

Toevoegingen om kalverbrok smakelijker te maken



Student: Luuk Ekkels
Opleiding: Dier- en veehouderij
Begeleider: Marrit van Engen
Datum: 5 juni 2019

Toevoegingen om kalverbrok smakelijker te maken

Luuk Ekkels

Voorwoord

Deze scriptie ‘toevoegingen om kalverbrok smakelijker te maken’ is geschreven als afstudeeropdracht voor de op leiding Dier- en veehouderij aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Ik heb gekozen voor dit onderwerp omdat ik werkzaam ben binnen de agrarische sector en mijn interesses hier ook liggen. Deze scriptie is geschreven in opdracht van ForFarmers, waardoor niet alle gegevens openbaar gemaakt zullen worden.

Mijn dank gaat uit naar de ondernemers die hun bedrijf beschikbaar hebben gesteld voor de proef, dit zijn Dhr. Vroege en Dhr. Hesselink. Hiernaast wil ik Dhr. Tas en Dhr. Lieftink bedanken voor de begeleiding vanuit ForFarmers. Tot slot wil ik graag mijn afstudeerdocent Mevr. Van Engen bedanken voor de ondersteuning en begeleiding tijdens het schrijven van deze scriptie.

Luuk Ekkels

5 juni 2019, Nijeveen

Samenvatting

Een langere levensduur van een melkkoe levert voor de melkveehouder een economisch voordeel op, tevens verbetert dit het imago van de sector. Een lange levensduur begint bij de opfok van het kalf, een goed begin hier is de basis voor een gezonde melkkoe. Een risico bij de opfok van kalveren is dat er over het algemeen een groeidip is na het spenen van de kalveren. Dit komt doordat de kalveren in deze periode over gaan van melk naar volledig vast voer. Doordat de kalveren van nature gewend zijn melk te drinken is de opname van vast voer vaak te laag, hierdoor krijgt het kalf te weinig voedingsstoffen binnen waardoor het een verminderde groei heeft. Een verminderde groei in deze periode wordt ook wel de speendip genoemd bij kalveren. Deze speendip kan verminderd worden door de opname van vast voer te verhogen met behulp van smakelijke brok.

Welke toevoeging kunnen een brok smakelijker maken voor kalveren, zowel grondstoffen als additieven? Met additieven worden hier geur- en smaakstoffen bedoeld.

Er is een preferentietest gedaan op twee verschillende bedrijven, een melkveebedrijf en een vleeskalverenbedrijf. Deze kalveren waren gehuisvest in groepen van 5 in een groepsiglo met uitloop. In deze proef kregen de kalveren zes verschillende voeders aangeboden (brok A t/m F) aan het voerhek, telkens in combinaties van twee voeders. Na een dag werden de voeders gewisseld van kant, waardoor de kalveren geen voorkeur kunnen ontwikkelen voor één kant om te eten. Een soortgelijke proef is uitgevoerd op een vleeskalverenbedrijf, hier zijn 200 kalveren gehuisvest in hokken van ongeveer 50 kalveren. Op dit bedrijf werden vier voeders getest (A t/m D), welke alle vier tegelijkertijd aangeboden werden aan het voerhek. De volgorde van het voer veranderde elke dag, zodat er geen voorkeur voor een kant kon ontstaan.

Uit de uitgevoerde proeven komen de brokken A en C telkens positief naar voren, deze brokken hebben de hoogste voorkeur, maar dit is niet significant. Brok E en F hebben een bewezen significante lagere opname en preferentie in vergelijking met de andere brokken. Brok B en D komen niet in alle proeven positief naar voren, maar hebben wel de voorkeur boven brok E en F. Brok E was de huidige kalverbrok van ForFarmers, brok F was een mix, bij de andere brokken zijn additieven toegevoegd. Uit het onderzoek bleek dus dat het toevoegen van additieven een significante verhoogde opname als gevolg heeft.

Summary

A longer lifespan of a dairy cow provides an economic advantage for the dairy farmer and also improves the image of the sector. A long lifespan starts with the rearing of the calf, a good start is the basis for a healthy dairy cow. A risk when rearing calves is a growth dip after weaning the calves. This is because the calves switch from milk to fully solid feed during this period. Because the calves are naturally used to drinking milk, the intake of solid feed is often too low, which means that the calf receives too few nutrients, which means it has reduced growth. A reduced growth in this period is also called the teat dip in calves. This teat dip can be reduced by increasing the intake of solid food with the help of tasty concentrate.

Which addition can make a lump tastier for calves, both raw materials and additives? By additives here is meant fragrances and flavorings.

A preference test has been done on two different farms, a dairy farm and a veal calf farm. These calves were housed in groups of 5 in a group igloo with spout. In this test, the calves were offered six different feeds (concentrates A to F) at the feed fence, each in combinations of two feeds. After a day, the feeds were switched from side to side, so that the calves cannot develop a preference for one side to eat. A similar test was carried out at a veal calf farm, where 200 calves are housed in cages of around 50 calves. Four feeds were tested at this farm (A to D), which were all presented at the feed fence at the same time. The order of the food changed every day, so that there was no preference for a side.

From the tests performed, the concentrate A and C always appear positively, these concentrates have the highest preference, but this is not significant. Concentrates E and F have a proven significant lower uptake and preference compared to the other concentrates. Concentrates B and D do not show up positively in all tests, but are preferred to concentrates E and F. Chunks E was the current calf kibble of ForFarmers, concentrate F were a mix, with the other concentrates additives added. The study therefore showed that the addition of additives results in a significant increase in intake.

Inhoud

Samenvatting.....	4
Summary	5
1. Inleiding	7
2. Materiaal en methode.....	10
2.1 Opzet proef en krachtvoerders	10
2.2 Analyse data	12
3. Resultaten.....	13
3.1 Voortgang experiment	13
3.2 Krachtvoervoorkeur en opname	13
3.3 Stro-opname gedurende het experiment	16
4. Discussie en conclusie	18
4.1 Discussie	18
4.2 Conclusie	18
5. Aanbeveling.....	20
Bibliografie	21
Bijlage 1: ANOVA toets melkveebedrijf Vroege 1	22
Bijlage 2: ANOVA toets melkveebedrijf Vroege 2	29
Bijlage 3: ANOVA toets kalverbedrijf Hesseling	32

1. Inleiding

'Koeien zijn wegwerpproducten geworden. Je zet ze aan het produceren. Daalt de productie iets dan gaat de koe weg en wordt vervangen door het volgende dier.' Dit zegt landbouwsocioloog professor Jan Douwe van de Ploeg in ZEMBLA (Ploeg, 2015). Om dit soort reacties vanuit de consument te voorkomen, is het verstandig dat de melkveehouder in speelt op een langere levensduur van de koe. Een langere levensduur verbetert het economisch voordeel van een koe, wat tevens het imago van de melkveesector verbetert (Goselink, 2012). Een koe met een lange levensduur begint bij de opfok van het kalf, een goede opfok is dus de basis voor een gezonde melkkoe. De gemiddelde leeftijd waarop melkkoeien in 2014 werden afgevoerd lag op 5 jaar, 8 maanden en 27 dagen. Dit is een stijging van 1 dag ten opzichte van 2013, en van 16 dagen ten opzichte van de nulmeting in 2011 (Veldman, 2015). De sector streeft naar een duurzame melkveehouderij met minder gedwongen afvoer en een langere productieve levensduur van koeien. Om een langere levensduur te realiseren moet het kalf in de jeugd al aan niks ontbreken, dit is tevens erg belangrijk, aangezien in de jeugd de voordeligste groei plaats vindt, in de jeugd kan een kalf amper vervetten omdat het voer benut wordt voor groei en ontwikkeling (Booij, 2007).

