



Afstudeeronderzoek

Tristan Smits

2018

Een onderzoek naar het profijt van het Nedap Smarttag systeem, op basis van gebruikservaring

Nedap Livestock Management
Parallelweg 2
7141 DC Groenlo
Nederland
+31 (0)544 471 444

Flynth Adviseurs en Accountants
Winterswijkseweg 37
7140 AA Groenlo
+31 (0)88 236 7900

Opleiding: Bachelor Degree, Agrarisch
Ondernemerschap Dier- en Veehouderij

Datum: 13-8-2018

Afstudeerdocent: Erik Hassink

Instantie: Aeres Hogeschool Dronten

Afstudeerwerkstuk in opdracht van:

Nedap Livestock Management
Parallelweg 2
7141 DC Groenlo
Nederland
+31 (0)544 471 444

Flynth Adviseurs en Accountants
Winterswijkseweg 37
7140 AA Groenlo
+31 (0)88 236 7900

Stagebegeleider: Dave te Woerd
Functie: Vestigingsdirecteur
Telefoon: +31 (0)88 236 7666
Email: dave.tewoerd@flynth.nl

Contactpersoon Nedap: Rudy Ebbekink
Functie: Marketing Manager Dairy
Telefoon: +31 (0)544 471 491
Email: rudy.ebbekink@nedap.com

Afstudeerdocent: Erik Hassink
Functie: Coördinator Agrarisch Ondernemerschap Aeres Hogeschool Dronten
Telefoon: +31 (0)800 020 5823
Email: e.hassink@aeres.nl

Auteur

Naam: Tristan Smits
Adres: Driekoningenweg 1a
7075 DX Etten
Telefoon: +31 (0)613720038
Email: tristansmits53@gmail.com

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar 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

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk over de invloed van de Nedap Smarttag voor Nederlandse melkveehouderijbedrijven. Dit afstudeerwerkstuk is het afsluitende deel van mijn opleiding Agrarisch Ondernemerschap, Dier- en Veehouderij die ik volg aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Het afstudeerwerkstuk is uitgevoerd in opdracht van een combinatie tussen Flynth Adviseurs en Accountants en Nedap Livestock Management.

Hierbij wil ik mijn begeleiders bij Flynth en Nedap, Dave te Woerd en Rudy Ebbekink, bedanken voor de ondersteuning tijdens het schrijven van dit werkstuk. Daarnaast wil ik alle andere werknemers bedanken die hebben bijgedragen dit onderzoek tot een goed einde te brengen. Ook wil ik mijn afstudeerdocent Erik Hassink bedanken voor de hulp en feedback die hij heeft gegeven.

Dronten, 13 augustus 2018

Tristan Smits

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Summary	5
1. Inleiding	6-7
Sensortechnologie in melkveehouderij.....	8-9
Hoofd- en deelvragen	10
2. Materiaal en methode.....	11-12
3. Resultaten.....	13
3.1 Uitgangssituatie van veehouders	13-14
3.2 Belangrijkste investeringsargumenten	15-16
3.3 Terugverdientijd.....	17
4. Discussie	18
5. Conclusie en Aanbevelingen	19
5.1 Beantwoording deelvragen	19
5.2 Conclusie & Aanbevelingen.....	21
Bibliografie	22-23
Bijlage 1: Terugverdientijd Smarttag volgens Nedap	24
Bijlage 2: Investeringskosten Nedap Smarttag	25
Bijlage 3: Significantie	26-27

Samenvatting

Dit onderzoek gaat over het Nedap smarttag systeem. Het smarttag systeem is een managementsysteem voor melkvee die de modules tochtdetectie en eventueel gezondheidsmonitoring bevat. Het overzicht op de veestapel kan hiermee beter onder controle worden gehouden door de veehouder.

Door groter wordende bedrijven en meer aandacht voor dierenwelzijn staan steeds meer veehouders voor de keuze wel of niet te automatiseren. Door middel van dit onderzoek moeten veehouders die voor de keuze staan een afgewogen besluit kunnen vormen, om wel of niet te investeren in het automatische systeem.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt: *‘Op welke aspecten van een melkveebedrijf wordt volgens gebruikers het meeste toegevoegde waarde behaald door de Nedap Smarttag?’*

Door de gebruikservaring van veehouders te peilen kunnen potentiële gebruikers bepalen of het systeem zal slagen op hun bedrijf. In de literatuur komt naar voren dat dergelijke managementsystemen niet direct hogere technische resultaten of meer inkomsten genereren. Deze investeringsargumenten worden door veehouders wel als belangrijk geacht. Daarentegen worden ook zaken als vereenvoudigde arbeid genoemd als investeringsargumenten, iets dat door de literatuur wel bevestigd wordt als voordeel van een dergelijk managementsysteem.

