



AFSTUDEERSCRIPTIE

Ureum en vruchtbaarheid in Ierland

Afstudeerdocent: Jan van Beekhuizen

Luuk Lugtenberg
4AIB

Afstudeerscriptie ureum en vruchtbaarheid in Ierland

Auteur: Luuk Lugtenberg

Opleiding: Agrarische ondernemerschap, dier en veehouderij

Plaats: Luttenberg

Datum: 7 juni 2022

Bedrijf: Dovea Genetics

Onderwijsinstelling: Aeres Hogeschool Dronten

Adres: de Drieslag 4

Afstudeerdocent: Jan van Beekhuizen

Opdrachtgever: Examencommissie

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport

Voorwoord

Dit onderzoek is geschreven door mij, Luuk Lugtenberg, vierdejaars student aan de Aeres Hogeschool in Dronten. Ik volg de opleiding “Agrarisch Ondernemerschap Dier en Veehouderij Bachelor Degree”. In dit onderzoek richt ik me op het onderwerp vruchtbaarheid en ureum. Dit onderzoek heeft als doel; de Ierse melkveehouders door middel van de onderzoeksresultaten, inzicht geven in de invloed van ureum op de vruchtbaarheid. Het onderzoek is in samenwerking gegaan met Dovea en John Molloy. Dit zijn respectievelijk een KI station en een Ierse agrarische vertegenwoordiger.

Ik wil graag John Molloy en de medewerkers van Dovea en bedanken voor alle moeite die ze erin hebben gestoken om dit allemaal mogelijk te maken. Daarnaast wil ik graag alle connecties van Dovea en John Molloy bedanken voor de informatie. Ook Kevin Keaveny wil ik bedanken voor de moeite die hij in eerste instantie in het onderzoek heeft gestoken en de gegeven informatie. Als laatste wil ik meneer van Beekhuizen bedanken voor de begeleiding bij dit onderzoek.

Luuk Lugtenberg, Luttenberg, 7 juni 2022.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Summary	5
1. Inleiding	6
1.1 Strategie Ierse ondernemers.....	6
1.2 Kengetallen vruchtbaarheid	7
1.3 Vruchtbaarheidsproblemen	7
1.4 Ureum en vruchtbaarheid	8
2. Materiaal en Methode	10
2.1 Wat waren de ureum gehalten van Ierse melkveehouderijen in 2019, 2020 en 2021?	10
2.2 Hoeveel sperma porties hebben Ierse ondernemers per dier gebruikt in 2019, 2020 en 2021?	11
2.3 Wat was de six week calving rate in 2019, 2020 en 2021 op de Ierse bedrijven?	12
3. Resultaten.....	13
3.1 Wat waren de ureum gehalten van Ierse melkveehouderijen in 2019, 2020 en 2021?	13
3.2 Hoeveel sperma porties hebben Ierse ondernemers per dier gebruikt in 2019, 2020 en 2021?	16
3.3 Wat was de six week calving rate in 2019, 2020 en 2021 op de Ierse bedrijven?	16
3.4 Resultaten vergeleken.....	17
4. Discussie	18
4.1 Gegevensverzameling.....	18
4.2 Onderzoeksopzet.....	19
4.3 Resultaten.....	19
5. Conclusies en aanbevelingen	21
5.1 Wat waren de ureum gehalten van Ierse melkveehouderijen in 2019, 2020 en 2021?	21
5.2 Hoeveel sperma porties hebben Ierse ondernemers per dier gebruikt in 2019, 2020 en 2021?	21
5.3 Wat was de six week calving rate in 2019, 2020 en 2021 op de Ierse bedrijven?	21
5.4 Wat is de invloed van het ureumgehalte op de vruchtbaarheid van Ierse koeien over de jaren 2019, 2020 en 2021?	22
5.5 Aanbevelingen.....	22
Bibliografie	24
Bijlage I Competentieontwikkeling.....	26
Bijlage II Uitdraai regressie analyse spermaporties en ureum.....	27
Bijlage III uitdraai regressie analyse	28
Bijlage IV invulformulier voor ondernemers	29
Bijlage V Ureumgehalten.....	31
Bijlage VI gegevens spermaporties.....	32
Bijlage VII Gegevens six week calving rate	33

Samenvatting

Er zijn ongeveer 17.000 melkveehouders in Ierland. Gemiddeld weiden deze ondernemers de koeien 240 dagen per jaar. Dit is een onderdeel van de strategie om de kosten per liter laag te houden.

Om deze strategie goed toe te passen, is het belangrijk om het afkalfpatroon en het grasgroeipatroon op elkaar aangepast te hebben. Voor het juiste afkalfpatroon is een goede vruchtbaarheid belangrijk. Er zijn vele factoren die de vruchtbaarheid kunnen beïnvloeden. Grofweg zijn er vier categorieën, de genetische aanleg van een koe, de voeding, ziektes en het management. Vruchtbaarheidsproblemen zorgen voor extra kosten op een melkveehouderij. Dit onderzoek richt zich op een onderdeel van de categorie voeding.

Als een koe vooral eiwitrijk gras gevoerd krijgt, is de energie-eiwit balans in de pens niet optimaal. De omzetting van eiwit in ammoniak vindt dan plaats. Gedurende dit proces komen er stoffen vrij die giftig zijn voor het embryo en de eicel. De overmaat aan eiwit kan worden teruggevonden in de hoogte van het melkureum. Een ureumgehalte hoger dan veertig milligram per honderd gram melk, heeft een negatieve invloed op vruchtbaarheid volgens verschillende onderzoeken.

In dit onderzoek is de invloed van melkureum op de vruchtbaarheid onderzocht. De hoofdvraag is: Wat is de invloed van het ureum gehalte op de vruchtbaarheid van koeien?

De verwachting is dat de invloed van ureum eerder begint dan bij veertig milligram per honderd gram melk. Het onderzoek is gericht op ureum in de tankmelk, het gemiddeld aantal gebruikte spermaporties en de six week calving rate. De gegevens zijn verzameld van tien verschillende melkveehouders, met ongeveer 2100 koeien in totaal. Vervolgens zijn deze gegevens geanalyseerd.

Er is geen significant verband gevonden tussen het melkureum en de eerdergenoemde vruchtbaarheidscijfers. Het is een mogelijkheid, dat er daadwerkelijk geen verband is. Echter zijn er discutabele punten op het gebied van informatieverzameling, de onderzoeksopzet en de resultaten.

De conclusie is, dat de hoogte van het ureumgehalte op basis van dit onderzoek geen invloed heeft op de vruchtbaarheid, onder Ierse omstandigheden. De koe kan zich mogelijk aanpassen. Echter zijn er imperfecties in dit onderzoek en hebben andere onderzoeken hebben aangetoond dat er misschien wel een invloed is. Daarnaast zijn er veel meer factoren die van invloed kunnen zijn op de vruchtbaarheid.

Een aanbeveling richting de melkveehouders is om de koeien in balans te houden, dit kan een positieve invloed hebben op het de kosten, het milieu en de koegezondheid.

Summary

There are approximately 17.000 dairy farmers in Ireland. On average these farmers have their cows outside for 240 days per year. This is part of the strategy, with the aim of keeping the costs per litre low.

To correctly implement this strategy it is important that, the calving pattern and the grazing pattern match. A good fertility of the cows is essential, to get a correct calving pattern for the dairy cows. There are all kinds of factors, that can affect fertility. Roughly there are four categories, the genetics, the nutrition, infectious diseases and heat detection management. A poor fertility, will cause an increase of costs. The issue this study focuses on, is part of the nutritional category.

If mainly high protein grass is fed to a cow, the energy-protein balance in the rumen is not optimal. Protein will be converted into ammonia. During this process, elements that are toxic for the embryo and the ovum will be produced. The excess in protein, can be found back in the level of urea in the milk of the cows. A milk urea higher than forty milligrams per hundred grams of milk, has a negative influence on fertility according to some study's.

In this study the influence of urea on fertility in Ireland is researched. The main question is: What is the influence of the urea level in milk on the fertility of the cows?

The expectation is that the influence of urea will starts at a lower level than at forty milligrams per hundred grams of milk. The research focuses on the urea level in bulk milk, the average amount of sperm use and the six week calving rate. The information is gathered from ten different Irish farmers and analysed after. These ten farmers have approximately 2100 cows in total.

There is no significant association found between the milk urea level and the fertility numbers in. It is possible that, there is no significant connection between milk urea and fertility. But points of discussion can be found in the gathering of information, the research design and the results.

The conclusion based on this research is, that urea has no influence on fertility under Irish circumstances. The cow is possibly able to adapt. But there are flaws in the research and other researches point out there maybe is an influence. There are other influences on fertility too.

A recommendation to the farmers is keeping the cows in balance, this can have a positive influence on the environment, costs and cow health.

1. Inleiding

In Ierland zijn er ongeveer 17.000 melkveehouders, die gemiddeld de koeien 240 dagen per jaar weiden. Deze agrarische ondernemers hebben samen anderhalf miljoen koeien en deze produceren in totaal jaarlijks ongeveer 8 miljard liter melk. De afgelopen jaren groeide de melkproductie in Ierland en de voorspelling is, dat deze ontwikkeling in de toekomst door zal gaan (Bord Bia, 2019).

1.1 Strategie Ierse ondernemers

In Ierland proberen de meeste ondernemers de kosten zo laag mogelijk te houden. Een belangrijk onderdeel van deze strategie is, zoveel mogelijk weiden (Fitzgerald et al., 2009). Dit maakt Ierland relatief uniek ten opzichte van andere landen. Door deze strategie is koeien laten afkalven in het vroege voorjaar aantrekkelijk. Negentig procent van de dieren moet afkalven in die periode (Butler, 2014). Dit vraagt een goede planning en een goede vruchtbaarheid van de koeien. Mocht het allemaal goed verlopen, dan kalven de koeien voor het weideseizoen. Op die manier bouwt de grasbehoefte van de koeien gedurende de lactatie, gezamenlijk op met de grasgroei (Butler, 2014) (Diskin, & Lonergan, 2014). In het begin van het jaar moet zowel de grasgroei, als de productie van de koeien op gang komen. De grasgroei heeft eerst nog de beperking van de temperatuur en koe bouwt na het afkalven weer op in productie. De koeien gaan richting de piek van de productie in april en mei. Op dat moment is de grasgroei en de graskwaliteit ook het hoogst. Dit past bij de vraag naar veel en hoogwaardig voer voor de melkproductie, die de koeien op dat moment hebben. Vervolgens gaat de zowel de melkproductie als de grasproductie na deze piek weer langzaam naar beneden. Tot ongeveer november, dan stoppen de boeren met weiden vanwege de lage grasgroei en omdat de koeien dan bijna droog staan volgens melkveehouder Kevin Keaveny (persoonlijke communicatie, 2022). Het is van belang dat de grasgroeicyclus en de cyclus van de koeien ongeveer gelijk loopt. Om in het Ierse systeem te kunnen renderen, is het nodig dat de koe snel hersteld na het afkalven en vervolgens weer vlot draagt (Berry et al., 2013). Dan kan een koe namelijk op ongeveer hetzelfde moment het jaar erna weer afkalven en kan de cyclus weer opnieuw beginnen. In Ierland is er een organisatie voor de vruchtbaarheid vergelijkbaar met het Nederlandse bedrijf CRV, genaamd de Irish Cattle Breeding Federation. Deze organisatie verzamelt alle relevante vruchtbaarheidscijfers voor de Ierse melkveehouderij. Deze zijn weergegeven in Tabel één.