Groeidip

Een risico bij de opfok van kalveren is dat er over het algemeen een groeidip is na het spenen van de kalveren. Dit komt doordat de kalveren in deze periode over gaan van melk naar volledig vast voer (Versteeg, 2016). Doordat de kalveren van nature gewend zijn melk te drinken is de opname van vast voer vaak te laag, hierdoor krijgt het kalf te weinig voedingsstoffen binnen waardoor het een verminderde groei heeft. Een verminderde groei bij kalveren heeft een hogere inseminatieleeftijd tot gevolg, wat op zijn beurt weer leidt tot een verhoogde afkalfleeftijd. Een verhoogde afkalfleeftijd zorgt er voor dat een koe/kalf economisch gezien duurder wordt voor een melkveehouder dan een kalf/koe met een normale afkalfleeftijd, aangezien een hoge afkalfleeftijd een hoger vervangingspercentage en een lagere levensproductie tot gevolg heeft. Tevens is het kalf langer pink doordat het later een kalf krijgt. In deze periode wordt er niks aan het pink verdiend en kost het dus geld. Door de fosfaatregeling wordt er in de regel minder jongvee gehouden en is de selectie in de opfok strenger geworden, waardoor het nog belangrijker is om de opfok goed te doen (Booi, 2014).

Om de groeidip bij kalveren te verkleinen is het dus aan te raden om smakelijk voer te verstrekken, zowel ruwvoer in de vorm van stro, hooi of luzerne als krachtvoer. Krachtvoer kan bij kalveren in de vorm van muesli of brok gegeven worden. Verschillen tussen muesli en brok hangen af van de behandelingen die de grondstoffen en het product ondergaan. Met name in het buitenland wordt muesli gemaakt van ongeplette graan en mais. In Nederland is het meer de gewoonte om geplette, geëxtrudeerde en/of gepofte grondstoffen in de muesli te verwerken. De belangrijkste reden om muesli te voeren, is de verwachting dat kalveren eerder en meer van krachtvoer gaan vreten. Zodra ze een goede voeropname hebben, moeten ze geruisloos kunnen overschakelen op brok (Miller E. , 2011). Maar zoals gezegd is dit een verwachting, in praktijk hoeft een goede opfokbrok niet onder te doen voor een muesli, mits deze van hoogwaardige grondstoffen is geproduceerd. In praktijk prefereert de melkveehouder net iets vaker de muesli, aangezien dit natuurlijker oogt. (Stevens, 2016). Hoewel de mueslimix uit verschillende deeltjes bestaat, zal hieruit niet geselecteerd worden (Khan, 2008).

Levensloop kalf

Om de voortgang van het bedrijf niet in gevaar te brengen is het nodig om regelmatig nieuwe aanwas van kalveren te krijgen, als vervanging van de al bestaande veestapel. In de Nederlandse veehouderij is het normaal dat een kalf op een leeftijd van 8 tot 9 weken gespeend wordt, het gewicht van het kalf is in die periode ongeveer verdubbeld (Kleine, 2014). De krachtvoer opname moet in die periode op ongeveer 1 tot 1,5 kilo per dag liggen, anders zou er een groeidip/speendip kunnen optreden. Smakelijk voer voor kalveren verkleint de kans op een speendip, hiernaast is het ook aan te raden om het kalf na het spenen niet direct te verplaatsen naar een andere huisvesting, iets wat in de praktijk vaak gebeurt (Miller E. &, 2011). Wanneer dit gebeurt heeft het kalf stress van het spenen én dat van het verplaatsen naar een andere ruimte met eventueel andere dieren. Op deze manier wordt de kans op een groeivertraging vergroot.

Opnamefactoren

Naast de brok zelf zijn er andere factoren die meespelen bij de opname van brok:

- Zo speelt het ras en het geslacht een belangrijke rol bij de opname, zo nemen stieren over het algemeen meer op dan vaarskalveren en heeft een Vleckvieh kalf over het algemeen een hogere opname dan een Holstein kalf (Schans, 1991).
- Het aanbod en de kwaliteit van ruwvoer bepalen tevens de opname van brok. In de eerste 5 tot 6 weken heeft het kalf het hoofdzakelijk van de melk, waarna het langzaam aan meer vast voer begint op te nemen, waarna de melkgift wordt afgebouwd.
- De soort melk, de kwaliteit en de hoeveelheid hiervan bepalen dus ook de opname van de brok. Er kan gekozen worden uit koemelk of kunstmelk, waarbij in Nederland vaker voor de kunstmelk wordt gekozen vanwege de betere samenstelling. De samenstelling van kunstmelk heeft een aantal voordelen boven die van koemelk. Koemelk kan ziektes als salmonella en paratbc van koeien op kalveren overdragen. Kunstmelk op basis van magere melkpoeder bevat ondermeer meer mineralen, vitaminen en spoorelementen. Een nadeel van koemelk is dat het meer vet bevat. Daardoor zijn kalveren sneller verzadigd en is het risico op voedingsdiarree groter. Dat kan de krachtvoeropname verminderen en daarmee de pensontwikkeling. Doordat kunstmelk wat zuurder is dan koemelk, is de kans op voedingsdiarree bij kunstmelk kleiner (Colenbrander, 2011).
- Tot slot hebben de omgevingsfactoren een invloed op de opname van kalverbrok, hiermee wordt de ziektedruk en de ventilatie bedoeld, maar ook het aantal vreet- en ligplekken in een hok (Vreeburg, 2012).

Brokeigenschap

Gebaseerd op de behoeften van het kalf is de huidige Vitabrok Pensstart brok stand gekomen. Belangrijk is dat alle nutriëntiele behoeften aan de brok zijn toegevoegd, aangezien het kalf deze anders niet op smaak zou kiezen (C. Montoro, 2012). In de Pensstart zitten extra voedingsstoffen die de pensontwikkeling bevorderen, onder andere koolhydraten en zetmeel. Daarnaast wordt met behulp van lijnzaad en kruidenextracten de darmgezondheid van het kalf gewaarborgd. Deze grondstoffen zorgen er samen voor dat de pens van een kalf tot 6 maanden op zo veilig mogelijke manier zich kan ontwikkelen.

Vet bevat veel energie, wat naast eiwit nodig is voor de groei van een kalf, het natuurlijke gedrag van het kalf zorgt er dus voor dat het brok opneemt met een gemiddeld hoger vetpercentage. Ditzelfde geldt voor lammeren welke de keuze krijgen uit een brok met een hoog percentage eiwit en een laag percentage eiwit (Bach, Villalba, & Ipharraguerre, 2012) (Miller E. M., 2014). Smaak toevoegen aan brok heeft een stimulerende werking op de opname brok, dit is al te zien bij de simpele toevoeging van suiker (Wing, 2006). Daarnaast kan de brok nog aantrekkelijker gemaakt worden door het toevoegen van andere geur- of smaakstoffen, bijvoorbeeld dezelfde smaakstof die in kunstmelk verwerkt zit. Op deze manier associeert het kalf de brok met de melk en zal het meer brok opnemen, wat resulteert in een verbeterde groei (Dayton, 1978), (Fathi, 2009). Brok kan op verschillende manieren aantrekkelijker gemaakt worden voor kalveren, niet alleen smaak- en geurstoffen spelen hierbij een rol, maar ook de hardheid van de brok heeft invloed op de opname (Boxem, 1990). Een zachte brok heeft bij jonge kalveren de voorkeur boven een harde brok (Montoro, 2012). Uit dit onderzoek is ook gebleken dat brok met een hoger vetpercentage leidt tot een hogere opname, terwijl aan vet van zich zelf niet veel smaak zit.