Door middel van een enquête, verstuurd aan gebruikers van het Nedap systeem zijn 70 resultaten verzameld. Deze resultaten zijn geanalyseerd aan de hand van de Chi-kwadraat toets en significante verbanden zijn hierdoor blootgelegd.

De resultaten laten zien dat de Ausgangssituation per veehouder verschillend is en dat ook de investeringsargumenten niet voor alle veehouders gelijk zijn. Verschillende categorieën veehouders geven aan andere argumenten het meest van belang te vinden. Voorbeelden van categorieën veehouders zijn leeftijdsgroepen, grootte van de bedrijven en geschatte waarde van een arbeidsuur. Toch is ondanks het verschil in mening over de belangrijkste voordelen is het overgrote deel van de veehouders het eens: het systeem zou door bijna alle veehouders opnieuw worden aangeschaft.

Door aan de hand van de gemiddelde waarde van een bespaard arbeidsuur volgens de veehouders de terugverdientijd te berekenen, komt naar voren dat het systeem in zo'n 3 tot 4 jaar terug is verdiend. Doordat het systeem zo'n 7 tot 8 jaar mee gaat is dit geen slecht resultaat.

De belangrijkste aanbeveling van dit onderzoek voor een potentiële veehouder is om goed zijn/ haar doelstellingen te bepalen en deze te meten met de genoemde argumenten door de gebruikers. Ondanks dat het overgrote deel van de veehouders tevreden is over de aankoop moet door een potentiële gebruiker goed worden overwogen of dit ook daadwerkelijk voor zijn/ haar bedrijf geldt.

Summary

This research is about the Nedap Smarttag system. The smarttag system is a management system that is used for dairy cows and contains the option heat detection and can also contain health monitoring. The dairy farmer has more control on his or her livestock when the system is in use.

Because farms have increased over the past years there is more attention for animal welfare and so farmers face the problem to invest in more automation or not. This research makes it easier for farmers, that are willing to invest in the system, to make a weighed consideration to buy the system or not.

The main question of this research is: *‘On which aspect of a dairy farm does the Nedap Smarttag system have the most added value according to users of the system?’*

By using the user experience of farmers that have the system in use are potential buyers of the system more capable of considering if the system would be profitable for their company. The literature says that management systems like this do not increase the technical efficiency or generate more revenues. This was though an important reason to invest for farmers that have the system already in use. On the other hand, arguments like simplified labour are also mentioned as important, these arguments are confirmed by the literature to be true.

Through the survey, the results of 70 users of the Nedap system are collected. These results have been analysed by the Chi-square test, which has some significant relationships between questions exposed.

The results show that every using farmer had a different starting position when they took the system in use. This also applies for the arguments to invest, that were different for every farmer. Different categories of farmer indicate different argument to be the most important. Examples of these categories are groups sorted by age, sorted by farm size and sorted by the estimated value of one working hour. However, even though there is a difference in opinion about the most important argument to invest, the bulk of the farmers agree: the system would be bought again by almost everyone.

The payback period of the system is determined based on the estimated value of one working hour by the using farmers. The period for the system to payback is calculated on 3 to 4 years using only this number. The system has a durability of 7 to 8 years, so this is not a bad result.

The most important recommendation that this research shows is that the potential buyer of this system should list their goals and measure these with the arguments that the users of the system mentioned. Even though the bulk of the using farmers is satisfied about the investment, a potential buyer should consider if these arguments also apply for their company.

1. Inleiding

Dit afstudeerwerkstuk is in combinatie met de afstudeerstage tot uitvoering gebracht bij Flynth Adviseurs en Accountants te Groenlo. Flynth is Nederlands' grootste adviseur en accountant voor kleinere ondernemingen (Flynth, 2017). Voor het afstudeerwerkstuk is een samenwerking ontwikkeld tussen Flynth en Nedap Livestock Management eveneens gevestigd te Groenlo. Het onderzoek is gekoppeld aan de scriptie waardoor het afstudeerwerkstuk tot stand komt. Nedap Livestock Management ontwikkelt, produceert en verkoopt wereldwijd al ruim 30 jaar automatisering voor de veehouderij (Livestock, 2013).