TABEL 1 VRUCHTBAARHEIDSCIJFERS IERSE MELKVEEHOUDERIJ (ICBF, 2021)

 Dairy Calving Statistics (>= 30 calvings) 										
No.		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 2021
1	Calving Interval	396	393	395	391	388	390	387	390	387 388
2	6 Wk Calving Rate	55	59	57	57	59	64	64	65	65 67
3	Calves/Cow/Year	0.89	0.89	0.89	0.90	0.90	0.91	0.90	0.91	0.91 0.93
4	Females not Calved in Period	9.0	9.0	8.8	7.9	7.8	7.4	7.6	7.7	7.7 7.0
5	Current Replacement Rate	22.0	22.8	22.3	23.5	21.5	21.0	20.9	19.8	20.0 19.2
6	Cows Culled in Period	24.1	25.2	22.5	20.6	20.0	20.4	21.8	20.6	19.9 20.1
7	Average no.of Calvings per Cow	3.5	3.4	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.5	3.6 3.6
8	Recycled Cows (%)	16.6	15.7	15.5	14.3	13.7	13.0	13.1	13.4	13.3 12.4
9	Autumn 6 Week Calving Rate	39.8	38.7	40.8	42.4	42.6	44.6	43.9	47.2	46.2 46.4
10	Potential Replacement Rate	28.4	28.8	25.9	25.0	23.8	26.9	26.1	26.2	25.1 23.7
11	Replacements bred to Dairy AI	50.5	52.0	50.8	52.0	50.5	52.5	52.6	55.3	55.5 58.2
12	Births with a known sire	55.1	56.5	56.1	56.9	57.4	59.9	60.5	61.9	62.6 63.8
13	Births with calving survey data	48.2	45.8	47.9	49.0	52.1	56.9	59.9	62.2	64.3 66.3
14	Mortality - Dead at Birth	2.1	1.8	1.8	1.8	1.8	1.6	1.6	1.3	1.4 1.4
15	Mortality - Dead at 28 Days	4.1	4.2	3.9	3.9	4.0	3.6	3.9	3.2	3.5 3.5
16	% of Heifers calved 22-26 mths of age	59	62	58	59	62	67	69	68	71 74
Calving Pattern Breakdown										
	% Cows Calved in Jan & Feb	43.4	44.8	41.5	44.6	46.6	45.8	47.0	45.0	48.1 50.1
	% Cows Calved in Jan	11.5	12.8	10.4	11.1	11.8	9.9	11.3	8.9	10.6 12.1
	% Cows Calved in Feb	31.8	32.0	31.1	33.6	34.8	35.9	35.8	36.1	37.4 38.0
	% Cows Calved in Mar	22.8	23.1	26.1	24.2	23.4	24.9	24.1	26.1	23.7 23.4
	% Cows Calved in Apr	13.4	12.7	14.1	13.2	12.5	12.5	12.4	12.8	12.6 11.7
	% Cows Calved in May	7.3	6.3	6.5	6.3	6.2	6.0	5.8	5.9	5.3 4.9
	% Cows Calved in Jun	3.1	2.7	3.0	3.0	2.7	2.5	2.5	2.3	2.4 2.1

1.2 Kengetallen vruchtbaarheid

Tabel één bevestigt dat ongeveer negentig procent van de koeien afkalft in het voorjaar. Er zijn alleen statistieken verzameld van januari tot en met juni door ICBF. Hoeveel koeien er binnen zes weken na het starten van het insemineren succesvol worden geïnsemineerd en negen maanden later afkalven, is een belangrijk kengetal in Ierland (6 Wk Calving rate). In Ierland draait het zoals eerder aangegeven om timing. Dit is belangrijk om de grasgroeicyclus en de cyclus van de koeien gelijk te houden. De koeien worden na een wachtperiode van ongeveer twee maanden na het afkalfseizoen, allemaal weer geïnsemineerd. Alle koeien die binnen de eerste zes weken na de start van het insemineren weer drachtig worden, kalven als de dracht goed verloopt, het volgende jaar weer op het juiste moment af. Met deze koeien zijn over het algemeen geen vruchtbaarheidsproblemen of andere gezondheidsproblemen. Aan de hand van dit kengetal kan dus worden gemeten of de ondernemers het management rondom de opstart, de inseminatie en het afkalven van de koeien op orde hebben. Een koppel koeien die zoveel mogelijk synchroon loopt qua afkalfdatums, draagt bij aan de kostenefficiëntie van een bedrijf (Lane et al., 2013). Na het afkalven kunnen de koeien namelijk weer naar buiten en hier gaan weiden. Alle koeien die achter blijven, daar moet een ondernemer extra tijd en aandacht in stoppen. Daarnaast is een belangrijk kengetal voor de vruchtbaarheid, de hoeveelheid afgevoerde dieren per jaar (Het kengetal: Cows culled in period). Deze kengetallen geven aan of de ondernemer de vruchtbaarheid van de dieren op orde heeft (Lane et al., 2013). Over het algemeen is een positieve trend te zien in de vruchtbaarheidscijfers in Tabel één. Er is echter altijd ruimte voor verbetering. Het continu verbeteren is in het kader van duurzaamheid en het financiële plaatje voor ondernemers van belang. Zo min mogelijk koeien afvoeren is ook vanuit maatschappelijk oogpunt van belang. Mensen zien het liefste de dieren zo oud mogelijk worden op de boerderijen volgens John Molloy (persoonlijk communicatie, 2021). De maatschappij neemt de agrarische producten af, daarom is de maatschappelijke opinie van belang.

1.3 Vruchtbaarheidsproblemen

Wanneer het rantsoen van koeien bijna alleen maar uit gras bestaat, zijn er vaak al problemen te zien bij vruchtbaarheid (Dieleman, 2017). Een mogelijke oorzaak is een hoog ureumgehalte, dat vaak gepaard gaat met veel weiden. John Molloy (Ierse agrarische vertegenwoordiger) benoemde dit ook in Ierland als probleem (persoonlijk communicatie, 2021).

Andere oorzaken voor een slechte vruchtbaarheid zijn: de genetica, een negatieve energiebalans aan het begin van de lactatie, problemen met metabolisme, geen schone baarmoeder, uierontsteking, klauwgezondheidsproblemen, geen regelmatige cyclus, tocht niet herkennen/laten zien en de omstandigheden rondom het inseminatiemoment (Walsh et al., 2011). Vaak hangen verschillende oorzaken voor een verminderde vruchtbaarheid met elkaar samen. Een belangrijke samenhang voor dit onderzoek is, dat bij hoogproductieve dieren hoge ureum gehalten in het bloed en een negatieve energiebalans vaak samen voorkomen. Dit kan beide effect hebben op de vruchtbaarheid. Daarom is het lastig om te bepalen, waar de problemen vandaan komen (Cheng et al., 2015). Een negatieve energiebalans heeft een koe altijd aan het begin van de lactatie, volgens voedingsdocent Henk Valk (persoonlijk communicatie, 2021). Echter maakt het verschil hoeveel kilo's melk een koe geeft en hoeveel voer de koe daarbij op neemt, hoe groot het tekort aan energie tijdens de negatieve energiebalans is. Het is belangrijk voor het onderzoek om rekening te houden met, dat de Ierse koeien een ander productieniveau hebben als in Nederland. Ter vergelijking, de gemiddelde productie in Ierland ligt op ongeveer 5.500 kilo melk per koe per jaar (Melkveebedrijf, 2021) en de gemiddelde productie in Nederland ligt op ongeveer 9.200 kilo melk per koe (Verantwoorde Veehouderij, 2019). Hierdoor kan de negatieve energiebalans een minder grote rol spelen. Echter is

dit niet zeker, het ligt daarnaast dus aan de voeropname en andere lichaamsprocessen in een koe volgens Henk Valk (persoonlijke communicatie, 2022).

Een verminderde vruchtbaarheid, heeft een negatieve invloed op het economisch resultaat van een melkveebedrijf. Uit een lers onderzoek is gebleken, dat een verminderde vruchtbaarheid een kostenpost is, van ongeveer 50 euro per koe per jaar (Shalloo et al., 2014). Dit komt onder meer, omdat een verminderde vruchtbaarheid een belangrijke afvoerreden is. Daarnaast kosten meer inseminaties ook meer geld. Het onderzoek rekende ook nog met kosten die ontstaan voor extra arbeid en met extra kosten voor een latere kalf datum. Het laatste heeft alles te maken met het feit, dat de koeien in Ierland in het voorjaar allemaal tegelijk naar buiten gaan en dat het langer binnen blijven van de koeien meer geld kost. Kosten die niet zijn meegerekend zijn: het gemiste groeipotentieel door minder kalfjes, extra kosten doordat er misschien vee moet worden aangevoerd en eventueel gemist melkpotentieel (Shalloo et al., 2014). Zo min mogelijk koeien afvoeren, is voor een zo'n duurzame veestapel van belang. Dit maakt dat ondernemers, het liefst zo min mogelijk koeien noodgedwongen afvoeren vanwege vruchtbaarheidsproblemen. Daarom is het van belang, om de belangrijkste oorzaak voor vruchtbaarheidsproblemen te achterhalen.

1.4 Ureum en vruchtbaarheid

Voor het analyseren van de vruchtbaarheid in Ierland, is het noodzakelijk om rekening te houden met de hoeveelheid weiden. 95 procent van het rantsoen van Ierse koeien bestaat uit gras (Bord Bia, 2019). Tijdens het weiden en dus de opname van alleen gras, is er meer afbraak van eiwit in de pens dan als microbiëel eiwit vastgelegd kan worden. Dit geeft meer ammoniak die door de pens wordt geadsorbeerd. De lever zet dit vervolgens om in ureum en dat komt in de melk. Hoe hoog de overmaat van eiwit is, kan worden afgeleid via de hoeveelheid stikstof die de koe op neemt, ten opzichte van de hoeveelheid stikstof die een koe via de melkproductie uit scheidt. Dat de koe al het opgenomen eiwit niet kan omzetten, heeft er mee te maken dat de energie-eiwit verhouding in de pens uit balans is. Gras bevat voornamelijk eiwit en weinig energie. De pens bacteriën hebben energie nodig om eiwit om te zetten. Door de onbalans kan de omzetting van eiwit niet efficiënt plaats vinden (Correa-Luna et al., 2021) (Cheng et al., 2015).

Het vraagstuk gaat over de invloed van het ureumgehalte op de vruchtbaarheid van een koe. Het ureumgehalte in de melk, is hetzelfde als in het bloed. Dit komt door de gemakkelijke diffusie tussen de beide vloeistoffen. (Rundvee, 2016) (Spek et al., 2016). De vruchtbaarheid is in dit geval gedefinieerd als: Als een koe op het juiste moment is geïnsemineerd, dan heeft er ook bevruchting plaatsgevonden. Hiermee is er vanuit gegaan dat als de koe niet bevrucht is, er problemen zijn. Dit kan zoals eerder genoemd aan van allerlei factoren liggen. In dit onderzoek is gekeken naar de invloed van ureum. De afbraak van eiwit in de koe zorgt voor stoffen, die toxisch kunnen zijn voor zowel het embryo als de eicel (Raboisson et al., 2017). Daarom is het voor dit onderzoek van belang om de ureumgehalten mee te nemen, van voor en van rondom het inseminatiemoment. Bij een melkureum hoger dan 42 is er een 43 procent lagere kans op de conceptie van een koe (Raboisson et al., 2017). Het ureum gehalte is gemiddeld, gedurende de dag kunnen er wisselingen plaats vinden in het ureum gehalte. Ook kan er verschil zitten tussen koeien bij ureum gehalten. Daarom is het van belang om te kijken, of bij welk gemiddeld gehalte de vruchtbaarheid van de koeien omlaag gaat. Hoge ureum gehalten, volgens de onderzoeken boven de 42, hebben een negatieve invloed op de vruchtbaarheid, volgens (Raboisson et al., 2017) en (Butler et al., 1996). Het onderzoek van (Santos et al., 2009) geeft aan dat er zeker een effect is van ureum op de vruchtbaarheid, maar weet niet wanneer dit effect op treedt. Het onderzoek van (Čobanović et al., 2017) geeft ook aan een negatief effect te zien van een hoog ureum op de vruchtbaarheid. Het onderzoek van (Čobanović et al., 2017) geeft daarnaast nog zeven verschillende onderzoeken die een negatief effect zien van hoog ureum

op de vruchtbaarheid en vijf andere verschillende onderzoeken die geen effect zien van het ureumgehalte op de vruchtbaarheid. Daarbij komen nog de onderzoeken van (Suliman et al., 2017) en (Crowe et al., 2018) deze onderzoeken geven nog twijfel aan over het effect van ureum op de vruchtbaarheid. Een hoog ureum kan dus een van de oorzaken voor vruchtbaarheidsproblemen zijn bij een koe. Echter vanwege deze verdeeldheid tussen onderzoeken, is verder onderzoek relevant. Het is voor de Ierse agrarische ondernemers van belang om te weten, waar de ervaren vruchtbaarheidsproblemen vandaan komen. Bovendien kan het voor toeleverende bedrijven aantrekkelijk zijn, om een oplossing aan te dragen voor problemen.

Het is dus nog onbekend, wat voor een invloed de ureumgehalten bij koeien hebben op de vruchtbaarheid onder Ierse omstandigheden.