Hoofdvraag en deelvragen

ForFarmers wil haar huidige Pensstart verbeteren, vandaar de volgende vraag: **Welke toevoeging kunnen een brok smakelijker maken voor kalveren, zowel grondstoffen als additieven?** Met additieven worden hier geur- en smaakstoffen bedoeld. Deze vraag komt weg bij de melkveehouders, welke niet altijd tevreden waren over de opname van de standaard opfok brok van ForFarmers, de Pensstart. Om hier antwoord op te geven wordt er een preferentietest opgezet, waarbij zes verschillende voeders getest zullen worden bij kalveren op een melkveebedrijf en op een kalverhouderij. De proef heeft als doel er achter te komen of er smaak en/of geurstoffen zijn die een positief effect hebben op de opname, waarmee de huidige Pensstart verbeterd kan worden. Waarna er een andere brok als beste uit de proef komt, zou deze smaak - of geurstof in de Pensstart verwerkt kunnen worden, om een hogere opname te realiseren. Bij de proef wordt ook een reeds bestaande brok van ForFarmers getest, de Vita Comfort, een brokje wat gemixed is met melasse stro. Bij de deelvragen worden de verschillende grondstoffen en additieven ingewerkt. Deelvragen bij deze hoofdvraag zijn:

- Heeft een aangepaste samenstelling van grondstoffen bij de Pensstart een verhoogde opname?
- Heeft een toevoeging van additieven aan de aangepaste Pensstart een verhoogde opname?

2. Materiaal en methode

2.1 Opzet proef en krachtvoerders

Het onderzoek naar de smaakvoorkeur bij kalveren was een kwantitatief onderzoek. De duur van de proef was afhankelijk van het afkalfpatroon, verwacht werd dat de proef zo'n drie maanden zal duren, achteraf klopt dit. Er is een preferentietest uitgevoerd op twee verschillende bedrijven, een melkveebedrijf en een vleeskalverenbedrijf.

Er is onderzoek gedaan naar de smaakvoorkeur van 75 vaarskalveren op een melkveebedrijf in Dalen (Drenthe). Deze kalveren waren gehuisvest in groepen van 5 in een groepsiglo met uitloop. In deze proef kregen de kalveren zes verschillende voeders aangeboden aan het voerhek, telkens in combinaties van twee voeders. Na één dag werden de voeders gewisseld van kant, waardoor de kalveren geen voorkeur konden ontwikkelen voor één kant om te eten.

Een soortgelijke proef is uitgevoerd op een vleeskalverenbedrijf in Rekken (Gelderland), hier zijn 200 kalveren gehuisvest in hokken van ongeveer 50 kalveren. Op dit bedrijf werden vier voeders getest, welke alle vier tegelijkertijd aangeboden werden aan het voerhek. De volgorde van het voer veranderde elke dag, zodat er geen voorkeur voor een kant kon ontstaan.

Proef melkveebedrijf

Bij de proef op het melkveebedrijf zijn zes voeders die getest worden volgens een schema, deze is weergegeven in de bijlage, de verschillende voeders zijn weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1, voeders, proef melkveebedrijf Vroege 1

Brokcode	Omschrijving
A	Vita Pensstart met aangepaste samenstelling
B	Brok A + aroma
C	Brok A + bakkerijproduct
D	Brok A + aroma en bakkerijproduct
E	Vita Pensstart
F	Vita Comfort

Proefopzet en metingen:

- 15 hokken van rond de 5 vaarskalveren
 - o een vaste groep (geen wisselingen van kalveren)
- Kalveren zijn ong. 2- weken oud bij de start van de proef
- De proef loopt 7 tot 8 weken, afhankelijk van de plaastingsruimte
- De kalveren moeten onbeperkt worden gevoerd met de voeders
- In elke groep is onbeperkt water en stro beschikbaar
- Metingen worden gedaan gedurende 15-17 weken, afhankelijk van het afkalfpatroon
- Dagelijks wordt de voeropname gemeten (door student)
 - o Opname gedurende 5 dagen per week
 - o Voergift van ieder voer (ma t/m do)

- Voerrest van ieder voer (di t/m vrij)
- Aantal dieren in de groep
- In het weekend werd er een mix van de voeders gevoerd, zodat er in het weekend geen voorkeur ontwikkeld kan worden en de student in het weekend geen metingen hoeft te verrichten.

De laatste 3 weken van de proef is de comfort brok uit de proef gehaald, het schema zag er toen uit als in tabel 2.2. Bij deze proef is voor de rest alles hetzelfde gebleven. Aan deze proef hebben 10 iglo's van vijf kalveren deelgenomen.

Tabel 2.2, voeders proef melkveebedrijf Vroege 2

Brokcode	Omschrijving
A	Vita Pensstart met aangepaste samenstelling
B	Brok A + aroma
C	Brok A + bakkerijproduct
D	Brok A + aroma en bakkerijproduct
E	Vita Pensstart

Proef kalverbedrijf

Bij de proef op het kalverbedrijf werden vier verschillende voeders getest volgens een schema welke is weergegeven in de bijlage. In tabel 2.3 zijn de verschillende voeders weergegeven die gevoerd werden. De kalveren werden gehuisvest in vier hokken van ongeveer 50 kalveren per hok. Aan het voerhek werden de vier voeders tegelijk getest, alleen de volgorde verschilt per dag, op deze manier ontwikkelden de kalveren geen voorkeur voor een bepaalde plek om te eten. De combinatie van de vier voeders werd op twee verschillende plekken aan het voerhek aangeboden, omdat de ondernemer uit ervaring weet dat bij de drinkautomaten meer voer wordt opgenomen. Er zijn dus per dag twee rijen van vier voeders. Naast het voer krijgen de kalveren gehakseld stro en een beetje hooi gevoerd. Melk krijgen de kalveren via een drinkautomaat.

Tabel 2.3, voeders kalverbedrijf Hesselink

Brokcode	Omschrijving
A	Vita Pensstart met aangepaste samenstelling
B	Brok A + aroma
C	Brok A + bakkerijproduct
D	Brok A + aroma en bakkerijproduct

Proefopzet en metingen:

- 4 hokken van rond de 50 kalveren
 - een vaste groep (geen wisselingen van kalveren)
- Bij ieder hok 2 identieke combinaties van de 4 verschillende soorten voer te gelijk verstrekken, één combinatie aan de linker kant en één combinatie aan de rechter kant van het hok.

- Kalveren zijn ong. 2-4 weken oud bij de start van de proef
- De proef loopt 2 tot 3 weken
- De kalveren moeten onbeperkt worden gevoerd met 2x4 voeders per dag
- In elke groep is onbeperkt water en stro beschikbaar
 - o Hooi wordt minimaal bijgevoerd over het krachtvoer heen
- Metingen worden gedaan gedurende 2-3 weken
- Dagelijks wordt de voeropname gemeten (door student)
 - o Opname gedurende 5 dagen per week
 - o Voergift van ieder voer (ma t/m do)
 - o Voerrest van ieder voer (di t/m vrij)
 - o Aantal dieren in de groep

De hardheid van de voeders is weergegeven in tabel 2.4, hieruit is te concluderen dat de kalveren bij deze proef geen voorkeur hadden voor een harde of zachte brok, aangezien de cijfers redelijk dicht bij elkaar liggen.

