemd onderzoek van NRS.

Tabel 1. Gemiddelde en spreiding van het relatieve verschil tussen de dagproductie (melk, vet% of eiwit%) volgens MPR en de dagproductie volgens zuivelleveranties uitgedrukt als percentage

	GEM	SD
melk	2,39	5,36
vet%	0,22	2,44
eiwit%	0,45	1,08

MPR Zuivel wordt als volgt berekend:

$$MPR\ Zuivel = (PER - GEM) / SD * 4 + 100$$

waarbij:

- MPR Zuivel = kengetal dat de mate van verschil tussen de geregistreerde en geleverde melkproductie weergeeft;
 PER = relatief verschil tussen de dagproductie volgens MPR en de dagproductie volgens zuivelleveranties uitgedrukt als percentage;
 GEM = gemiddelde waarde van PER;
 SD = spreiding van PER;

▸ Voorbeeld van MPR Zuivel

Gegevens van MPR:

Melk (kg)	1310
Vet%	4,50
Eiwit%	3,50
Avondmelking	
Begintijd (uur)	18.00
Eindtijd (uur)	19.30
Ochtendmelking	
Begintijd (uur)	7.00
Eindtijd (uur)	8.30
Datum	10 februari '00
Aantal melkingen/dag	2

Gegevens van zuivelleveranties:

Zuivelleverantie vòòr MPR:

Tijd (uur)	21.00
Datum	8 februari '00

Zuivelleverantie ná MPR:

Melk	3.200
Vet%	4,30
Eiwit%	3,40
Tijd (uur)	10.00
Datum	11 februari '00

Tussen deze twee zuivelleveranties op respectievelijk 21.00 uur op 8 februari en 10.00 uur op 11 februari zijn vijf melkmalen geweest. De melkfrequentie is twee maal daags, zodat de dagproductie van melk volgens de zuivelleveranties overeen komt met $3.200 / 5 * 2 = 1.280$ kg.

Vervolgens wordt het relatieve verschil tussen de dagproductie volgens MPR en de dagproductie volgens de zuivelleveranties bepaald:

- voor melk:

$$PER = (1.310 - 1.280) / 1.310 * 100\% = 2,29\%$$

- voor vet%:

$$PER = (4,50 - 4,30) / 4,50 * 100\% = 4,44\%$$

- voor eiwit%:

$$PER = (3,50 - 3,40) / 3,50 * 100\% = 2,86\%$$

Dit betekent dat de geregistreerde hoeveelheid melk 2,29% hoger was dan de geleverde productie per dag aan de zuivelfabriek. Het geregistreerde vet% en eiwit% tijdens MPR waren respectievelijk 4,44% en 2,86% hoger dan het vet% en eiwit% van de zuivelleverantie. Deze relatieve verschillen worden gepresenteerd op een relatieve schaal:

- voor melk:

$$MPR\ Zuivel = (2,29 - 2,39) / 5,36 * 4 + 100 = 100$$

- voor vet%:

$$MPR\ Zuivel = (4,44 - 0,22) / 2,44 * 4 + 100 = 107$$

- voor eiwit%:

$$MPR \text{ Zuivel} = (2,86 - 0,45) / 1,08 * 4 + 100 = 109$$

► Criteria van MPR Zuivel

Voor een gefiatteerde MPR (status = 0), een MPR in eigen beheer (status = 2) of een hercontrole ter vervanging van een niet erkende MPR (status = 5) wordt MPR Zuivel berekend, ongeacht de melkfrequentie en ongeacht of het volledige of alternerende monsternamen betreft, als deze voldoet aan de volgende criteria:

- datum en tijdstip van de zuivelleverantie vòòr de MPR is gegeven;
- melk hoeveelheid, vet% en eiwit% van de zuivelleverantie ná de MPR is gegeven (geldt ook voor een eventuele zuivelleverantie tijdens de MPR);
- interval tussen de beschouwde zuivelleveranties max. 3,5 dagen.