Het unieke aan de Ierse situatie is, de combinatie van veel gras in het rantsoen en de afhankelijkheid van afkalven in het seizoen. Dit maakt het optimaliseren van de vruchtbaarheid belangrijk. Allerlei factoren die van invloed zijn op de vruchtbaarheid zijn benoemd. Hierover is ook al van alles bekend. Door de verschillende bevindingen uit de onderzoeken over vruchtbaarheid en ureum en de twijfel die hierdoor aanwezig is, kan een nieuw onderzoek relevant zijn. De hoofdvraag luidt daarom:

Wat is de invloed van het ureumgehalte op de vruchtbaarheid van Ierse koeien over de jaren 2019, 2020 en 2021?

Wat waren de ureum gehalten van Ierse melkveehouderijen in 2019, 2020 en 2021 gedurende de inseminatieperiode?

Hoeveel sperma porties hebben Ierse ondernemers per dier gebruikt in 2019, 2020 en 2021?

Wat was de six week calving rate in 2020, 2021 en 2022 op de Ierse bedrijven?

De verwachting is, dat er niet pas bij een ureum van 42 milligram per 100 gram melk, negatieve effecten op zullen treden ten aanzien van vruchtbaarheid. Ineens een 43 procent afname van vruchtbaarheid vanaf dat specifieke ureumniveau, is naar verwachting te plotseling. De vraag is echter, wanneer het ureum gehalte in de Ierse situatie invloed begint te hebben op de vruchtbaarheid. Gedurende de dag neemt het eiwit overschot in een koe toe in de wei, omdat er veel eiwit aanwezig is en nauwelijks energie. Hierdoor kan het gemiddelde ureum niet opvallen, echter kan gedurende de dag door het overschot aan eiwit, eiwitafbraak plaatsvinden waarbij toxische stoffen vrijkomen. Dit kan zorgen voor toxische gehalten van deze stoffen in het bloed. Daarmee lijkt het logisch dat de negatieve invloed op de vruchtbaarheid eerder begint, dan bij een gemiddeld ureum van 42 milligram per 100 gram melk. Vanaf welke hoogte van het gemiddelde ureum de negatieve effecten op beginnen te treden, komt naar voren in dit onderzoek.

2. Materiaal en Methode

De voorbereiding begon, met het voorleggen van de deelvragen aan de stage ondernemer (Kevin Keaveny). Daardoor wist de stage ondernemer wat voor informatie benodigd was. Deze informatie moest vervolgens van de collega melkveehouders en van het stagebedrijf zelf af komen. Uiteindelijk vond er een verzameling plaats van alle data over de ureumgehalten, het aantal gebruikte spermaporties en de six week calving rate. De data werd via het statistiekprogramma JASP geanalyseerd. Vanuit deze statistische uitkomsten zijn uiteindelijk weer conclusies getrokken. Meer over de informatieverzameling en de statistische analyse staat per deelvraag uitgewerkt.

2.1 Wat waren de ureum gehalten van Ierse melkveehouderijen in 2019, 2020 en 2021?

De benodigde gegevens over het ureum zijn opgevraagd bij minimaal tien Ierse melkveehouders die een (gedeeltelijk) voorjaars afkalvende melkveestapel hebben, dit kon via de contacten van de stage ondernemer. Het doel was dat, hierdoor minimaal tweeduizend koeien werden onderzocht. Daarnaast had de stage ondernemer naar eigen zeggen, nog extra contacten die konden ondersteunen om aan ureum gegevens te komen. Maximaal twintig bedrijven zijn meegenomen in het onderzoek, zodat het onderzoek haalbaar bleef binnen de beschikbare tijd. Alle benodigde gegevens zijn in één keer opgevraagd, zodat de ondernemers maar één keer hoefden te zoeken en de gegevens op hoefden te sturen. De meting van het ureum gaat in milligram per 100 gram melk. De gegevens zijn gemiddelden over een bepaalde periode. Het was de bedoeling om de gegevens per maand op te vragen, over de jaren 2019, 2020 en 2021. Het gemiddelde ureum gehalte kan een vertekend beeld geven, zeker bij hele wisselende ureum gehalten. Vaak was de beschikbaarheid van specifiekere gegevens beperkt, daarom viel de keuze op het gemiddelde ureumgehalte. Alleen bij de melkcontrole waren er specifiekere gegevens, dan is er een analyse van het ureumgehalte per koe. Alleen is het interval tussen de melkcontroles te groot, vaak ongeveer zes weken. Gedurende de dag zijn er bij een regulier melkveebedrijf helemaal geen metingen. De tankmelk wordt elke drie dagen geanalyseerd. Daaruit komt ook het ureumgehalte. Deze gegevens zijn opgevraagd bij de melkveehouders. De algemene tankmelkmetingen geven een goed beeld van hoe de ondernemer het doet. Per koe kunnen er individuele problemen spelen, echter is de voeding in de wei voor het gehele koppel. Als er dan vruchtbaarheidsproblemen zijn vanuit het ureum, is het relevant om te kijken wat voor invloed het heeft op koppelniveau.

Op Ierse bedrijven vind de inseminatie van de meeste koeien in een periode plaats. Alleen de ureum gegevens meenemen rondom het moment dat de koeien zijn geïnsemineerd, zorgde voor een beperking van de gegevens. De gegevens waren vaak wel op deze manier afgebakend bij de melkveehouders. De meeste ondernemers insemineren de meeste dieren in dezelfde periode van maart t/m augustus volgens Kevin Keaveny (persoonlijke communicatie, 2022), dus deze gegevens zijn meegenomen in het onderzoek. Het uitgangspunt was dat de Ierse agrarische ondernemers net zoals in Nederland elke drie dagen een melding krijgen, van wat het ureum gehalte in de melk is. De ureum gegevens zijn gegevens van de melkfabriek, de melkfabrieken hebben er geen belang bij om de gegevens anders weer te geven en meten het ureum in dezelfde eenheid. Dit maakt het dat deze gegevens betrouwbaar zijn.

De vraag die moet werd gesteld aan de ondernemers is: Over the years 2019, 2020 and 2021, what was the monthly urea level in the milk of the herd?

Aan de hand van deze vraag is er voldoende informatie om te gebruiken in combinatie met de spermaporties in dezelfde periode en de six week calving rates van 2020, 2021 en 2022.

De verkregen gegevens zijn vervolgens verzameld in een Excel bestand. Om de gegevens in het JASP programma te krijgen moest het bestand worden opgeslagen als een CSV bestand. De hoeveelheid sperma porties ging over één jaar, of de eerder genoemde periode van maart tot en met augustus, hier zijn de ureum gehalten aan gekoppeld. Via een regressie analyse kon worden bepaald of er samenhang is tussen de hoogte van het ureum en het gebruik van porties sperma. De six week calving rate is specifiek, rondom de belangrijkste zes weken waarin een Ierse koe drachtig moest worden, konden de ureum gegevens worden verzameld. Vervolgens konden de gegevens van negen maanden later tegenover de ureum gehalten worden afgezet. Deze gegevens konden worden geanalyseerd aan de hand van een regressie analyse, volgens docente statistiek mevrouw Verweij (persoonlijk communicatie, 2022).

2.2 Hoeveel sperma porties hebben Ierse ondernemers per dier gebruikt in 2019, 2020 en 2021?

Van minimaal tien ondernemers zijn de gegevens opgevraagd, dezelfde ondernemers als bij deelvraag 2.1, dit kon via de connecties van de stage ondernemer. De stage ondernemer is ook onderdeel van het bestuur van de grootste KI-organisatie van Ierland, Dairy Sires. Dit maakte het gemakkelijker om aan gegevens te komen over dit onderwerp. Minimaal tweeduizend koeien zijn in dit onderzoek meegenomen. Het ging om de hoeveelheid sperma porties per melkgevend dier, die zijn gebruikt om deze drachtig te krijgen. Zoals al eerder genoemd zijn alle gegevens tegelijk opgevraagd om de ondernemers maar één keer moeite voor het onderzoek te laten doen. Het aantal spermaporties per koe moest worden opgevraagd, dit zijn de gemiddeldes over de jaren 2019, 2020 en 2021. De voorkeur ging uit naar de gemiddelde gegevens over de inseminatieperiode, als de ondernemers de gegevens zo specifiek hadden afgebakend, anders over het gehele jaar.

De vraag voor de ondernemers was: what was the average amount of sperm portions that was used per cow over the years 2019, 2020 and 2021?

De verkregen gegevens zijn vervolgens verzameld in een Excel bestand. Om de gegevens in het JASP programma te krijgen, moest het bestand opgeslagen worden als een CSV bestand.

Het analyseren van deze gegevens ging via de regressie analyse. In deze regressie analyse is het ureumgehalte afgezet tegen het aantal gebruikte spermaporties. Ureum is de onafhankelijke variabele en het aantal gebruikte spermaporties is de afhankelijke variabele. Doordat de verwerking van de gegevens anoniem ging, was de kans klein dat de ondernemers niet eerlijk waren over de gegevens. Voor elke ondernemer is dit kengetal hetzelfde, het enige waar op gelet moest worden is of de afgevoerde dieren ook werden meegerekend. De keuze is om deze dieren niet mee te rekenen aangezien de dieren die werden afgevoerd een vertekend beeld kunnen geven.

Het ureum werd per maand tegenover de hoeveelheid gebruikte spermaporties gezet. Hieruit kon worden bekeken of er excessen waren in bepaalde maanden die invloed konden hebben op het aantal gebruikte spermaporties. Als eerste uit de analyse kwam de correlatiecoëfficiënt(R). Hieruit kon worden opgemaakt of er een sterke correlatie is tussen de hoogte van het ureum en de hoeveelheid gebruikte spermaporties. Vervolgens kwam er een determinatiecoëfficiënt (R square) uit, van daaruit kon worden opgemaakt voor wat voor een percentage het ureum, de hoeveelheid gebruikte spermaporties bepaald. Is dit getal hoger dan 0,5 dan is er een sterk verband. Aan de hand van de p waarde kon worden afgelezen of de uitkomsten van de analyse op toeval berusten. Kwam er een p waarde uit van lager dan 0,05 dan is het verband niet significant. Als laatste kon aan de hand van de determinatie coëfficiënt en de p waarde, het effect van het ureum op het aantal gebruikte spermaporties worden afgelezen. Uiteindelijk is er wel of geen significant verband tussen het aantal gebruikte sperma porties en de hoogte van het ureum.

Uit het JASP programma komen geen grafieken. Grafieken konden worden gemaakt via Excel. Alle gegevens kwamen samen in de grafiek als een soort 'puntenwolk'. Hier kan vervolgens een trendlijn aan worden toegevoegd.

2.3 Wat was de six week calving rate in 2019, 2020 en 2021 op de Ierse bedrijven?

Dezelfde minimaal tien ondernemers die eerder zijn genoemd, zijn gevraagd om deze gegevens. Hierdoor zijn er minimaal dertig six week calving rates voor het onderzoek. Deze six week calving rates komen van minimaal tweeduizend koeien. Vervolgens zijn de six week calving rate gegevens per melkveebedrijf verzameld in een Excel bestand. Tegenover de six week calving rate, zijn de ureum gehalten rondom de zes weken waarin de koeien zijn geïnsemineerd het belangrijkste. Deze gegevens kunnen tegenover elkaar worden afgezet in een regressieanalyse.

De vraag die aan de ondernemers werd gesteld is, what was your six week calving rate in the years 2020, 2021 and 2022?

De verkregen gegevens zijn vervolgens verzameld in een Excel bestand. Om de gegevens in het JASP programma te krijgen moest het bestand opgeslagen worden als een CSV bestand.

De vraag is op deze manier geformuleerd omdat de six week calving rates van 2020, 2021 en 2022 gaan over de inseminaties van 2019, 2020 en 2021. Daardoor ging het telkens over dezelfde periodes.

Het analyseren van deze gegevens ging via de regressie analyse. In deze regressie analyse is het ureumgehalte afgezet, tegen de six week calving rate. Ureum is de onafhankelijke variabele en de six week calving rate is de afhankelijke variabele. De six week calving rate is een algemeen gebruikt kengetal in Ierland. De ondernemers willen dit kengetal wel zo hoog mogelijk hebben. Dit kan ervoor zorgen dat de ondernemers de cijfers wat manipuleren, echter doordat de gegevens ook hier anoniem zijn verwerkt, was de kans klein dat de ondernemers er niet eerlijk over waren.