Tabel 2.4 hardheid van de brokken

Brokcode	Omschrijving	Hardheid
A	Vita Pensstart met aangepaste samenstelling	9,3
B	Brok A + aroma	8,8
C	Brok A + bakkerijproduct	6,9
D	Brok A + aroma en bakkerijproduct	9,1
E	Vita Pensstart	7,3

Het onderzoek heeft duidelijke bakens, zo is er puur gekeken naar de smaakvoorkeur van de kalveren, welke gemeten wordt door de opname. Er is dus niet gekeken naar de groei van het kalf, de kalveren werden daarom ook niet gewogen voor deze proef.

2.2 Analyse data

De voervoorkeur per hok per dag werd als volgt berekend: opname voer (links of recht)/ opname totaal (links en rechts)* 100*2. Vervolgens komt hieruit een getal van tussen de 0 en 200, de preferentie index genaamd. Dit getal is gemakkelijk onderling te vergelijken, waardoor in één oogopslag duidelijk is welk voeder de voorkeur heeft. Deze index wordt gebruikt om de statistische analyse in GenStat uit te kunnen voeren. De ANOVA test wordt uitgevoerd waarbij een significantie niveau van $\alpha = 0,05$ wordt toegepast.

3. Resultaten

3.1 Voortgang experiment

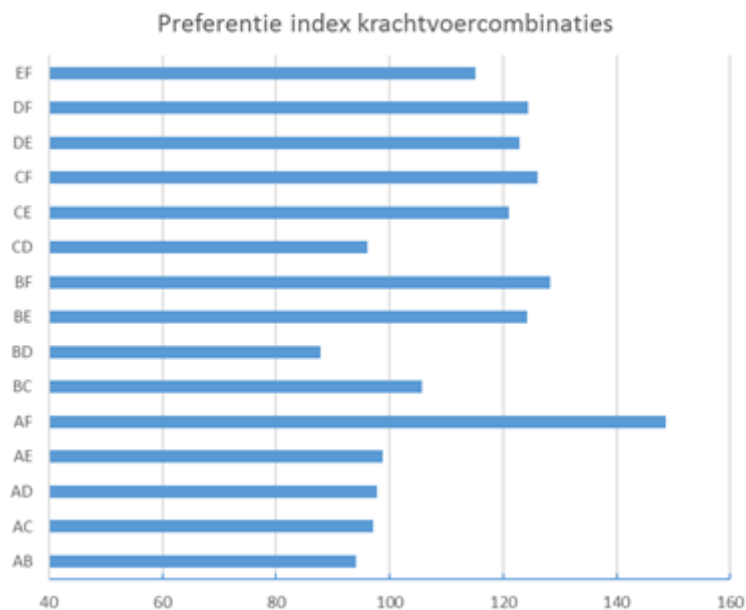
Tijdens het experiment op het melkveebedrijf is in hok 1 één kalf en zijn er in hok 7 twee kalveren overleden. In hok 1 was het een kalf met longproblemen in hok 7 was het in beide gevallen door een onbekende oorzaak. De gemiddelde brokopname in kilogrammen per dag per hok kwam neer op 4,93. Gemiddeld per kalf is dit een brokopname per dag van 1,03 over een gemiddelde leeftijd van 39 dagen (figuur 3.1).



Figuur 3.1 gemiddelde opname per kalf in kilogrammen per dag

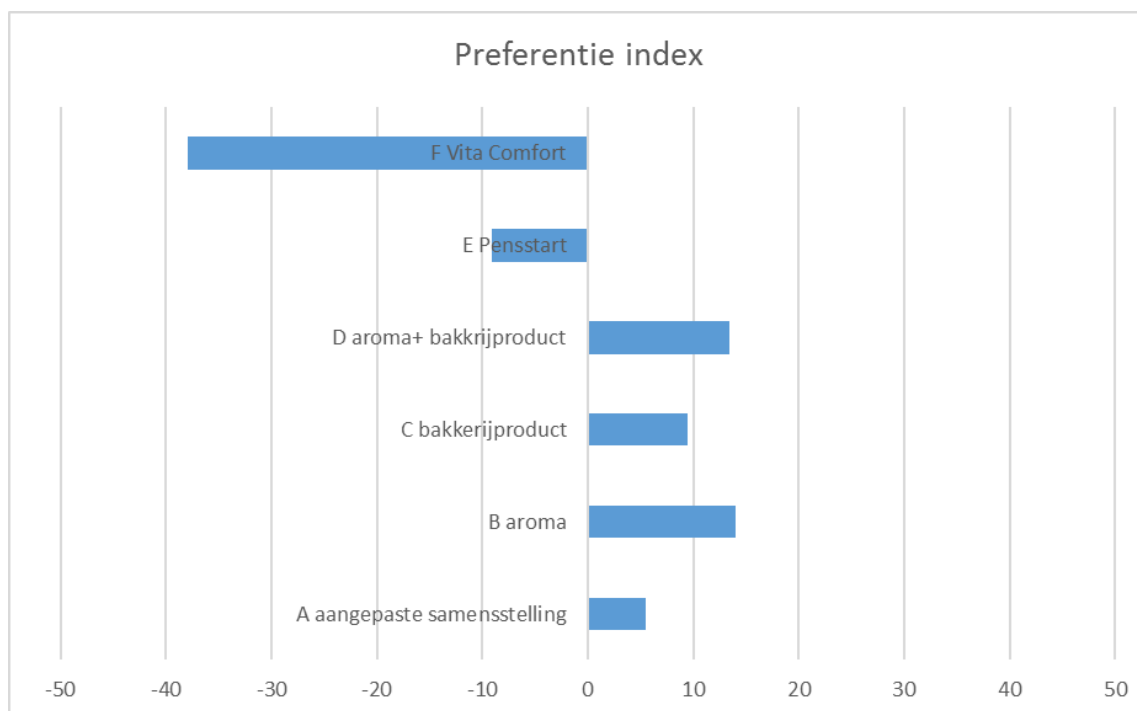
3.2 Krachtvoervoorkeur en opname

In figuur 3.2 en 3.3 wordt de preferentie index per combinatie en per krachtvoer weergegeven. De preferentie index is een berekend getal wat de voorkeur voor een voeder weergeeft, hoe hoger het getal hoe hoger de preferentie. In figuur 3.2 wordt de score van het eerst genoemde voeder op de y-as weergegeven. Te zien is dat combinaties met voeders E en F afwijkend scoren.



Figuur 3.2 Preferentie index per combinatie Vroege 1.

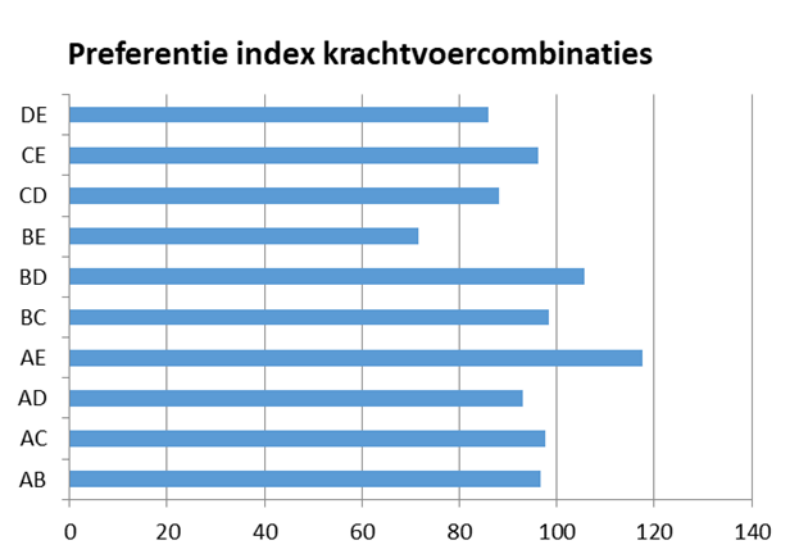
Te zien is dat combinaties met voeders E en F afwijkend scoren. In figuur 3.3 is dit tevens te zien, vooral bij voeder F.