Extra criteria bij 2x daags melken:

- begintijd van de avondmelking ná 12.00 uur was;
- begintijd van de ochtendmelking vòòr 14.00 uur was;
- begintijd vroeger dan eindtijd van een melking;
- interval tussen begin- en eindtijd van een melking max. 4,5 uur;

Extra criteria bij 3x daags melken:

- begin- en eindtijd van de eerste melking later dan het tijdstip van de derde melking;
- begintijd vroeger dan eindtijd van een melking;
- interval tussen begin- en eindtijd van een melking max. 4,5 uur;

Het jaargemiddelde van MPR Zuivel komt overeen met de gemiddelde MPR Zuivel van elke MPR die voldoet aan deze criteria en is geweest in het jaar voorafgaand aan de laatste MPR.

■ Verdeling ISK en Verdeling verschil ISK

▸ Betekenis van Verdeling ISK en Verdeling verschil ISK

De grafiek Verdeling ISK geeft de verdeling van de geregistreerde dagproducties voor melk op koeniveau weer, na standaardiseren. Het betreft de verdeling van Individuele Standaard Koeproducties (ISK-s), wat overeenkomt met de dagproductie voor melk, gecorrigeerd voor leeftijd bij afkalven, seizoen van afkalven en lactatiestadium (ISK-s liggen ten grondslag van de BSK). Uit de grafiek blijkt of extreem lage of hoge melkproducties geregistreerd zijn, rekening houdend met de aanwezige variatie binnen het bedrijf.

De grafiek Verdeling verschil ISK geeft de verdeling van toenames en afnamen van ISK-s ten opzichte van de voorgaande MPR op koeniveau weer. Uit de grafiek blijkt of extreme dalingen of stijgingen ten opzichte van de voorgaande MPR geregistreerd zijn, rekening houdend met de aanwezige variatie binnen het bedrijf.

Beide verdelingen worden weergegeven als percentage waarnemingen in zeven klassen. De klasse-indeling is afhankelijk van de variatie van de ISK-s tijdens de MPR en wordt bij elke MPR opnieuw vastgesteld. In klasse 1 vallen de negatieve uitschieters en in klasse 7 vallen de positieve uitschieters. Het percentage waarnemingen in klasse 2 t/m 6 geeft weer of de waarnemingen evenredig verdeeld zijn. Bij een normale verdeling bevatten de klassen 2 t/m 6 elk 19,6% en klasse 1 en 7 elk 1%. Bij een klein aantal waarnemingen treden schommelingen op door toeval.

▸ Berekening van Verdeling ISK en Verdeling verschil ISK

Hieronder wordt de berekening voor Verdeling ISK beschreven. De berekening voor Verdeling verschil ISK verloopt analoog, waarbij de ISK-s zijn vervangen door de verschillen tussen ISK en de voorgaande ISK van de koeien (zie ook voorbeeld van Verdeling verschil ISK).

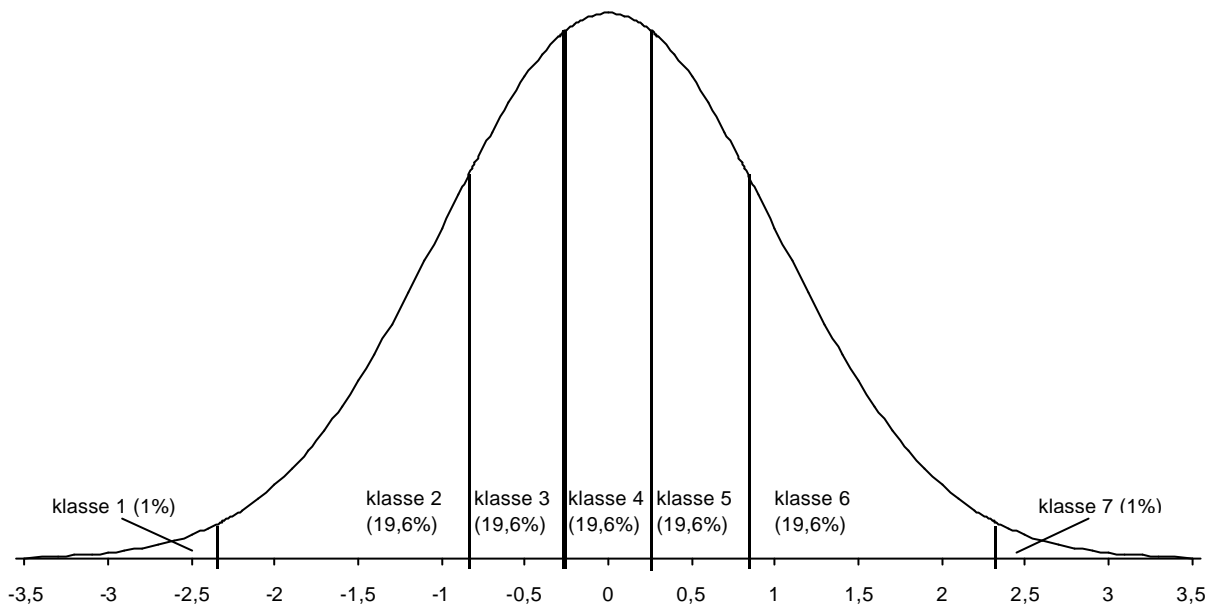
De klasse-indeling is gebaseerd op het 25^e percentiel en het 75^e percentiel van de ISK-s. Percentiel is de positie van een waarde in de rangorde van een gegevensreeks, uitgedrukt als percentage. Het 25^e percentiel van een reeks ISK-s is de waarde waaronder de ISK van 25% van koeien zit. Het 75^e percentiel van een reeks ISK-s is de waarde waaronder de ISK van 75% van koeien zit.