Als eerste uit de analyse kwam de correlatiecoëfficiënt(R). Hieruit kon worden opgemaakt of er een sterke correlatie was tussen de hoogte van het ureum en de six week calving rate. Vervolgens kwam er een determinatiecoëfficiënt (R square) uit, van daaruit kon worden opgemaakt voor wat voor een percentage het ureum, de six week calving rate bepaald. Is dit getal hoger dan 0,5 dan is er een sterk verband. Aan de hand van de p waarde, kon worden afgelezen of de uitkomsten van de analyse op toeval berusten. Is de p waarde lager dan 0,05, dan is er een significant verband. Als laatste kon aan de hand van de determinatie coëfficiënt en de p waarde, het effect van het ureum op de six week calving rate worden afgelezen. Uiteindelijk is er wel of geen significant verband tussen de six week calving rate en de hoogte van het ureum.

Uit het JASP programma komen geen grafieken. Grafieken kunnen worden gemaakt via Excel. Alle gegevens komen samen in de grafiek als een soort 'puntenwolk'. Hier kan vervolgens een trendlijn door worden gemaakt.

3. Resultaten

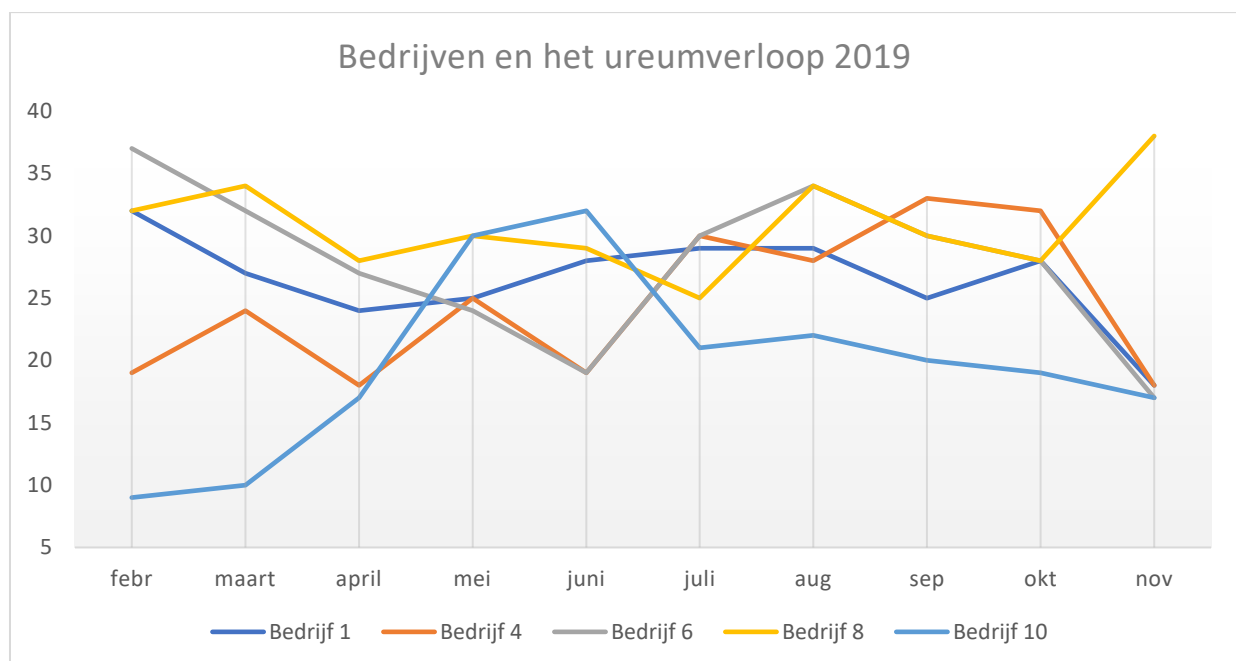
Voor het hoofdstuk resultaten zijn gegevens verzameld van tien Ierse agrarische ondernemers met een bedrijfsgrootte van tachtig tot vierhonderd koeien per ondernemer. In totaal zijn er ongeveer 2100 koeien meegenomen in het onderzoek. Van de melkkoeien van elk bedrijf zijn gegevens over het melkureum, de six week calving rate en het aantal inseminaties (zowel kunstmatig als natuurlijk) verzameld. Vijf ondernemers hadden gegevens over 2019, 2020 en 2021. Vier ondernemers hadden alleen gegevens over 2020 en 2021. Eén ondernemer is pas begin 2021 begonnen met melken, daarom had deze ondernemer alleen gegevens over 2021.

3.1 Wat waren de ureum gehaltes van Ierse melkveehouderijen in 2019, 2020 en 2021?

De verkregen ureum gegevens zijn van februari tot en met november. De meeste koeien staan droog in december en januari, daarom zijn er maar beperkte gegevens van die maanden. Alle ondernemers gaven aan dat het insemineren van de koeien elk jaar tussen half april en eind april start. Dan proberen de ondernemers alle koeien drachtig te krijgen voor het einde van mei. Er zijn altijd uitlopers richting juni, maar dan moet echt meer dan negentig procent drachtig zijn volgens de ondernemers en (Butler, 2014). Dit maken maart tot en met juni belangrijke maanden voor het begin van de dracht. Maart is de maand waarin al eicellen worden gevormd. In de andere drie maanden worden de eicellen gevormd en worden de koeien geïnsemineerd. Zoals in de inleiding is vermeld, kan het ureum gehalte ook nog later giftig zijn voor het embryo. Voor een compleet beeld van wanneer het ureumgehalte invloed kan hebben op de dracht, zijn de gegevens weergegeven van maart tot en met november.

Allereerst zijn de gegevens van 2019 weergegeven in Grafiek 1.

GRAFIEK 1 BEDRIJVEN EN UREUMVERLOOP 2019

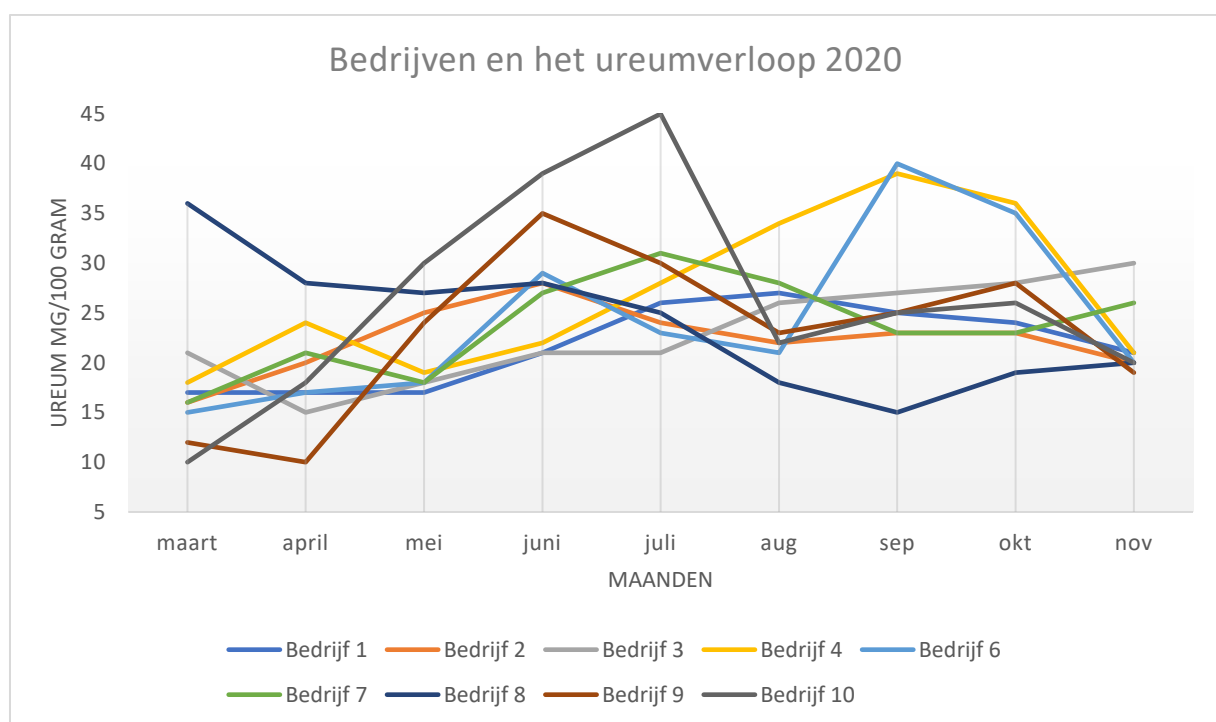


De deelnemende bedrijven zijn genummerd van één tot en met tien. Alleen bedrijf één, vier, zes, acht en tien hebben gegevens beschikbaar van 2019. De bedrijven hebben verschillende ureumverlopen. De verschillen aan de start van het seizoen waren groot, bedrijf tien start met een ureumgehalte van 9 terwijl, bedrijf zes met een ureumgehalte van 37 het seizoen start. In mei waren

alle bedrijven binnen een bereik van 6 milligram per 100 gram melk gekomen. Daarna werd het beeld meer divers, in augustus hadden bijna alle bedrijven een ureum rond de dertig. Alleen bedrijf tien bleef vanaf juli ongeveer vijf milligram/ 100 gram melk onder de andere bedrijven qua ureumgehalte. Een aantal verlopen komen overeen zoals de daling van vier van de vijf bedrijven richting november. Opvallend is, dat bedrijf acht dan ineens weer een stijging inzet op het gebied van ureum richting 38. Geen enkel bedrijf komt gemiddeld boven de toxische grens van 42, die in eerder onderzoek is vastgesteld (Raboisson et al., 2017) en (Butler et al., 1996).

In het onderzoek van Raboisson (2017) staat: 'The meta-analysis showed 43% lower odds of pregnancy or conception (odds ratio = 0.57; 95% confidence interval = 0.45–0.73) in cases where urea was ≥ 7.0 mM in the blood (plasma urea nitrogen = 19.3 mg/dL) or where urea was ≥ 420 mg/L in the milk compared with where urea values were lower.'

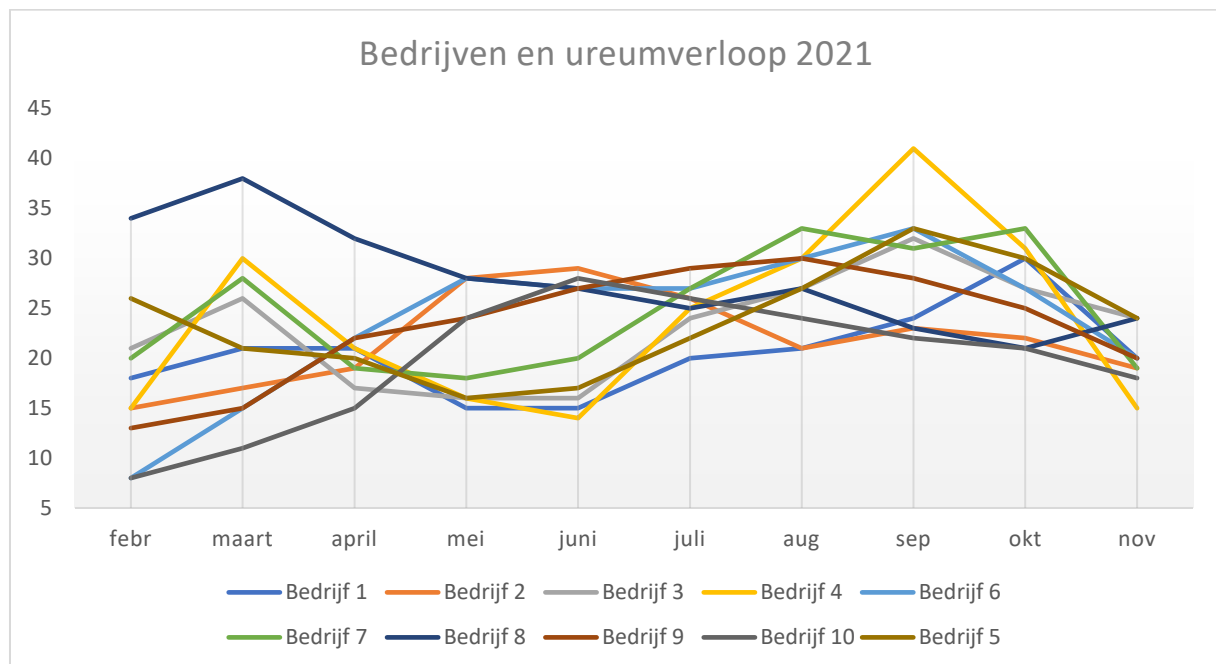
GRAFIEK 2 BEDRIJVEN EN UREUMVERLOOP 2020



In Grafiek 2 zijn negen van de tien bedrijven weergegeven. Alleen bedrijf vijf had geen gegevens van 2020. De meeste bedrijven hebben in de zomer, een stijging van het ureumgehalte ten opzichte van het voorjaar. Het gemiddelde ureum van bedrijf tien ligt in juli boven de veertig. Bedrijf vier en zes, liggen met het ureumgehalte in september en oktober, ongeveer tien punten boven de rest van de bedrijven. Verder heeft bedrijf acht, een ander ureumverloop dan de rest van de bedrijven, deze begint hoger dan de rest van de bedrijven, vervolgens komt bedrijf acht tussen de rest van de bedrijven in vanaf mei tot en met juli. Vanaf augustus blijft bedrijf acht onder de rest van de bedrijven tot november. In november zitten de meeste bedrijven tussen een niveau van 20 en 26, met uitzondering van bedrijf drie. De schommelingen in ureumgehalte zijn bij het ene bedrijf veel groter dan bij het andere bedrijf. Zo vertonen bedrijf één en twee een stabiel beeld dan bijvoorbeeld bedrijf tien. Binnen het seizoen heeft bedrijf tien een verschil van 38 milligram ureum en is dit bij bedrijf één en twee respectievelijk 11 en 16 milligram ureum per 100 gram. Deze schommelingen kunnen een negatieve invloed hebben op de vruchtbaarheid. 'Interestingly, it seems that changes in dietary protein levels rather than high dietary protein levels alone may be involved in

decreased reproductive performance' (Rabiosson, 2017). Van maand op maand zijn er bijvoorbeeld schommelingen van 23 en 19 bij respectievelijk bedrijf zes en tien.