Er zijn binnen de Nederlandse melkveehouderij de afgelopen jaren een aantal trends zichtbaar geworden. Zo daalt het aantal melkveebedrijven al jaren en neemt het gemiddeld aantal dieren per bedrijf gestaag toe (Jongeneel, 2017). Deze trend zal de komende jaren doorzetten van krap 17.000 bedrijven in 2015 en zal naar verwachting in 2020 dalen naar 12.000 bedrijven met een gemiddelde omvang van 1,2 miljoen kilogram melk (Rabobank, 2017). Dit is het gevolg van hogere kosten, lagere inkomsten en toenemende concurrentie. Vaak wordt er bij uitbreiding gekozen om een gedeelte van de arbeid te automatiseren door bijvoorbeeld een melk- of voerrobot, of andere tijdbesparende hulpmiddelen zoals tochtdetectie om minder fysieke- en vreemde arbeid te realiseren. De grotere vraag naar automatisering wordt gedeeltelijk veroorzaakt door de toename van het aantal melkkoeien per bedrijf (Rutten, Velthuis, Steeneveld, & Hogeveen, 2013). De manier van ondernemen wordt echter wel anders voor de veehouder, namelijk wordt hij of zij in toenemende mate een manager die op basis van de geboden informatie een beslissing neemt (Nieuwenhuis & Lammertink, 2010).

Een andere trend is de aandacht voor diergezondheid en welzijn op het melkveebedrijf. De veehouderij heeft een groot economisch belang bij een goede diergezondheid. Namelijk produceren gezonde koeien meer melk en brengen ze minder gezondheidskosten met zich mee. Gezondheidskosten vormen dan ook een steeds groter deel van de kostprijs op melkveebedrijven (Puister, 2009). De gemiddelde burger staat niet positief tegenover de schaalvergroting in de melkveehouderij. Dit wordt geassocieerd met achteruitgang van het dierenwelzijn. Toch is dit niet altijd waar, zo is de gezondheidstoestand van koeien niet altijd aan het uiterlijk op te merken. Zo zou een (te) lage herkauwactiviteit bij pas gekalfde koeien een indicatie zijn door voor problemen in de vroege lactatie zoals slepende melkziekte of lebmaagdraaiingen. Deze kan met behulp van sensoren naar voren komen, terwijl er visueel nog niets op te merken valt (Piccart, 2017).

Nedap Livestock Management speelt in op deze ontwikkelingen door middel van de Smarttag Hals. Deze bevat naast activiteitsmeting (tocht) ook gezondheidsmonitoring. Zo worden niet alleen dieren met tocht expressie uitgelicht, maar ook de dieren met een (mogelijk) gezondheidsprobleem. Gevolg hiervan is dat inseminatieresultaten verbeteren en kunnen dieren met gezondheidsproblemen vroegtijdig behandeld worden. Door dit tijdbesparende systeem wordt het eenvoudiger gemaakt om van ieder dier de optimale productieprestaties te behalen en te behouden, ongeacht de grootte van de veestapel. Met de gezondheidsmonitoring zet Nedap de volgende stap in het automatisch volgen van het individuele dier op het vlak van gezondheid en welzijn. Het houdt de tijd per dag bij dat een dier ruwvoer opneemt of herkauwd. Als er zich een afwijking voordoet ten opzichte van het gemiddelde komt er een attentie naar voren. Dit zorgt ervoor dat een complicatie vroegtijdig wordt behandeld en grote gevolgen als productiedaling of hoge behandel- en uitvalkosten worden bespaard (Management, 2017).

Onderwerp

In dit afstudeerwerkstuk wordt onderzocht welke voordelen veehouders hebben door gebruik te maken van de Nedap Smarttag. Dit geldt voornamelijk voor de beleving van de veehouder wat betreft arbeidsgemak en tijdsbesparing et cetera, maar ook voor de economische voordelen (zowel in de beleving als door feiten). Zo kan worden bepaald voor welke veehouders een investering in het systeem rendement oplevert.