Bij de bepaling van de klasse-indeling worden allereerst de ISK-s olopend gerangschikt. De positie van een ISK in de rangorde wordt bepaald, waarbij de laagste ISK positie 0 krijgt, de op één na laagste positie 1 krijgt etc. Gelijke ISK-s krijgen dezelfde positie in de rangorde. Het bijbehorende percentiel is de positie in de rangorde gedeeld door het totaal aantal waarnemingen minus 1, uitgedrukt als percentage. Wanneer geen waarneming exact het 25^e of 75^e percentiel is, wordt deze geïnterpoleerd.

De bovengrens van klasse 1 = 25^e percentiel – 1,5*(75^e percentiel – 25^e percentiel).

De bovengrens van klasse 6 = 75^e percentiel + 1,5*(75^e percentiel – 25^e percentiel).

Naar verwachting behoort 1% van de ISK-s tot klasse 1 en 1% van de ISK-s tot klasse 7 en 98% van de ISK-s tot klasse 2 t/m 6. De grenzen van klasse 2 t/m 6 worden zó bepaald dat bij een normale verdeling van de ISK-s, de koeien evenredig verdeeld zijn over de klassen, oftewel 19,6% per klasse. De klasse-grenzen worden afgeleid van de klasse-grenzen bij een standaard normale verdeling. Figuur 1 geeft een standaard normale verdeling weer (gemiddelde = 0 en spreiding = 1) met de klasse-indeling zó dat de klassen 2 t/m 6 elk 19,6% van de waarnemingen bevat (oftewel zodat elke klasse 0,196 van het oppervlak onder de grafiek bevat). De grenzen van de klassen bij een standaard normale verdeling staan in Tabel 2. Te zien is dat de klasse-breedte van bijvoorbeeld klasse 2 groter is dan van klasse 4. De verhouding van de klasse-breedten van de Verdeling ISK komt overeen met de verhouding van de klasse-breedten in Tabel 2.



Figuur 1. Klasse-indeling bij standaard normale verdeling

Tabel 2. Klasse-indeling bij een standaard normale verdeling

klasse	waarnemingen (%)	bovengrens
1	1	-2,33
2	19,6	-0,82
3	19,6	-0,25
4	19,6	0,25
5	19,6	0,82
6	19,6	2,33
7	1	-

Wanneer de klasse-indeling op basis van de ISK-s bepaald is, wordt het percentage ISK-s per klasse berekend. Dit wordt weergegeven in de grafiek Verdeling ISK. Als de ISK-s normaal verdeeld zijn, zijn vijf gelijke staven (ca. 20%) te zien voor klasse 2 t/m 6 en kleine of geen staven (ca. 1%) voor klasse 1 en klasse 7.

► Voorbeeld van Verdeling ISK

In Tabel 3 staan 21 ISK-s, oplopend gerangschikt. Daarnaast staat de positie in de rangorde en het percentiel. Het percentiel komt overeen met de positie gedeeld door (21 – 1), uitgedrukt als percentage. Drie ISK-s van 35,6 komen voor op positie 7 van de rangorde, wat overeenkomt met $(7/20) \cdot 100\% = 35\%$.