GRAFIEK 3 BEDRIJVEN EN UREUMVERLOOP 2021



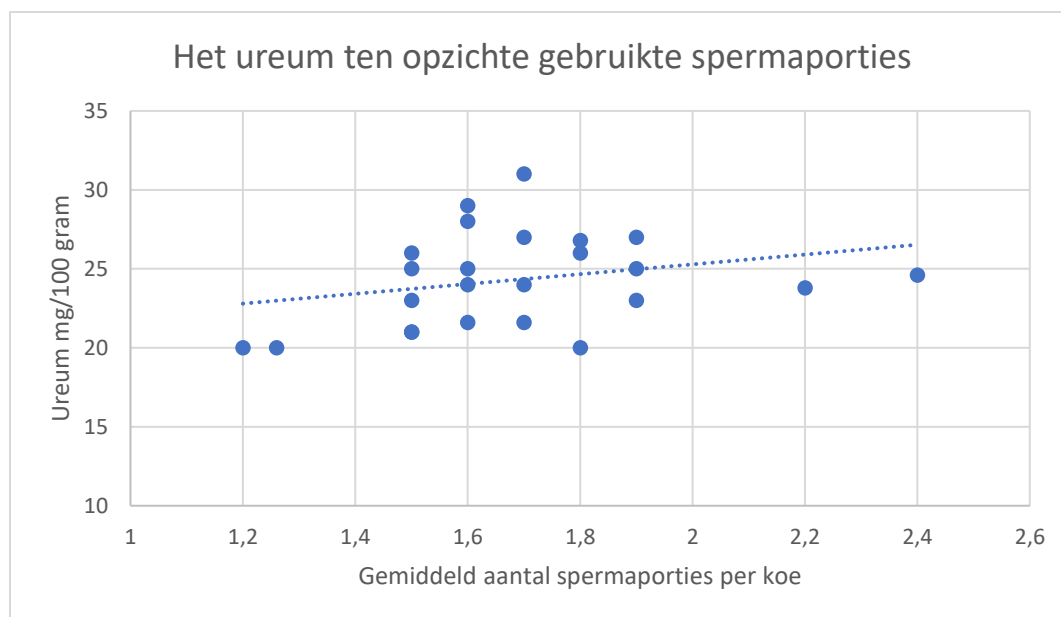
In Grafiek 3 zijn alle tien de bedrijven weergegeven. Bedrijf vijf staat afwijkend in de legenda, zodat de uniformiteit met de vorige grafiek verder behouden blijft. Bedrijf acht wijkt in de eerste maanden van 2021 net als in 2020 af van de andere bedrijven. Waar alle andere bedrijven onder een ureum van 26 beginnen, start dit bedrijf met een ureum van 34. Elk bedrijf heeft een oplopend ureum richting maart, behalve bedrijf vijf. In mei en juni zijn er twee groepen bedrijven, de ene groep heeft een ureum rond de twintig en de andere groep ligt rondom een ureum van vijfentwintig. In juli komen alle bedrijven binnen een bereik van elkaar binnen negen milligram ureum per 100 gram melk. Vervolgens lopen de meeste ureumgehalten richting augustus en september weer op en komen de bedrijven weer verder uit elkaar te liggen. Bedrijf vier is het enige bedrijf die over het gehalte van veertig gaat. Vanaf oktober zetten alle ureum gehalten van de bedrijven een daling in. 2021 lijkt op basis van de maandelijkse gegevens een constanter jaar dan 2020, er zijn minder grote schommelingen in het ureumgehalte tussen maanden te vinden. Bedrijf tien is dit jaar op het gebied van ureum stabielers dan in 2020. Bedrijf vier haalt zowel in 2020 als in 2021 een piek in het ureum van rond de veertig.

Over het geheel ligt het ureum gemiddeld op 23,65 milligram per 100 gram melk bij de onderzochte bedrijven. Dit is twee milligram per honderd gram hoger dan gemiddeld in Nederland over de jaren 2019, 2020 en 2021 (Qlip, 2022). Het jaar 2019 springt eruit met het ureumgehalte, het gemiddelde ureumgehalte is dan bijna 26, terwijl het de andere jaren dicht bij 23 blijft. Ondernemers gaven aan dat er een aantal droge periodes waren in 2019 (persoonlijk contact, 2022). Opvallend was dat in mei 2019 het ureum ongeveer vijf milligram per 100 gram melk hoger lag, ten opzichte van de maand mei in de andere twee jaren. In deze periode vonden veel inseminaties plaats. In 2020 zijn de meeste schommelingen te zien. Zowel in 2020 als 2021 vertonen twee, zes, negen en tien in april, mei en juni stijgingen in het ureum die afwijken van de andere bedrijven. Dit is de periode waarin bijna alle koeien worden geïnsemineerd.

3.2 Hoeveel sperma porties hebben Ierse ondernemers per dier gebruikt in 2019, 2020 en 2021?

In 2019 lag het aantal gebruikte spermaporties op 1,66, in 2020 op 1,68, in 2021 op 1,69. Een variatie van 0,03 tussen de jaren. Het gemiddelde ureum gehalte over de maanden maart tot en met augustus is gebruikt tegenover het aantal gebruikte spermaporties. In deze periode zijn de koeien geïnsemineerd, buiten deze periode gaven de ondernemers aan geen koeien meer te insemineren. De hoeveelheid gebruikte porties sperma heeft een relatie met de vruchtbaarheid. Als dit getal hoger ligt dan kan dit aan de vruchtbaarheid van de koeien liggen. Door het af zetten van het ureum tegenover het aantal spermaporties is een bepaling mogelijk of een hoger ureum verband heeft met een hoger gebruik van spermaporties.

Grafiek 4 Het ureum ten opzichte van het aantal gebruikte spermaporties



In Grafiek vier is de spreiding te zien van het aantal gebruikte spermaporties ten opzichte van het ureumgehalte. Het ligt tussen 1,2 gebruikte spermaporties tot en met de 2,4 gebruikte spermaporties per dier. Ongeveer 82 procent van de resultaten ligt tussen de 1,5 en 1,9 gebruikte spermaporties per dier. De trendlijn laat zien, dat samen met het oplopen van het gemiddelde ureumgehalte, het gemiddeld aantal gebruikte ook op loopt.

De correlatiecoëfficiënt tussen het aantal gebruikte spermaporties en het ureum is 0,273. De determinatiecoëfficiënt is 0,075 dit is lager dan de eerder genoemde grens van 0,5. De p waarde 0,197 dit is hoger dan 0,05. Dit geeft aan dat er geen significant verband is tussen het aantal gebruikte spermaporties en het ureum.

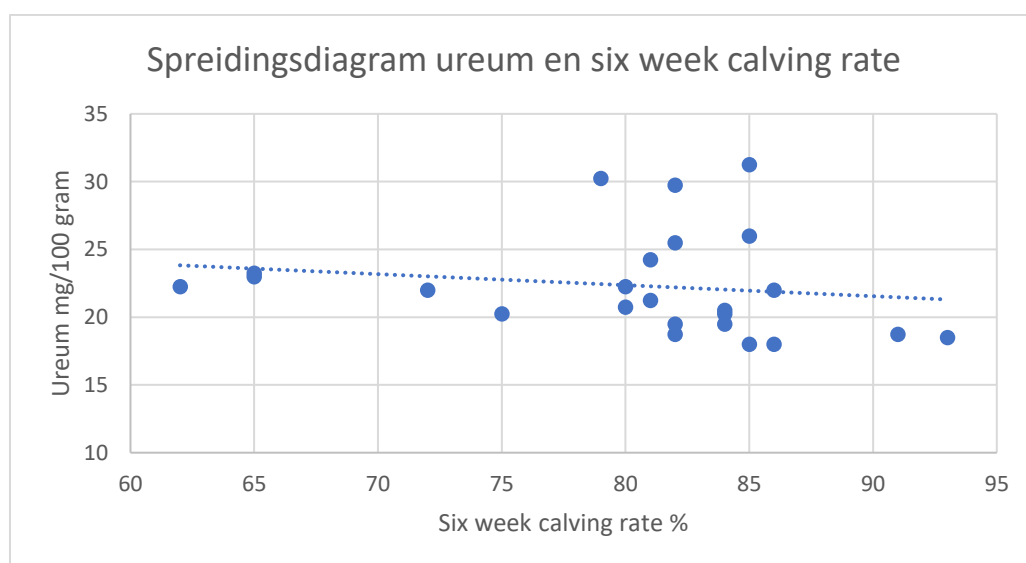
3.3 Wat was de six week calving rate in 2019, 2020 en 2021 op de Ierse bedrijven?

In 2019 was de six week calving rate gemiddeld 79,6 procent, in 2020 was het gemiddeld 81,3 procent en in 2021 was het gemiddeld 80,1 procent. De six week calving rates liggen tussen de 62 en de 91 procent over alle metingen. Het gemiddelde percentage van gemeten six week calving rates voor dit onderzoek is tachtig procent. Het landelijke gemiddelde ligt op 66 procent zoals te zien is in Tabel één. Er zijn drie metingen onder het landelijk gemiddelde van 66 procent, dus bijna negentig procent van de metingen ligt boven het landelijk gemiddelde. Zes metingen liggen onder het gemiddelde van tachtig procent, dus driekwart van de metingen ligt boven de tachtig procent.

Het gemiddelde ureum gehalte over de maanden maart, april, mei en juni is gebruikt, om tegenover de six week calving rate te zetten. In deze vier maanden worden alle koeien voor de six week calving rate geïnsemineerd. De eicellen worden gevormd in de periode voor de start van de inseminaties. De start van de inseminaties valt ergens tussen half april en eind april. Vervolgens komen de zes weken waarin de koe drachtig moet worden, om binnen de six week calving rate te vallen. Dit is vanaf de startdatum in april tot en met eind mei/begin juni. Daarnaast is in juni onderdeel van de start van alle drachten van de koeien. De six week calving rate, is een percentage van de hoeveelheid koeien die in de eerste zes weken na het start van het afkalfseizoen afkalft. Dit is direct ook een indicator voor de vruchtbaarheid, als er veel koeien uitlopen en niet in deze zes weken afkalven, dan is dit vaak een teken voor vruchtbaarheidsproblemen.

In Grafiek vijf is de spreiding van de six week calving rate te zien ten opzichte van het ureum.

GRAFIEK 5 SPREIDINGSDIAGRAM UREUM EN SIX WEEK CALVING RATE



De correlatiecoëfficiënt tussen de six week calving rate en het ureum is 0,164. De determinatiecoëfficiënt is 0,03 dit is lager dan de grens van 0,5. De p waarde van 0,444 is hoger dan 0,05, dit geeft aan dat er geen significant verband is tussen de six week calving rate en het ureum.