Figuur 3.3 Preferentie index per voeder Vroege 1.

Uit de ANOVA toets blijkt dat E en F een significant verminderde opname hebben. De uitslag neigt naar een significante verhoogde voorkeur voor voeder B. De uitslag hiervan is weergegeven in de bijlage.

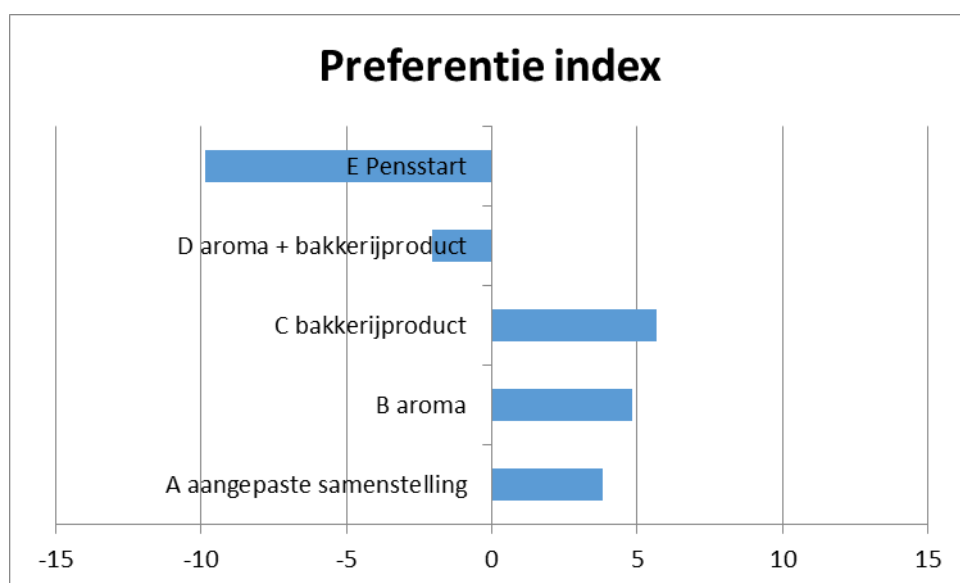
Na de uitslag van Vroege 1 is de Vita Comfort, brok F, uit de proef gehaald, gezien het tegenvallende resultaat. Door deze uit de proef te halen werd de proeftijd verkort met zo'n twee weken, aangezien er nog maar 10 combinaties getest hoefden te worden in plaats van 15. De preferentie index per voeder is weergegeven in figuur 3.4.



Figuur 3.4 preferentie index per krachtvoercombinatie Vroege 2

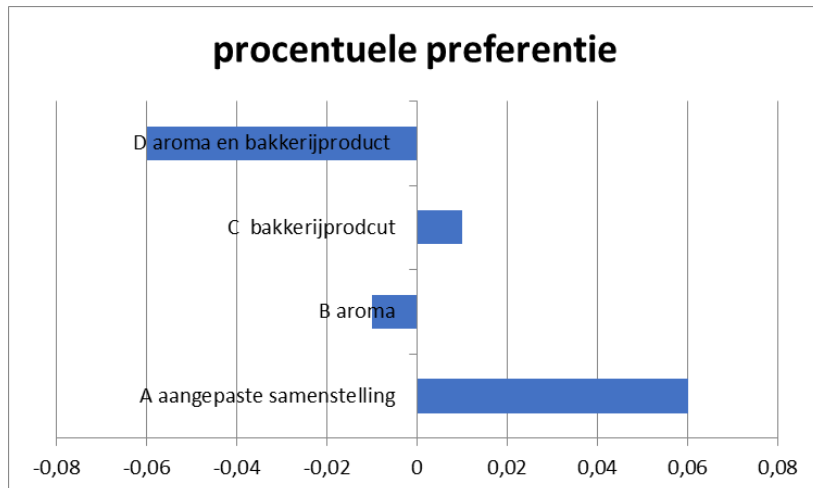
Opvallend aan deze grafiek is dat er één uitschieter is van A ten opzichte van voeder E. Voeder E is ook bij de tweede proef op het melkveebedrijf slecht opgenomen. Ook deze resultaten zijn getest met de ANOVA toets, hier kwam uit dat de resultaten niet significant genoeg zijn en er dus gesproken wordt van een toeval. Resultaten hiervan zijn weergegeven in de bijlage.

In figuur 3.5 is de preferentie index per krachtvoeder weergegeven van de proef Vroege 2, wat meteen opvalt is dat de onderlinge verschillen kleiner zijn vergeleken met de eerste proef en dat voeder E wederom de kleinste voorkeur heeft.



Figuur 3.5 preferentie index per krachtvoeder, Vroege 2

Op het kalverbedrijf is een soortgelijke proef uitgevoerd, hier werden alleen de vier proefbrokken getest. Aangezien op dit bedrijf de mogelijkheid er was om alle vier brokken tegelijkertijd aan te bieden, is hier voor gekozen. Deze keuze resulteert in een andere uitkomst, waardoor hier niet sprake is van een preferentie index maar een procentuele voorkeur. De resultaten van deze proef zijn weergegeven in figuur 3.6.



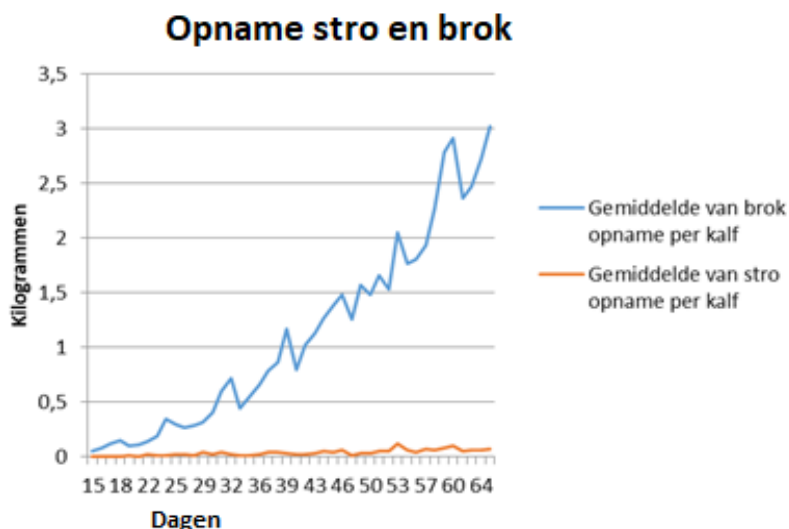
Figuur 3.6, procentuele preferentie proef kalverbedrijf

In figuur 3.6 is te zien dat brok A de hoogste opname heeft, uit de ANOVA toets blijkt dat deze voorkeur net niet hoog genoeg is om te spreken van een significant verschil.