Tabel 3. Oplopend gerangschikte Individuele Standaard Koeproducties (ISK-s) met bijbehorende positie in rangorde en percentiel

volgnummer	ISK	positie in rangorde	percentiel
1	26,9	0	0
2	28,5	1	5
3	28,9	2	10
4	30,2	3	15
5	30,9	4	20
6	31,1	5	25
7	33,0	6	30
8	35,6	7	35
9	35,6	7	35
10	35,6	7	35
11	37,4	10	50
12	38,5	11	55
13	38,6	12	60
14	38,9	13	65
15	40,3	14	70
16	41,2	15	75
17	42,7	16	80
18	44,4	17	85
19	44,5	18	90
20	45,0	19	95
21	45,3	20	100

Het 25^e percentiel is 31,1 en het 75^e percentiel is 41,2, oftewel een verschil van 10,1.

De bovengrens van klasse 1 is $31,1 - 1,5 \cdot 10,1 = 15,95$.

De bovengrens van klasse 6 is $41,2 + 1,5 \cdot 10,1 = 56,35$.

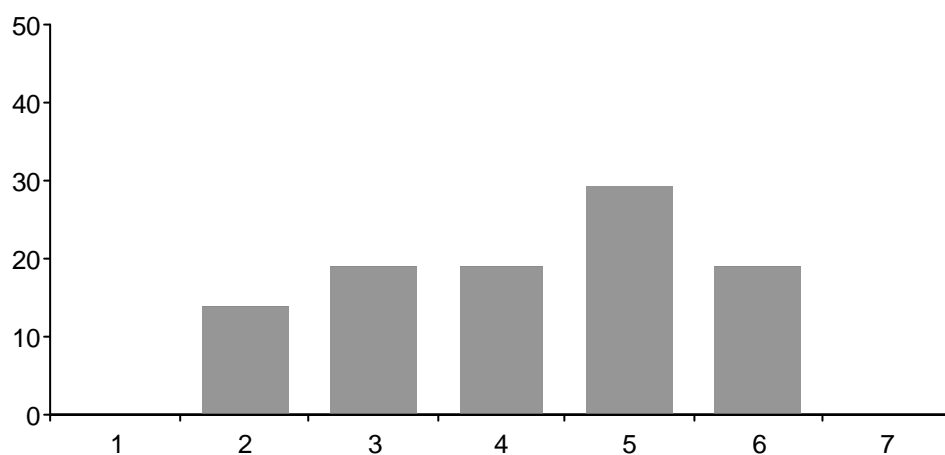
De bovengrenzen van de tussen liggende klassen zijn gebaseerd op een normale verdeling, zodat bij normale verdeling elke klasse 19,6% van de waarnemingen bevat (de verhouding van de klasse-breedten komt overeen met de verhouding van de klassebreedten bij een standaard normale verdeling, zoals in Tabel 2). In dit geval leidt dat tot de klasse-indeling en verdeling van de ISK-s zoals in Tabel 4.

Tabel 4. Klasse-indeling en verdeling van ISK-s

klasse	bovengrens	ISK-s	
		aantal	percentage
1	15,95	0	0
2	29,03	3	14
3	34,00	4	19
4	38,30	4	19
5	43,27	6	29
6	56,35	4	19
7	-	0	0

Het percentage koeien per klasse wordt als volgt weergegeven in een grafiek, zoals op het overzicht MPR-Kwaliteit:

Verdeling ISK



► Voorbeeld van Verdeling verschil ISK

In Tabel 5 staan nogmaals de 21 ISK-s uit Tabel 3, met daarbij de ISK van de voorgaande MPR en het verschil daartussen. De gegevens zijn oplopend gerangschikt op het verschil. Van 18 koeien is de ISK van de voorlaatste MPR beschikbaar. Drie koeien waren tijdens de voorlaatste MPR niet of minder dan vijf dagen in lactatie waren, waardoor daarvan geen ISK beschikbaar is. Daarnaast staat de positie in de rangorde en het percentiel. Het percentiel komt overeen met de positie gedeeld door $(18 - 1)$, uitgedrukt als percentage.