3.4 Resultaten vergeleken

In bijlage vijf, zes en zeven zijn de verzamelde gegevens te zien. Bij hoofdstuk 3.1 is al aangegeven dat een aantal bedrijven boven de toxisch grens komen van veertig. Daarnaast zijn er bedrijven die op sommige momenten gemiddeld dicht bij de veertig komen en daarmee naar alle waarschijnlijkheid de grens ook wel eens over gaan. Dit is echter niet in negatieve zin terug te zien in de vruchtbaarheidsresultaten. Bij de bedrijven twee, zes, negen en tien, die benoemt zijn bij de deelvraag over ureum, zijn geen eensgezinde mindere vruchtbaarheidsresultaten te zien. Bedrijf twee heeft wel de minste vruchtbaarheidsresultaten van de onderzoeksgroep, dit kan echter op toeval berusten aangezien er geen significant verband is. Bedrijf zes heeft in 2021 de op één na laagste six week calving rate gemeten, echter is dit in 2020 niet zo en zijn beide jaren bijna gelijk in het ureumverloop. In 2019 was het gemiddelde ureumgehalte hoger, echter weken de vruchtbaarheidsresultaten niet echt af ten opzichte van de andere drie jaren. 1,69 inseminaties per koe bij de onderzochte groep ten opzichte van dan 1,8 in Nederland en Vlaanderen (CRV, 2020). Daarnaast is de six week calving rate tachtig procent ten opzichte van 66 procent gemiddeld in Ierland over de jaren 2019, 2020 en 2021 (ICBF, 2021).

4. Discussie

De doelstelling van het onderzoek was, erachter komen wat voor invloed het ureum heeft op de vruchtbaarheid van melkkoeien in Ierland. Dit is gedaan aan de hand van ureumgegevens en twee andere vruchtbaarheidskengetallen. Aan de hand van deze kengetallen was het de bedoeling om uit te vinden, vanaf welk ureumgehalte een hoog ureum invloed zou hebben op de vruchtbaarheid.

4.1 Gegevensverzameling

Allereerst is het belangrijk om te vermelden dat de stage waarbij de gegevens verzameld werden, anders verliep dan vooraf omschreven. De planning was werken bij één ondernemer, die zou zijn collega's benaderen voor informatie en aan het einde van april zou alle informatie zijn verzameld. Middenin de stage moest de informatieverzameling echter opnieuw beginnen, aangezien de medewerking van het boogde bedrijf niet mogelijk was. Hierdoor moest hiervoor een ander bedrijf gevonden worden. Een agrarische vertegenwoordiger waarmee vanaf eind 2021 contact was, deed vervolgens de belofte, dat alle tien benodigde invulformulieren door zijn contacten ingevuld zouden gaan worden. Voor het invulformulier zie bijlage vier. Gedurende het onderzoek bleek al dat deze belofte niet kon worden waargemaakt.

In eerste instantie is het onderzoek opgestart volgens de omschreven werkwijze van dit onderzoek. Door de nieuwe situatie met een nieuwe bedrijf, moest in de informatievoorziening opnieuw starten. De deadline had duidelijker gesteld moeten worden tegenover de ondernemers. Dan was de voortgang van het onderzoek op peil gebleven.

Nieuwe ondernemers zijn via een agrarische vertegenwoordiger en via het nieuwe bedrijf benaderd. Het belang van het onderzoek was voor de betrokken melkveehouders niet geheel duidelijk. Daarnaast was er ook geen direct contact met de ondernemers, dit moest allemaal via mensen van het bedrijf. De originele onderzoeksopzet, waarbij de ondernemers bezocht zouden worden en daarmee het gezicht achter het onderzoek zouden zien, had de ondernemers wellicht meer gestimuleerd om gegevens aan te leveren. Daarnaast hebben de mensen van het bedrijf, welke de ondernemers benaderen, beperkt belang bij het onderzoek. Dit zorgde voor twee tussenschakels, welke beide beperkte motivatie hadden om het onderzoek vlot te laten verlopen. Een belangrijke vermelding hierbij is wel, dat de timing van het onderzoek voor de ondernemers ongunstig was. Het onderzoek vond plaats, in de drukste tijd van het jaar voor de ondernemers. In Ierland is duidelijk geworden dat het afkalven in het seizoen, een enorme druk geeft voor de ondernemers en alle toeleverende bedrijven. Dus alle betrokkenen bij het onderzoek, hadden er eigenlijk geen tijd voor. In het vooronderzoek kwam wel naar voren dat afkalven, oogsten en alles insemineren allemaal in één seizoen moet. Echter in Ierland is die tijdsdruk echt duidelijk geworden.

Het aanleveren van de samenvatting samen met het invulformulier, (zie bijlage vier) was achteraf handiger via een papieren versie. Een eigen mondelinge toelichting kon hierbij ook helpen. Anderzijds is het digitaal verspreiden beter voor het milieu en meer efficiënt. Dit is echter heel 'Nederlands' gedacht, John Molloy (Ierse agrarische vertegenwoordiger) gaf op een gegeven moment aan dat Ierse ondernemers liever op papier werken (persoonlijk contact, 2022). Veel gegevens zijn dan ook op papier uitgewerkt en geretourneerd via een foto, welke van het papier is gemaakt of persoonlijk aangeleverd via papier.

Verder terug kijken was niet voor alle ondernemers mogelijk, of maar beperkt mogelijk. Hiervoor moest af en toe eerst contact worden opgenomen met de melkfabriek. Een voorbereiding hiervoor hoe de ondernemers dit moeten doen, had in het vooronderzoek bepaald moeten worden. Daardoor hadden de ondernemers precies kunnen weten, wat te doen om aan de juiste gegevens te komen.

4.2 Onderzoeksopzet

De opzet van het onderzoek is ruw van aard, dit werd gedurende het onderzoek steeds duidelijker. Ureum kan enorm verschillen over een dag, over een periode, ook per koe. Dat was al duidelijk uit het vooronderzoek, maar tijdens de onderzoeksperiode werd echter pas echt duidelijk, dat de omstandigheden voor een koe elke dag anders konden zijn. Hierbij moet worden gedacht aan hele grote schommelingen in weeromstandigheden op één dag en tussen dagen, verschillende loopafstanden en nauwelijks vergelijkbare weides. Dit laatste betekende ook veel verschil in graskwaliteit. Het onderzoek gaat over gemiddelden; excessen per koe of per dag kunnen wel degelijk invloed hebben. Daardoor is het onderzoek minder betrouwbaar. Echter werd wel duidelijk dat, de ondernemers veelal de gegevens niet specifiek hebben. Dus meer gericht onderzoek was binnen deze onderzoeksopzet niet mogelijk.

Het idee van de onderzoeksopzet was drie verschillende jaren, om niet vast te zitten aan de weeromstandigheden van één jaar. Daarnaast tien willekeurig gekozen verschillende bedrijven. Vragen naar twee jaren van vijftien tot twintig ondernemers was achteraf gezien beter geweest. Dit om de druk per ondernemer minder hoog te maken en meer verschillende ondernemers met bedrijfseigen omstandigheden te kunnen vergelijken. Dit zou de betrouwbaarheid van het onderzoek verbeteren.

De onderzoeksopzet was ook gericht op ondernemers die alleen kunstmatige inseminatie gebruikten. Al binnen een week na het begin van het onderzoek, werd al duidelijk dat dit geen handige methode was, dus zijn het aantal gebruikte dekkingen per dier gebruikt. Dit betekent natuurlijk en kunstmatige inseminaties bij elkaar opgeteld.

4.3 Resultaten

Uit de resultaten is gebleken, dat er geen significant verband is tussen het ureum en de vruchtbaarheidskengetallen. De ureumgehalten bleken over de meer maandelijkse gemiddeldes vaak wel dicht bij elkaar te liggen. Er waren een paar uitzonderingen, maar het meeste lag vrij dicht bij elkaar. Het ureum en de six week calving rate hielden geen significant verband met elkaar en het ureum en het aantal gebruikte spermaporties ook niet.

De doelstelling qua hoeveelheid resultaten is uiteindelijk wel behaald, minimaal tweeduizend koeien binnen het onderzoek van tien verschillende bedrijven. De onderzochte bedrijven, waren niet helemaal representatief voor de gemiddelde ondernemer in Ierland. De vruchtbaarheidsresultaten lijken beter, vooral op basis van de six week calving rate. Dit is belangrijk voor Ierse ondernemers (de doelgroep) om rekening mee te houden, mochten Ierse ondernemers wat met de onderzoeksresultaten willen. Het aantal metingen is uiteindelijk ondanks het behalen van de doelstelling maar beperkt, dit heeft ook te maken met het missen van een aantal resultaten in 2019. Daarnaast vlotte de informatieverzameling zoals eerder genoemd door het wisselen van bedrijf niet erg en is het onderzoek niet heel breed uitgerold.

Op elke ondernemers er voor het onderzoek wel of niet gebruikt mochten worden, is geen invloed uitgeoefend. De mensen die hebben bijgedragen aan de informatieverzameling, hebben zelf een aantal ondernemers gevraagd. Daarnaast zijn er collega's gevraagd die zelf een bedrijf thuis hebben. Een kanttekening die hierbij geplaatst moet worden, is dat ondernemers die het relatief goed doen, gemakkelijker gegevens delen dan ondernemers die het minder voor elkaar hebben. Dit blijkt uit gesprekken met de agrarische vertegenwoordigers (persoonlijk contact, 2022).

Onverwacht was, dat het melkureum zo ver van een significant verband af zat met de six week calving rate en het aantal gebruikte spermaporties. Echter werd in de inleiding al aangegeven, dat er

vele andere oorzaken zijn voor een slechte vruchtbaarheid: de genetica, een negatieve energiebalans aan het begin van de lactatie, problemen met metabolisme, geen schone baarmoeder, uierontsteking, klauwgezondheidsproblemen, geen regelmatige cyclus, tocht niet herkennen/laten zien en de omstandigheden rondom het inseminatiemoment (Walsh et al., 2011). Bovendien geeft het onderzoek van (Wathes et al., 2007) aan, dat als koeien aan het begin van de lactatie geïntroduceerd worden aan eiwitrijk voer, het effect van ureum mee kan vallen. In Ierland is gebleken, dat de meeste ondernemers al in februari beginnen met weiden. Omdat het Ierse inseminatie seizoen pas twee maanden later (in april) begint, hebben de koeien voldoende tijd volgens (Wathes et al., 2007) om zich aan te passen aan het eiwitrijke voer. Andere factoren welke vruchtbaarheid negatief beïnvloeden, moeten volgens dit onderzoek waarschijnlijk ook aanwezig zijn om het ureum effect te laten hebben. De negatieve energiebalans is een belangrijke invloed volgens het onderzoek.

5. Conclusies en aanbevelingen

In het hoofdstuk conclusies en aanbevelingen worden eerste de conclusies getrokken per deelvraag, dan de gehele conclusie en vervolgens zijn er aanbevelingen gegeven voor vervolgonderzoek.

5.1 Wat waren de ureum gehaltes van Ierse melkveehouderijen in 2019, 2020 en 2021?

De gemiddelde ureum gehaltes over alle drie de jaren liggen hoger voor deze bedrijven, dan het gemiddelde ureum over dezelfde drie jaren in Nederland. Dit ligt gezien de algemene omstandigheden in Ierland ten opzichte van Nederland in de lijn der verwachtingen. Niet elke melkfabriek registreert melkureum, daarnaast zijn er melkfabrieken die het wel registreren maar niet automatisch opsturen. Melkureum is een gehalte waar nog niet veel mee wordt gewerkt in Ierland. Daarom zijn er geen gegevens beschikbaar en geen gemiddeld Iers ureumgehalte. Gemiddeld is er door een paar bedrijven de toxische grens behaald of op 1 á 2 milligram per 100 gram melk genaderd van 42 (Raboisson et al., 2017) en (Butler et al., 1996). Daarnaast zijn er ook momenten dat bedrijven ureum gehaltes halen van minder dan tien milligram per 100 gram melk. Er is dus wel variatie binnen de onderzoeksresultaten. Daarnaast zijn er schommelingen in de ureumgehaltes. De meeste bedrijven in het onderzoek, bewegen qua ureumgehalte echter wel met elkaar mee. Bedrijf tien liet het meeste afwijking zien in 2019 en bedrijf acht was afwijkend ten opzichte van de andere bedrijven in de jaren 2020 en 2021. Daarnaast waren er opvallende stijgingen van vier bedrijven in 2020 en 2021 in de periode rondom de inseminatie. Uiteindelijk heeft elke bedrijf een eigen verloop van het melkureumgehalte, er zijn ontwikkelingen te zien die elkaar volgen, dus het lijkt erop dat er ook overkoepelende omstandigheden zijn, die voor elke ondernemer van toepassing zijn. Hierbij kan vooral gedacht worden aan de invloed van het weer.