Het vraagstuk is ontstaan doordat er steeds meer vruchtbaarheids- en gezondheidssystemen op de markt zijn en er verschillende berekeningen bestaan waaruit blijkt deze systemen zichzelf binnen enkele jaren terugverdienen. Deze berekeningen zijn echter gebaseerd op aannames die behaald kunnen worden en dus niet voor ieder bedrijf 1 op 1 gelden. Dit onderzoek zal uitwijzen in welke mate het systeem bijdraagt aan verbeterde technische resultaten en andere minder specifiek meetbare feiten zoals arbeidsgemak.

Nedap Livestock Management en Flynth Adviseurs en Accountants hebben beide baat bij deze vraag zodat ze er gericht op kunnen inspelen. Nedap door de juiste informatie aan hun afnemers te kunnen verstrekken en Flynth door de advisering hierop aan te passen richting haar klanten.

Doelgroep

Doelgroep van dit onderzoek zijn veehouders die geïnteresseerd zijn in het ontwikkelen van hun bedrijf door middel van sensortechnologie. Dit kan zowel de in verhouding grootte als kleine bedrijven betreffen. Een gemiddeld Nederlands melkveebedrijf heeft in 2017 99 melkkoeien (Agrimatie, 2017). Terwijl het aantal melkkoeien tot aan 2017 steeds is gestegen laat het in 2017 een daling zien. Bedrijven hoeven dus niet per se uit te breiden om geïnteresseerd te zijn in het systeem, er kan ook geoptimaliseerd worden minder koeien. De doelgroep omvat dus zowel grotere als kleinere bedrijven die interesse hebben in sensoren om de bedrijfsvoering te vereenvoudigen.

Voor de in verhouding grotere bedrijven kan bijvoorbeeld voor het systeem worden gekozen om toch alle koeien goed in beeld te houden. Het betreft hier bedrijven met 120 of meer melkkoeien, omdat vanaf dit aantal het melkveebedrijf niet meer met alleen gezinsarbeid kan worden ingevuld (Investeringsgids voor melkveehouders, 2009). Er zijn in Nederland 5633 melkveebedrijven met een omvang groter dan 120 melkkoeien, dit is 34% van het totale aantal bedrijven (CBS, 2016). Ook de vreemde arbeid op melkveebedrijven groeit (Agrimatie, 2016), waardoor het vakmanschap van de ondernemer niet altijd meer aanwezig is en belangrijke koe signalen kunnen worden gemist. Met behulp van het Smarttag systeem kan de ondernemer vanuit elke positie beslissen of er iets mankeert aan zijn of haar veestapel en of er ingegrepen moet worden.

Sensortechnologie in melkveehouderij

In de literatuur is al vrij veel bekend over sensortechnologie (tochtdetectie en herkauwactiviteit, maar ook andere sensoren zoals productie- en celgetalmeting) in de melkveehouderij. Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar de voordelen die sensoren bieden voor de moderne melkveehouder.

Zo zijn er onderzoeken waaruit blijkt dat een investering in een tochtdetectiesysteem, net als door Nedap gepresenteerd op de website, wel degelijk rendement oplevert (Rutten, Steeneveld, Inchaisri, & Hogeveen, 2014) (Hogeveen, 2013). De investering verdient zichzelf volgens het onderzoek niet zo snel terug als Nedap stelt, maar na enkele jaren was de investering over het algemeen winstgevend. Wel wordt ook hier gesteld dat de vooraf ingestelde waarden (lagere tussenkalftijd, minder inseminaties benodigd, lagere afvoer van guste koeien, hogere melkproductie, etc.) van groot belang zijn op het uiteindelijke winstresultaat van de investering.

Daarnaast kan sensortechnologie zorgen voor meer welzijn. Zo kunnen problemen worden opgespoord aan de hand van sensoren. Doordat runderen van oudsher prooidieren zijn, zijn ze van nature geneigd om pijn en ziekte te verbergen. De gezondheidstoestand van een koe hangt nauw samen met de herkauwactiviteit. Een te lage herkauwactiviteit kan dus een indicatie zijn voor problemen als slepende melkziekte en lebmaagdraaiingen (Piccart, 2017).