3.3 Stro-opname gedurende het experiment

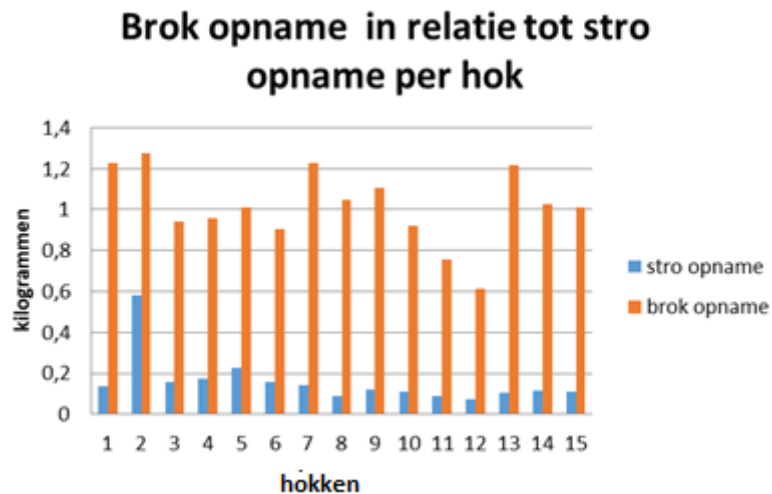
Naast de brokopname is gedurende het onderzoek ook de opname van stro bijgehouden, om te onderzoeken of er een verband is tussen deze twee factoren.

In figuur 3.7 is de opname van stro en brok weergegeven. In deze grafiek is te zien dat de opname van stro geleidelijk mee stijgt met de opname van de brok, maar ook met de leeftijd van de kalveren.



Figuur 3.7, opname stro en brok

In figuur 3.8 is de brok opname per kalf weergegeven en de stro-opname per hok. In dit figuur is te zien dat het hok met de hoogste brokopname, hok 2, ook de hoogste stro-opname heeft. Gezien de andere hokken kan er niet geconcludeerd worden dat een hoge brokopname leidt tot een hoge stro-opname of andersom.



Figuur 3.8, brokopname in relatie tot stro-opname per hok

4. Discussie en conclusie

4.1 Discussie

ForFarmers wil haar huidige Pensstart verbeteren, vandaar de volgende vraag: Welke toevoeging kunnen een brok smakelijker maken voor kalveren, zowel grondstoffen als additieven? Met additieven worden hier geur- en smaakstoffen bedoeld. Deze vraag komt weg bij de melkveehouders, welke niet altijd tevreden waren over de opname van de standaard opfok brok van ForFarmers, de Pensstart.

Uit de literatuur kwam naar voren dat er wel degelijk geur- en smaakstoffen zijn voor kalverbrok die een verhoogde opname realiseren. Uit deze proef is dit ook gebleken, alleen is dit niet overal significant bewezen. De proeven zijn uitgevoerd op twee bedrijven, waarbij telkens het aantal behandelingen verschilden; vier vijf of zes brokken (A,B,C,D,E of F). Het verschil in smaakvoorkeur bleek tussen de kalveren groot te zijn, wat er voor zorgt dat een verhoogde voorkeur niet snel significant zou zijn.

Uit de literatuur bleek dat de brokken met toevoegingen een verhoogde opname zouden hebben, de proef heeft dit ook als resultaat, de uitslag is dus in overeenstemming met de literatuur en de verwachtingen. De Vita Comfort had de laagste opname, dit komt waarschijnlijk doordat dit een muesli mix is en geen brok. Aan het resultaat ligt mogelijk ten grondslag dat de kalveren moeten wennen aan de Vita Comfort brok, aangezien deze erg verschilt qua inhoud en structuur in vergelijking met de andere brokken. De uitslag van deze proef bewijst dus mogelijk niet een verlaagde voorkeur voor de in praktijk goed bewezen Vita Comfort.

Bij de uitslag van dit onderzoek moet wel rekening gehouden worden met dat er alleen onderzocht is welke toevoeging leidt tot een verhoogde opname, dit wil niet zeggen dat dit beter is voor het kalf en ook niet dat het een verhoogde groei krijgt door de toevoeging of de verhoogde opname.

Het advies voor een vervolgonderzoek is om een soortgelijk onderzoek uit te voeren, waarbij de vijf brokken A, B, C, D en E opnieuw getest worden, alleen dan op meerdere bedrijven bij kalveren van dezelfde leeftijd. Hierdoor wordt er een betrouwbaarder resultaat gegenereerd op meerdere verschillende bedrijven. Vervolgens kan er onderzocht worden of deze verhoogde opname resulteert in een verhoogde groei. Dit bepaald of het toevoegen van een geur- en/of smaakstof financieel gezien uit kan.

4.2 Conclusie

Tijdens dit onderzoek is het doel geweest om er achter te komen of er smaak- en/of geurstoffen zijn die een positief effect hebben op de opname van kalverbrok, waarmee vervolgens eventueel de Pensstart van ForFarmers aangepast kan worden. Voor dit onderzoek is vooraf literatuuronderzoek gedaan, waarna aan de hand van deze uitkomst een proef is opgezet en uitgevoerd.

Uit de drie uitgevoerde proeven komen de brokken A (aangepaste samenstelling) en C (bakkerijproduct) telkens positief naar voren, deze brokken hebben de hoogste voorkeur, maar dit is niet significant. Brok E (Pensstart) en F (Vita Comfort) hebben een bewezen significante lagere opname en preferentie in vergelijking met de andere brokken. Brok B (aroma) en D (aroma + bakkerijproduct) komen niet in alle drie de proeven positief naar voren, maar hebben wel de voorkeur boven brok E en F.

De conclusie is dat de huidige Pensstart van For Farmers, brok E in de proef, een significante lagere opname heeft ten opzichte van de brokken met toevoegingen. Ook de Vita Comfort heeft een significante lagere opname ten opzichte van de andere brokken. Er is geen specifieke brok met toevoeging die een significante verhoogde opname heeft.

5. Aanbeveling

De opname van de Pensstart zou verbeterd kunnen worden door er geur en/ of smaakstoffen aan toe te voegen, maar uit dit onderzoek blijkt dat een aangepaste samenstelling hetzelfde effect heeft. Volgens ForFarmers is dit goedkoper dan de toevoegingen. De goedkoopste oplossing is dus het aanpassen van de samenstelling van de Pensstart, om hiermee een verhoogde opname te realiseren. Verwacht wordt dat dit zal meedragen aan een verhoogde groei, dit zal echter verder onderzocht moeten worden om dit te kunnen bevestigen.