5.2 Hoeveel sperma porties hebben Ierse ondernemers per dier gebruikt in 2019, 2020 en 2021?

In 2019 lag het aantal gebruikte spermaporties op 1,66, in 2020 op 1,68, in 2021 op 1,69. Het aantal spermaporties ligt tussen de 1,2 en 2,4. 82 procent ligt tussen de 1,5 en 1,9 aantal gebruikte spermaporties per dier. Er kan dus worden gesteld dat het gebruikelijk is voor de onderzochte groep om binnen dit bereik qua hoeveelheid gebruikt spermaporties te opereren. De determinatiecoëfficiënt is 0,075 dit betekent dat het ureum voor 7,5 procent invloed kan hebben op de hoeveelheid gebruikte spermaporties. Echter is er geen significant verband tussen het aantal gebruikte spermaporties en het ureum dus ook de maar beperkte invloed kan op toeval berusten. De bedrijven die buiten de 82 procent vallen qua hoeveelheid spermaporties, hebben geen afwijkend gemiddeld ureum gehalte ten opzichte van de bedrijven die er binnen vallen. Dit geeft aan dat uit dit onderzoek niet te concluderen valt, dat het ureum een invloed heeft op het aantal gebruikte spermaporties. Daarmee lijkt ook de trendlijn uit Grafiek vier, die laat zien dat het aantal gebruikte spermaporties op loopt als het ureum op loopt, op toeval te berusten.

5.3 Wat was de six week calving rate in 2019, 2020 en 2021 op de Ierse bedrijven?

In 2019 was de six week calving rate 79,6 procent gemiddeld, in 2020 was het gemiddeld 81,3 procent en in 2021 was het gemiddeld 80,1 procent. De six week calving rates liggen tussen de 62 en de 91 procent over alle metingen. Er zijn zes metingen van een calving rate van onder de tachtig procent waarvan er twee van één ondernemer zijn. Over het algemeen is het binnen deze onderzoeksgroep dus gebruikelijk om een six week calving rate van boven de 80 procent of hoger te hebben, dit is namelijk in driekwart van de gevallen zo. De onderzoeksgroep ligt veertien procent hoger dan het Ierse gemiddelde van 66 procent. De determinatiecoëfficiënt ligt op 0,03, dit betekent dat het ureum voor drie procent invloed kan hebben de six week calving rate. Echter is er geen

significant verband aangetoond, dus kan deze beperkte invloed ook op toeval berusten. De metingen die buiten de driekwart van boven de tachtig procent liggen, hebben geen afwijkende bijhorende ureum waarden ten opzichte van de rest. Dit geeft aan, dat uit dit onderzoek niet te concluderen valt dat het ureum een invloed heeft op de six week calving rate. Daarmee lijkt ook de trendlijn uit Grafiek vijf, die laat zien dat de six week calving rate op loopt als het ureum af neemt, op toeval te berusten.

5.4 Wat is de invloed van het ureumgehalte op de vruchtbaarheid van Ierse koeien over de jaren 2019, 2020 en 2021?

Het doel van het rapport was, onderzoeken vanaf welk ureumgehalte het ureum een negatieve invloed heeft op de vruchtbaarheid van melkkoeien in Ierland. De conclusie die uit dit onderzoek kan worden getrokken, is dat het ureum geen invloed heeft op de vruchtbaarheid van melkkoeien in Ierland. Andere onderzoeken geven echter aan, dat het ureumgehalte zeker bij waarden van boven de veertig milligram ureum per 100 gram melk, wel degelijk invloed kunnen hebben. Daarnaast is gebleken dat de ondernemers een hogere six week calving rate hebben dan Ierse gemiddelde. Het aantal gebruikte spermaporties is lager dan Nederlands gemiddelde (Geen Iers gemiddelde beschikbaar, dit heeft volgens John Molloy te maken met het grote aandeel eigen stieren voor de inseminatie). De bedrijven lijken het qua vruchtbaarheid op orde te hebben. Dit kan invloed op de resultaten van dit onderzoek. Bovendien is het onderzoek gebaseerd op gemiddelden, deze gegevens zijn goed te verkrijgen bij ondernemers, maar geven een minder betrouwbaar beeld.

Dat het ook kan zijn dat het ureum weinig invloed op de vruchtbaarheid heeft onder Ierse omstandigheden, is gebleken uit een aangehaald onderzoek in de discussie. De Ierse koeien kunnen zich namelijk aanpassen, als de koeien maar vroeg in het seizoen aan eiwitrijk voer worden blootgesteld. Daarmee kan de invloed van ureum door de koe zelf worden beperkt. Er is een combinatie met andere factoren benodigd dan, om een negatieve invloed uit te oefenen op de vruchtbaarheid van een koe. De hoeveelheid aan factoren die invloed hebben op de vruchtbaarheid, lijkt uiteindelijk het grootste probleem voor dit onderzoek. De resultaten uit dit onderzoek laten zien dat ondanks hoge uitschieters met ureum, het goed mogelijk is om bovengemiddelde resultaten te halen op het gebied van vruchtbaarheid. Ook bedrijven die rondom de cruciale periode een oplopend ureum hebben, laten niet allemaal mindere vruchtbaarheidsresultaten zien. Dus hier lijkt het ureum ook niet de beïnvloedende factor.

5.5 Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de aanbevelingen gegeven opgedeeld in praktijk korte termijn, praktijk lange termijn en vervolgonderzoek.

5.5.1 Praktijk korte termijn

Het ureum heeft volgens dit onderzoek geen significante invloed op de vruchtbaarheid. Echter is op basis van dit onderzoek, toch een aanbeveling in de richting van de Ierse ondernemers, het in balans houden van de dieren. Dit op basis van voeding, waarin dan kan worden gekeken naar ureum en een negatieve energiebalans. Echter ook de koe in goede gezondheid houden, te denken aan klauwgezondheid en het schoon houden van de baarmoeder. Er zijn meerdere oorzaken voor een verminderde vruchtbaarheid en de factoren lijken ook met elkaar samen te hangen. Al het eiwit dat overigens niet gebruikt wordt uitgescheiden via de mest en urine door de koe, hoe hoger het ureum, hoe meer onbenut eiwit er richting de mest en urine gaat. Dit is een verspilling van eiwit en niet goed voor het milieu (Correa-Luna, et al., 2021).

Een andere aanbeveling is het op tijd beginnen met weiden in Ierland. Bijna alle Ierse boeren willen toch weiden, daar is het systeem op gebaseerd volgens verschillende Ierse agrarische vertegenwoordigers (persoonlijk contact, 2022). Om de kans te verkleinen het weiden de vruchtbaarheid negatief beïnvloed, is op tijd beginnen met weiden verstandig. Minimaal 31 dagen voor het begin van het inseminatie seizoen lijkt dan verstandig. Dit is namelijk één cyclus en de tien dagen die een koe nodig heeft om zich aan te passen aan een eiwitrijk rantsoen (Wathes et al., 2007).

5.5.2 Praktijk lange termijn

Uit gesprekken met ondernemers en andere Ierse agrarische betrokkenen is gebleken dat de stikstofregels in Ierland gaan veranderen. De waarden van het nitraat in het water zijn te hoog volgens Europese richtlijnen, blijkt uit gesprekken met Ierse melkveehouders (persoonlijk contact, 2022). Als er dan naar de resultaten wordt gekeken, met ureum excessen boven de veertig en een gemiddeld ureum die twee milligram per honderd gram melk hoger ligt dan in Nederland, valt er nog wat te winnen op de lange termijn. Een aanbeveling voor de Ierse ondernemers is toch, om te onderzoeken in welke periodes het ureum in een jaar hoog is. Om vervolgens gedurende deze periodes te proberen meer energie in de melkkoeien te krijgen en daarmee de dieren beter in balans te houden. Dit vanuit de lange termijn milieugevolgen en de consequenties die hieraan verbonden zijn.

Een andere aanbeveling is, dat ondernemers van elkaar gaan leren om op lange termijn de vruchtbaarheid te verbeteren. Binnen de onderzochte groep zaten wel verschillen tussen ondernemers. Er liggen goede kansen om erachter te komen, wat de ondernemers met de beste vruchtbaarheidsresultaten doen, om dat voor elkaar te krijgen.

5.5.3 Vervolgonderzoek

Voor vervolgonderzoek is het aangeraden, om een aantal bedrijven verdeeld over Ierland te monitoren. Deze geven over minimaal drie jaren gegevens door over het ureum. Dit doen de ondernemers vanaf het begin van het onderzoek, het ureumgehalte krijgen de ondernemers (die aangesloten zijn bij een fabriek die dit registreert) elke drie dagen. De vruchtbaarheidsgegevens kunnen ook per maand worden bijgehouden, zodat de vruchtbaarheidscijfers van één maand tegenover de ureumgehalten van één maand kunnen worden gezet.

Nog nauwkeuriger het effect van ureum op vruchtbaarheid bepalen, kan door alle vruchtbaarheidsdata en ureumdata bij te houden in een proefopzet, waar alles per koe elke dag wordt gemeten. Dit is een erg intensief onderzoek. De invloed van het ureum op het embryo wordt dan nog beter onderzocht. Dit kan in het huidige onderzoek alleen worden onderzocht aan de hand van de six week calving rate. Als een koe het embryo afstoot doordat het vergiftigd is, zal de koe hoogstwaarschijnlijk niet afkalven binnen de beoogde zes weken. Als dit continu wordt gemeten kan worden vastgesteld op welk moment dit eventueel gebeurt en of dit dan door de invloed van ureum komt. Hetzelfde geldt voor het drachtig worden. Als een koe niet drachtig wordt kan worden onderzocht of een koe over de tijd hoge ureumgehalten heeft behaald en of toxische stoffen die hierbij vrijkomen eventueel de eicelkwaliteit beïnvloed hebben.

Bibliografie

Berry, D. P., Kearney, J. F., Twomey, K., & Evans, R. D. (2013). Genetics of reproductive performance in seasonal calving dairy cattle production systems. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 1-16.

Bord Bia. (2019). Dairy Sector Profile. Geraadpleegd december 2021, van <https://www.bordbia.ie/industry/irish-sector-profiles/dairy-sector-profile/>

Butler, S. T. (2014). Nutritional management to optimize fertility of dairy cows in pasture-based systems. *Animal (Cambridge, England)*, 8(s1), 15-26. <https://doi.org/10.1017/S1751731114000834>

Butler, W. R., Calaman, J. J., & Beam, S. W. (1996). Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *Journal of animal science*, 74(4), 858-865.