Tabel 5. Oplopend gerangschikte verschillen tussen Individuele Standaard Koeproducties (ISK-s) met bijbehorende positie in rangorde en percentiel

volgnummer	ISK			positie in rangorde	percentiel
	Laatste MPR	Voorlaatste MPR	Vershil		
1	42,7	49,9	-7,2	0	0
2	38,6	44,8	-6,2	1	6
3	44,5	49,8	-5,3	2	12
4	45,0	49,4	-4,4	3	18
5	26,9	30,2	-3,3	4	24
6	44,4	47,1	-2,7	5	29
7	31,1	33,4	-2,3	6	35
8	38,5	40,8	-2,3	6	35
9	38,9	39,2	-0,3	8	47
10	30,2	29,8	0,4	9	53
11	40,3	39,6	0,7	10	59
12	37,4	36,6	0,8	11	65
13	35,6	34,6	1,0	12	71
14	35,6	34,4	1,2	13	76
15	28,9	26,5	2,4	14	82
16	45,3	42,2	3,1	15	88
17	28,5	25,3	3,2	16	94
18	30,9	27,5	3,4	17	100
19	35,6	-	-	-	-
20	33,0	-	-	-	-
21	41,2	-	-	-	-

Het 25^e percentiel is -3,15 (geïnterpoleerd) en het 75^e percentiel is 1,15 (geïnterpoleerd), oftewel een verschil van 4,30.

De bovengrens van klasse 1 is $-3,15 - 1,5 \cdot 4,30 = -9,60$.

De bovengrens van klasse 6 is $1,15 + 1,5 \cdot 4,30 = 7,60$.

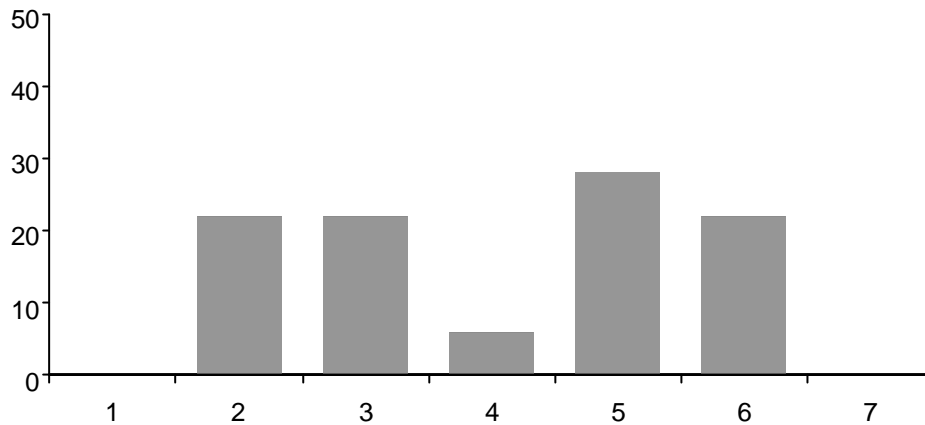
De bovengrenzen van de tussenliggende klassen zijn gebaseerd op een normale verdeling, zodat bij normale verdeling 19,6% in elke klasse valt (de verhouding van de klasse-breedten komt overeen met de verhouding van de klasse-breedten bij een standaard normale verdeling, zoals in Tabel 2). In dit geval leidt dat tot de klasse-indeling en verdeling van de ISK-s zoals in Tabel 6.

Tabel 6. Klasse-indeling en verdeling van ISK-s

klasse	bovengrens	waarnemingen	
		aantal	percentage
1	-9,60	0	0%
2	-4,03	4	22%
3	-1,92	4	22%
4	-0,08	1	6%
5	2,03	5	28%
6	7,60	4	22%
7	-	0	0%

Het percentage koeien per klasse wordt als volgt weergegeven in een grafiek, zoals op het overzicht MPR-Kwaliteit:

Verdeling verschil ISK



► Criteria van Verdeling ISK en Verdeling verschil ISK

Criteria waaraan MPR moet voldoen voordat een verdeling van ISK-s wordt berekend:

- min. 10 koeien met een ISK;

Criteria waaraan MPR moet voldoen voordat een verdeling van verschil in ISK-s wordt berekend:

- min. 10 koeien met zowel een ISK bij de laatste als bij de voorlaatste MPR.

N.B. ISK wordt alleen berekend voor koeien die min. 5 en max. 250 dagen in lactatie zijn, om een verstrend effect van afkalven en dracht uit te sluiten.