Bibliografie

- Bach, A., Villalba, J. J. & Ipharraguerre, I. R. (2012). Interaction between mild nutrient imbalance and taste preferences in young ruminants. *Journal of animal science*, 90 (3) 1015-1025.
- Booij, A. (2014). Minder jongvee, meer melkvee. *Veeteelt* november. 22,23.
- Booij, A. (2007). Wel hard groeien, niet vervetten. *Veeteelt* juni. 49-50.
- Colenbrander, E. (2011). Koemelk of kunstmelk. *Melkvee* november. 17-19.
- Dayton, J. (1978). Effect of Feed Flavor in Milk and Calf Starter on Feed Consumption and Growth. *Journal dairy science*, 61 (2) 229-232.
- Fathi, M. H. (2009). The effect of vanilla flavoured calf starter on performance of Holstein calves. *Journal of animal science*, 18 (3) 412-419.
- Hopkins, B.A. (1997). Effects of the Method of Calf Starter Delivery and Effects of Weaning Age On Starter Intake and Growth of Holstein Calves. *Journal of Dairy Science*, 80 (9) 2200-2203
- Khan, M. L. (2008). Starch source evaluation in calf starter. *Journal of dairy science*. 90 (11) 525-529.
- Miller, E. (2011). Effect of early feed type exposure on diet-selection behavior of dairy calves. *Journal of dairy science*, 94 (1) 342-350.
- Miller, E. (2014). Dietary preference in dairy calves for feed ingredients high in energy and protein. *Journal of dairy science*, 97 (3) 1634-1644.
- Montoro, C. (2012). Voluntary selection of starter feed ingredients offered separately to nursing calves. *Livestock science* 149(2) 62-69.
- Montoro, C. (2012). Blocking opioid receptors alters short-term feed intake and oro-sensorial preferences in weaned calves. *Journal of dairy science*, 95 (5) 2531-2539.
- Ploeg, J. D. (2015). De topsporters van de melkindustrie. in M. Blaas, Zembla. Hilversum: KRO
- Schans, F. V. (1994). Productie alternatief kalfsvlees. Inleiding open dagen 1994 geraadpleegd op 30 mei 2018 via: <http://edepot.wur.nl/47978>
- Stevens, R. (2016). Muesli is prima opstartvoer voor kalf, maar brok ook. *De Boerderij* week 22, 29-30
- Veldman, J. W. (2015). Weinig schot in verlengen levensduur melkkoe. *De Boerderij* week 38, 24-25.
- Versteeg, D. (2016). Leren van de koe. *Veeteelt* juni, 34-35.
- Vreeburg, N. (2012). Duurzaamheid en Koesignalen. Megen: Vetvice. geraadpleegd op 18 mei 2018 via <https://docplayer.nl/41529979-vreeburg-dierenarts-en-stallenbouwadviseur-vetvice.html>
- Wing, J. M. (2006). Preferences of calves for a concentrate feed with and without artificial flavors. *Journal of dairy science* 44 (3) 725-727.

Bijlage 1: ANOVA toets melkveebedrijf Vroege 1

Variate: **Pref index**

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Beh_combinatie	14	110910.	7922.	5.11	<.001
Residual	409	634596.	1552.		
Total	423	745506.			

Message: the following units have large residuals.

units 35	-120.9 approx. s.e.	38.7
units 177	-121.0 approx. s.e.	38.7

Tables of means

Variate: Pref_index

Grand mean 111.8

Beh_combinatie	AB	AC	AD	AE	AF	BC	BD
	94.1	97.2	97.7	98.8	148.6	105.8	87.8
rep.	27	31	30	32	24	29	28
Beh_combinatie	BE	BF	CD	CE	CF	DE	DF
	124.3	128.3	96.1	121.0	126.1	122.9	124.4
rep.	32	22	30	30	26	29	30
Beh_combinatie	EF						
	115.2						
rep.	24						

Standard errors of differences of means

Table	Beh_combinatie	
rep.	unequal	
d.f.	409	
s.e.d.	11.88X	min.rep
	10.91	max-min
	9.85	max.rep

(No comparisons in categories where s.e.d. marked with an X)

Least significant differences of means (5% level)

Table	Beh_combinatie	
rep.	unequal	
d.f.	409	
l.s.d.	23.35X	min.rep
	21.45	max-min
	19.36	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Analysis of variance

Variate: Pref_L

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Beh_L	5	142665.	28533.	18.03	<.001
Residual	418	661502.	1583.		
Total	423	804167.			

Message: the following units have large residuals.

units 88	138.3 approx. s.e.	39.5
units 182	126.9 approx. s.e.	39.5
units 207	138.3 approx. s.e.	39.5

Tables of means

Variate: Pref_L

Grand mean 99.5

Beh_L	A	B	C	D	E	F
rep.	108.1	113.5	108.8	113.8	86.6	61.7
	73	69	71	75	73	63

Standard errors of differences of means

Table	Beh_L	
rep.	unequal	
d.f.	418	
s.e.d.	7.09X	min.rep
	6.80	max-min
	6.50X	max.rep

(No comparisons in categories where s.e.d. marked with an X)

Least significant differences of means (5% level)

Table	Beh_L	
rep.	unequal	
d.f.	418	
l.s.d.	13.93X	min.rep
	13.36	max-min
	12.77X	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Analysis of variance

Variate: Pref_R

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Beh_R	5	123931.	24786.	15.24	<.001
Residual	418	680051.	1627.		
Total	423	803982.			

Message: the following units have large residuals.

units 59	123.2 approx. s.e.	40.0
units 89	125.0 approx. s.e.	40.0
units 208	131.6 approx. s.e.	40.0

Tables of means

Variate: Pref_R

Grand mean 100.6

Beh_R	A	B	C	D	E	F
rep.	103.0	114.6	110.1	113.0	95.3	62.5
	71	69	75	73	74	62

Standard errors of differences of means

Table	Beh_R	
rep.	unequal	
d.f.	418	
s.e.d.	7.24X	min.rep
	6.92	max-min
	6.59X	max.rep

(No comparisons in categories where s.e.d. marked with an X)

Least significant differences of means (5% level)

Table	Beh_R	
rep.	unequal	
d.f.	418	
l.s.d.	14.24X	min.rep
	13.61	max-min
	12.95X	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Analysis of variance

Variate: Opname_L

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Beh_L	5	186.667	37.333	7.72	<.001
Residual	418	2022.455	4.838		
Total	423	2209.122			

Message: the following units have large residuals.

units 56	7.30 approx. s.e.	2.18
units 146	6.82 approx. s.e.	2.18
units 236	7.79 approx. s.e.	2.18
units 262	7.14 approx. s.e.	2.18
units 292	6.72 approx. s.e.	2.18

Tables of means

Variate: Opname_L

Grand mean 2.44

Beh_L	A	B	C	D	E	F
rep.	2.81	2.86	2.53	3.10	2.13	1.03
	73	69	71	75	73	63

Standard errors of differences of means

Table	Beh_L	
rep.	unequal	
d.f.	418	
s.e.d.	0.392X	min.rep
	0.376	max-min
	0.359X	max.rep

(No comparisons in categories where s.e.d. marked with an X)

Least significant differences of means (5% level)

Table	Beh_L	
rep.	unequal	
d.f.	418	
l.s.d.	0.770X	min.rep
	0.739	max-min
	0.706X	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Analysis of variance

Variate: Opname_R

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Beh_R	5	180.803	36.161	6.96	<.001
Residual	418	2172.103	5.196		
Total	423	2352.905			

Message: the following units have large residuals.

units 57	8.40 approx. s.e.	2.26
units 58	8.07 approx. s.e.	2.26
units 144	7.45 approx. s.e.	2.26

units 146
 units 176

7.57 approx. s.e. 2.26
 6.93 approx. s.e. 2.26

Tables of means

Variate: Opname_R

Grand mean 2.50

Beh_R	A	B	C	D	E	F
	2.69	2.76	2.82	3.21	2.22	1.09
rep.	71	69	75	73	74	62

Standard errors of differences of means

Table	Beh_R	
rep.	unequal	
d.f.	418	
s.e.d.	0.409X	min.rep
	0.391	max-min
	0.372X	max.rep

(No comparisons in categories where s.e.d. marked with an X)

Least significant differences of means (5% level)

Table	Beh_R	
rep.	unequal	
d.f.	418	
l.s.d.	0.805X	min.rep
	0.769	max-min
	0.732X	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Analysis of variance R + L

Variate: Pref_L

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Beh_L	5	262992.	52598.	32.92	<.001
Residual	842	1345394.	1598.		
Total	847	1608385.			