Cheng, Z., Oguejiofor, C. F., Swangchan-Uthai, T., Carr, S., & Wathes, D. C. (2015). Relationships between circulating urea concentrations and endometrial function in postpartum dairy cows. *Animals (Basel)*, 5(3), 748-773. <https://doi.org/10.3390/ani5030382>

Čobanović, K., Kučević, D., Plavšić, M., & Bogdanović, V. (2017). Impact of non nutritional factors on milk urea concentration and its relationship with production and fertility traits in vojvodina dairy herds. *Mljekarstvo*, 67(4), 267-276. <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2017.0404>

Correa-Luna, M., Donaghy, D., Kemp, P., Schutz, M., & López-Villalobos, N. (2021). Nitrogen use efficiency and excretion in grazing cows with high and low milk urea nitrogen breeding values. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 13(17), 9827. <https://doi.org/10.3390/su13179827>

Crowe, M. A., Hostens, M., & Opsomer, G. (2018). Reproductive management in dairy cows - the future. *Irish Veterinary Journal (2011)*, 71(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s13620-017-0112-y>

CRV. (2020). Beslissen van kalf tot koe, vruchtbaarheid. Geraadpleegd 25 mei 2022, van https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/CRV%20Beslissen%20van%20Kalf%20tot%20Koe%20-%20Vruchtbaarheid_0.pdf

Departement landbouw en Visserij. (10 juli 2015). VRUCHTBAARHEID BIJ MELKVEE. Geraadpleegd december 2021, van https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/Vruchtbaarheid_bij_melkvee_0.pdf

Dieleman. (3 november 2017). IERSE MELKVEEHOUDERIJ LEEFT VAN HET GRAS. Geraadpleegd december 2021, van <https://edepot.wur.nl/429691>

Diskin, M. G., & Lonergan, P. (2014). Editorial: International cow fertility conference 'New science – new practices' in westport, ireland, in 2014. *Animal (Cambridge, England)*, 8(s1), 1-4. <https://doi.org/10.1017/S1751731114000846>

ICBF. (2021). Dairy Calving Statistics. Geraadpleegd december 2021, van https://www.icbf.com/?page_id=16837

Fitzgerald, J. B., Brereton, A. J., & Holden, N. M. (2009). Assessment of the adaptation potential of grass-based dairy systems to climate change in Ireland—The maximised production scenario. *Agricultural and Forest Meteorology*, 149(2), 244-255. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2008.08.006>

Lane, E. A., Crowe, M. A., Beltman, M. E., & More, S. J. (2013). The influence of cow and management factors on reproductive performance of irish seasonal calving dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 141(1-2), 34-41. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.06.019>

Melkveebedrijf. (11 januari 2021). Ierse melkproductie stijgt naar 9,5 miljard liter in 2021. Geraadpleegd februari 2022, van <https://www.melkveebedrijf.nl/melkveebedrijf/melkwinning/melkproductie/ierse-melkproductie-stijgt-naar-95-miljard-liter-in-2021/>

Qlip. (2022). Celgetal stijgt, melkureum daalt. Geraadpleegd 25 mei 2022, van <https://www.qlip.nl/blog/2022/01/31/celgetal-stijgt-melkureum-daalt/>

Raboisson, D., Albaaj, A., Nonne, G., & Foucras, G. (2017). High urea and pregnancy or conception in dairy cows: A meta-analysis to define the appropriate urea threshold. *Journal of Dairy Science*, 100(9), 7581-7587. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12009>

Rundvee. (14 oktober 2016). Wat leert melkureum ons over het voeder en de ammoniakemissie van melkkoeien (nu en in de toekomst)? Geraadpleegd december 2021, van <https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/Ureum%20en%20voeding.pdf>

Santos, P., Marques, A., Antunes, G., Chaveiro, A., Andrade, M., Borba, A., & Da Silva, F. M. (2009). Effects of plasma urea nitrogen levels on the bovine oocyte ability to develop after in vitro fertilization. *Reproduction in Domestic Animals*, 44(5), 783-787. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01075.x>

Shalloo, L., Cromie, A., & McHugh, N. (2014). Effect of fertility on the economics of pasture-based dairy systems. *Animal (Cambridge, England)*, 8(s1), 222-231. <https://doi.org/10.1017/S1751731114000615>

Spek, J. W., Dijkstra, J., & Bannink, A. (2016). Influence of milk urea concentration on fractional urea disappearance rate from milk to blood plasma in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99(5), 3880-3888. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9421>

Suliman, M., Makawi, S., & Ibrahim, K. (2017). Association between postpartum blood levels of glucose and urea and fertility of cross-bred dairy cows in sudan. *South African Journal of Animal Science*, 47(5), 596-605. <https://doi.org/10.4314/sajas.v47i5.2>

Veeteelt. (1 november 2009). Voer stuurt vruchtbaarheid. Geraadpleegd januari 2021, van <https://edepot.wur.nl/152404>

Verantwoorde Veehouderij. (10 december 2019). Forse verschillen in melkproductie per koe. Geraadpleegd februari 2022, van <https://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/verantwoorde-veehouderij-2/show-5/forse-verschillen-in-melkproductie-per-koe.htm>

Walsh, S. W., Williams, E. J., & Evans, A. C. O. (2011). A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 123(3-4), 127-138. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.12.001>

Wathes, D. C., Fenwick, M., Cheng, Z., Bourne, N., Llewellyn, S., Morris, D. G., Kenny, D., Murphy, J., & Fitzpatrick, R. (2007). Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*, 68(4), S232-S241. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.04.006>

Bijlage I Competentieontwikkeling

De verwachting is dat door middel van dit afstudeerwerkstuk aan de competenties onderzoeken, zelfsturen en globaliseren op niveau drie wordt gewerkt.

Onderzoeken: het probleem met de vruchtbaarheid en de waarschijnlijke samenhang met een hoog ureum is gesignaleerd. Hier is vervolgens een praktijkgerichte onderzoeksvraag bij geformuleerd en een onderzoeksmethode bij bedacht. Heel veel vruchtbaarheidsproblemen hebben verband met elkaar. Voor de Ierse ondernemers is het hoofdzaak dat er gemakkelijk en economisch efficiënt kan worden gewerkt. Het onderzoek is op eigen risico en eigen initiatief. Er is nog een risico dat de stage geen doorgang kan vinden en misschien dat er lastig aan de juiste gegevens te komen is. Het voorstel voor dit onderzoek is ook op eigen initiatief gedaan. Het onderzoek kan bijdragen aan innovatieve oplossingen voor het vruchtbaarheidsprobleem. Via aanbevelingen kunnen de oplossingen op Ierse bedrijven worden toegepast. Daarnaast geeft het waarschijnlijk ook discussie bij de Ierse ondernemers.

Zelfsturen: Er liggen waarschijnlijk wel mogelijkheden in Ierland om aan het afstudeerwerkstuk gericht te werken. Dit moet echter wel passen bij de werkomstandigheden. Mocht er niet genoeg tijd blijken te zijn, moet hierover worden overlegd. Als de informatievoorziening minder is dan verwacht dan is het zaak om hier het onderzoek op aan te passen. Dit moet wel snel in het onderzoek gebeuren zodat er geen overbodige informatieverzameling plaats vindt. De eindverantwoordelijkheid voor het onderzoek ligt bij mij. Hierdoor moet ook op eigen initiatief informatie worden verstrekt op tijd, moeten dingen worden afgestemd met de leraren en met de stagebieder. De omstandigheden in Ierland zijn heel anders dan in Nederland, dit is per bedrijf ook nog verschillend, dit betekent continu schakelen. Alleen door proactief te handelen is het mogelijk om het onderzoek te laten slagen, het komt niet vanzelf aanwaaien.

Globaliseren: Het is belangrijk om te functioneren in deze nieuwe internationale omgeving. Er moeten veel contacten worden opgebouwd met collega-ondernemers en erfbetreders. Daarnaast is het van belang om goed met de collega's samen te werken. Zowel de collega's ondernemers als de mensen op het bedrijf zijn onbekende en deskundige doelgroepen. Er is een andere taal, een andere cultuur en een andere manier van denken. In ontmoetingen en in de informatieverzameling is het zaak om proactief te handelen. Daarnaast moeten onduidelijkheden in de communicatie zo snel mogelijk worden opgelost.

Bijlage II Uitdraai regressie analyse spermaporties en ureum

Linear Regression ▼

Model Summary - Rietjes ▼

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	0.262
H ₁	0.273	0.075	0.032	0.258

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	0.118	1	0.118	1.771	0.197
	Residual	1.461	22	0.066		
	Total	1.579	23			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	1.686	0.053		31.523	< .001
H ₁	(Intercept)	1.103	0.441		2.499	0.020
	Ureum	0.024	0.018	0.273	1.331	0.197

Bijlage III uitdraai regressie analyse

Linear Regression ▼

Model Summary - SIX week calving rate

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	7.695
H ₁	0.164	0.027	-0.017	7.762

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	36.587	1	36.587	0.607	0.444
	Residual	1325.371	22	60.244		
	Total	1361.958	23			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients ▼

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	80.458	1.571		51.222	< .001
H ₁	(Intercept)	87.829	9.590		9.158	< .001
	Ureum	-0.330	0.424	-0.164	-0.779	0.444

Bijlage IV invulformulier voor ondernemers

Graduation research agricultural college

There are approximately 17.000 diary farmers in Ireland. On average these farmers have their cows outside for 240 days per year. Putting the cows outside for the biggest part of the year, is a strategy with the goal the keep the costs per litre low.

To correctly implement this strategy it is important that the calving pattern and the grazing pattern match. A good fertility of the cows is essential, to get a good calving pattern for the milking cows. But a good fertility is not obvious. There are all kinds of factors that can affect fertility. Roughly the problems can be divided into four categories, the genetics, the nutrition, infectious diseases and heat detection management. A poor fertility costs a farmer money. Because a cow that does not get pregnant well, costs extra straws of sperm, will not start the grazing season on time and in the worst case a cow that does not get pregnant will be send to the slaughterhouse. The issue this study focuses on is a nutritional factor. If many high protein grass is fed to a cow, the energy-protein balance in the rumen is not optimal. Protein will be converted into ammonia. During this process, elements that are toxic for the embryo and the ovum will be produced. The excess in protein can be found back in the level of urea in the milk of the cows. With a milk urea higher than 42 there is a 43 percent lower chance of the conception of a cow according to a study of (Raboisson et al., 2017).

In this study the influence of urea on fertility in Ireland is going to be researched. The main question is what is the influence of the urea level in the milk on the fertility of the cows.

The expectation is that the influence of urea will start earlier than at 42. It is kind of a crude research since it only focuses on the bulk milk, the average amount of sperm use and the six week calving rate. But it is interesting to look at a factor that can influence an important issue in the Irish dairy farming.

I could really use your help as Irish diary farmers, to make my research a success. So my question is can you help me?

Below I have got a form to fill in, with all the information that I need. Everything is anonymous so I don't need names and your information is safe.

*Two notes before, maybe you do not have the full six week calving rate of **2022** but I would really like to have it, even if it is an estimation.*

And if its possible go back to 2019 for the urea information, it that's not possible just fill in the form as far as possible please.

Thank you very much.

Yours sincerely,

Luuk Lugtenberg

The amount of cows on the farm:

The start of the breeding season each year:

The end of the breeding season each year:

	Straws/ conception
2019	 Serves per cow
2020	 Serves per cow
2021	 Serves per cow

	Six week calving rate
2020	
2021	
2022	

Urea level

Month/year	2021	2020	2019
January			
February			
March			
April			
May			
June			
July			
August			
September			
October			
November			
December			

1	Bedrijf	jaar	maand	ureum			A	B	C	D		E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	aa	bb	cc	dd	ee	ff	gg	hh	ii	jj	kk	ll	mm	nn	oo	pp	qq	rr	ss	tt	uu	vv	ww	xx	yy	zz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii	jjj	kkk	lll	mmm	nnn	ooo	ppp	qqq	rrr	sss	ttt	uuu	vvv	www	xxx	yyy	zzz	aaa	bbb	ccc	ddd	eee	fff	ggg	hhh	iii</
---	---------	------	-------	-------	--	--	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Bijlage VI gegevens spermaporties

	A	B	C	D
1	Bedrijf	Jaar	rietjes	Ureum (april t/m augustus)
2	1	2019	1,7	27
3	1	2020	1,6	21,6
4	1	2021	1,5	21
5	2	2020	2,2	23,8
6	2	2021	2,4	24,6
7	3	2020	1,2	20
8	3	2021	1,26	20
9	4	2019	1,6	24
10	4	2020	1,6	25
11	4	2021	1,5	21
12	5	2021	1,8	20
13	6	2019	1,8	26,8
14	6	2020	1,7	21,6
15	6	2021	1,9	27
16	7	2020	1,9	25
17	7	2021	1,9	23
18	8	2019	1,6	29
19	8	2020	1,5	25
20	8	2021	1,6	28
21	9	2020	1,7	24
22	9	2021	1,5	26
23	10	2019	1,8	26
24	10	2020	1,7	31
25	10	2021	1,5	23
26				

Bijlage VII Gegevens six week calving rate

1	Bedrijf	Jaar	SIX week calving rate	Ureum maart april mei juni
2	1	2019	85	26
3	1	2020	86	18
4	1	2021	85	18
5	2	2020	62	22,25
6	2	2021	65	23,25
7	3	2020	91	18,75
8	3	2021	82	18,75
9	4	2019	72	22
10	4	2020	80	20,75
11	4	2021	75	20,25
12	5	2021	93	18,5
13	6	2019	82	25,5
14	6	2020	82	19,5
15	6	2021	65	23
16	7	2020	84	20,5
17	7	2021	81	21,25
18	8	2019	79	30,25
19	8	2020	82	29,75
20	8	2021	85	31,25
21	9	2020	84	20,25
22	9	2021	86	22
23	10	2019	80	22,25
24	10	2020	81	24,25
25	10	2021	84	19,5
26				