Message: the following units have large residuals.

units 88 137.9 approx. s.e. 39.8
 units 207 137.9 approx. s.e. 39.8
 units 632 132.0 approx. s.e. 39.8

Tables of effects

Variate: Pref_L

Beh_L effects, e.s.e. 3.29 - 3.58

Beh_L	A	B	C	D	E	F
	5.5	14.0	9.4	13.4	-9.1	-38.0
rep.	144	138	146	148	147	125

Tables of means

Variate: Pref_L

Grand mean 100.0

Beh_L	A	B	C	D	E	F
	105.6	114.0	109.4	113.4	91.0	62.1
rep.	144	138	146	148	147	125

Standard errors of differences of means

Table	Beh_L	
rep.	unequal	
d.f.	842	
s.e.d.	5.06X	min.rep
	4.86	max-min
	4.65X	max.rep

(No comparisons in categories where s.e.d. marked with an X)

Least significant differences of means (5% level)

Table	Beh_L	
rep.	unequal	
d.f.	842	
l.s.d.	9.92X	min.rep
	9.53	max-min
	9.12X	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Analysis of variance R + L

Variate: Opname

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Beh_L	5	363.423	72.685	14.57	<.001
Residual	842	4199.348	4.987		
Total	847	4562.771			

Message: the following units have large residuals.

units 56	7.253 approx. s.e.	2.225
units 236	7.736 approx. s.e.	2.225

units 481	8.443 approx. s.e.	2.225
units 482	8.022 approx. s.e.	2.225
units 568	7.594 approx. s.e.	2.225
units 570	7.626 approx. s.e.	2.225

Tables of effects

Variate: Opname

Beh_L effects, e.s.e. 0.1836 - 0.1997

Beh_L	A	B	C	D	E	F
rep.	0.278	0.340	0.208	0.686	-0.291	-1.408
	144	138	146	148	147	125

Tables of means

Variate: Opname

Grand mean 2.468

Beh_L	A	B	C	D	E	F
rep.	2.746	2.808	2.676	3.154	2.177	1.060
	144	138	146	148	147	125

Standard errors of differences of means

Table	Beh_L	
rep.	unequal	
d.f.	842	
s.e.d.	0.2825X	min.rep
	0.2713	max-min
	0.2596X	max.rep

(No comparisons in categories where s.e.d. marked with an X)

Least significant differences of means (5% level)

Table	Beh_L	
rep.	unequal	
d.f.	842	
l.s.d.	0.5545X	min.rep
	0.5325	max-min
	0.5096X	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Bijlage 2: ANOVA toets melkveebedrijf Vroege 2

Analysis of variance Vroege 2

Variate: Opname_Links_R

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Beh_L_R	4	1.796	0.449	0.24	0.914
Residual	315	582.993	1.851		
Total	319	584.790			

Message: the following units have large residuals.

units 28	5.512 approx. s.e.	1.350
units 30	4.700 approx. s.e.	1.350
units 64	4.842 approx. s.e.	1.350
units 65	5.003 approx. s.e.	1.350
units 84	4.472 approx. s.e.	1.350
units 226	5.683 approx. s.e.	1.350
units 243	4.322 approx. s.e.	1.350

Tables of means

Variate: Opname_Links_R

Grand mean 1.334

Beh_L_R	A	B	C	D	E
	1.328	1.437	1.287	1.400	1.228
rep.	62	60	67	66	65

Standard errors of differences of means

Table	Beh_L_R	
rep.	unequal	
d.f.	315	
s.e.d.	0.2484X	min.rep
	0.2418	max-min
	0.2350X	max.rep

(No comparisons in categories where s.e.d. marked with an X)

Least significant differences of means (5% level)

Table	Beh_L_R	
rep.	unequal	
d.f.	315	
l.s.d.	0.4887X	min.rep
	0.4758	max-min
	0.4625X	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Analysis of variance

Variate: Pref_L_r

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Beh_L_R	4	2718.	679.	0.58	0.678
Residual	315	369694.	1174.		
Total	319	372412.			

Message: the following units have large residuals.

units 114 112.7 approx. s.e. 34.0

Tables of means

Variate: Pref_L_r

Grand mean 100.2

Beh_L_R	A	B	C	D	E
rep.	101.9	102.4	102.8	99.0	95.1
	62	60	67	66	65

Standard errors of differences of means

Table	Beh_L_R	
rep.	unequal	
d.f.	315	
s.e.d.	6.25X	min.rep
	6.09	max-min
	5.92X	max.rep

(No comparisons in categories where s.e.d. marked with an X)

Least significant differences of means (5% level)

Table	Beh_L_R	
rep.	unequal	
d.f.	315	
l.s.d.	12.31X	min.rep
	11.98	max-min
	11.65X	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Analysis of variance

Variate: Pref_index

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Beh_combinatie	9	10778.	1198.	1.02	0.430
Residual	150	176733.	1178.		
Total	159	187511.			

Message: the following units have large residuals.

units 88	-95.4 approx. s.e.	33.2
units 89	-92.7 approx. s.e.	33.2
units 114	97.8 approx. s.e.	33.2
units 151	100.6 approx. s.e.	33.2

Tables of means

Variate: Pref_index

Grand mean 95.2

Beh_combinatie	AB	AC	AD	AE	BC	BD	BE
	100.6	101.1	85.1	110.0	97.2	98.1	95.4
rep.	16	14	16	16	16	14	14
Beh_combinatie	CD	CE	DE				
	92.7	95.2	78.6				
rep.	20	18	16				

Standard errors of differences of means

Table	Beh_combinatie	
rep.	unequal	
d.f.	150	
s.e.d.	12.97	min.rep
	11.96	max-min
	10.85X	max.rep

(No comparisons in categories where s.e.d. marked with an X)

Least significant differences of means (5% level)

Table	Beh_combinatie	
rep.	unequal	
d.f.	150	
l.s.d.	25.63	min.rep
	23.63	max-min
	21.45X	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Bijlage 3: ANOVA toets kalverbedrijf Hesseling

Variate: Opname

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Voersoort	3	1.2847	0.4282	0.98	0.402
Residual	252	109.9441	0.4363		
Total	255	111.2288			

Message: the following units have large residuals.

units 168	2.176	s.e. 0.655
-------------	-------	------------

Tables of means

Variate: Opname

Grand mean 1.508

Voersoort	A	B	C	D
	1.599	1.497	1.534	1.403

Standard errors of differences of means

Table	Voersoort
rep.	64
d.f.	252
s.e.d.	0.1168

Least significant differences of means (5% level)

Table	Voersoort
rep.	64
d.f.	252
l.s.d.	0.2300

```

245 "General Analysis of Variance."
246 BLOCK "No Blocking"
247 TREATMENTS Voersoort
248 COVARIATE "No Covariate"
249 ANOVA [PRINT=aovtable,information,means; FACT=32; CONTRASTS=7;
PCONTRASTS=7; FPROB=yes;\
250     PSE=diff,lsd; LSDLEVEL=5] Pref

```

Analysis of variance Hesseling

Variate: Pref

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Voersoort	3	0.023733	0.007911	1.46	0.225
Residual	252	1.363538	0.005411		
Total	255	1.387271			

Tables of means

Variate: Pref

Grand mean 0.2500

Voersoort	A	B	C	D
	0.2643	0.2486	0.2500	0.2371

Standard errors of differences of means

Table	Voersoort
rep.	64
d.f.	252
s.e.d.	0.01300

Least significant differences of means (5% level)

Table	Voersoort
rep.	64
d.f.	252
l.s.d.	0.02561