De indicatoren voerinname, voedingstijd en aantal voeropname bezoeken zijn goede indicatoren om gezondheidsproblemen vast te stellen. Slepende melkziekte wordt hierdoor gemiddeld 3,6 dagen eerder vastgesteld via sensoren dan door het personeel. Ook voor kreupelheid zijn dit goede indicatoren om dit tijdig vast te stellen. De indicatoren verminderen significant wanneer een koe kreupel wordt. Bij meer dan 80% van de koeien met acute klauwproblemen werd de diagnose gesteld en dit gebeurde ruim een dag voor het personeel de diagnose stelde (González, Tolkmap, Coffey, Ferret, & Kyriazakis, 2008).

De voornaamste redenen waarom veehouders investeren in sensoren voor tochtdetectie zijn een betere detectie van tochtige dieren, meer inzicht in de vruchtbaarheid van de veestapel, de winstgevendheid van het bedrijf vergroten en het verminderen van arbeid. Veehouders die gebruik maken van sensortechnologie hebben meer koeien dan veehouders die dit niet doen. Daarnaast hebben veehouders met sensoren minder arbeid per koe vergeleken met veehouders zonder sensoren (Steeneveld & Hogeveen, 2015).

Toch hebben eerdere studies aangetoond dat het gebruik van sensortechnologie niet direct leidde tot betere technische resultaten. Door de data van 414 Nederlandse bedrijven te gebruiken, werd bepaald dat de gemiddelde dagen tot eerste inseminatie en de afkalfleeftijd van vaarzen niet lager was na de introductie van tochtdetectie (Steeneveld, Vernooij, & Hogeveen, 2015). Daarnaast steeg de melkproductie per koe niet door na de introductie van sensortechnologie zoals vaak wordt geclaimd door producenten van tochtdetectie (door middel van een lagere tussenkalftijd) (Beekman, 2010).

Ook de technische efficiëntie is niet hoger op bedrijven die gebruik maken van sensortechnologie. De technische efficiëntie wordt bepaald door de totale inkomsten (output) te vergelijken met het aantal koeien, totaal areaal grond in gebruik (ha), totale arbeidskosten, totale variabele kosten en totale vaste kosten (input) (Kartopawiro, 2014). Daarnaast werd door een studie, uitgevoerd om de impact van investeren in sensortechnologie op de productiviteitsverandering met het gebruik van de boekhouding, geen verschil gevonden in productiviteit. Er werd geen enkele technische verandering vastgesteld na de investering in sensortechnologie, ondanks dat dit wel werd geclaimd door producenten. Eventueel zou meer training over de informatie die de sensortechnologie oplevert de technische resultaten kunnen verbeteren, waardoor het ook economisch interessanter wordt om te investeren in sensortechnologie (Steeneveld, Hogeveen, & Lansink, 2015).

Dat investeren in sensortechnologie niet direct economische voordelen oplevert komt doordat er toch een behoorlijk bedrag wordt gebruikt voor de aanschaf en deze niet direct meer opbrengsten genereert. Toch is de arbeidsbesparing voor de veehouder vaak groter dan geschat, wat niet direct in het economische plaatje naar voren komt (Dasselaar, 2003). Voor veel veehouders is arbeidsbesparing en verlichting dan ook een belangrijke reden om te kiezen voor sensortechnologie. Flexibiliteit, vrije tijd en minder fysieke arbeid staat hoog in het vaandel. Economische studies slagen er echter niet in om dit soort voordelen van technologische oplossingen te kwantificeren (Rutten, 2017).

Door bedrijfsspecifieke protocollen op te stellen voor bedrijven die investeren in sensortechnologie, kan meer rendement worden gegenereerd. Deze protocollen zetten de meldingen van sensoren om naar maatregelen die kunnen worden getroffen (Barkema, et al., 2015). Daarnaast zijn er op dit moment alleen systemen die iets meten en iets interpreteren. Wanneer de sensortechnologie systemen andere informatie (bijvoorbeeld economische informatie) koppelen en hieruit een advies volgt om bijvoorbeeld een koe wel of niet te insemineren kan ook meer rendement van een dergelijk systeem worden gegenereerd. Momenteel worden deze systemen nog niet gebruikt (Rutten, Velthuis, Steeneveld, & Hogeveen, 2013).

Formulering vraagstuk

Tot op heden hebben studies (zoals hiervoor benoemd) geen grote economische voordelen kunnen vinden van sensortechnologie in de melkveehouderij. Het betreft hier sensortechnologie over het algemeen dus niet specifiek de Nedap Smarttag die zich beperkt tot tochtdetectie met gezondheidsmonitoring.

De vraag die hieruit naar voren komt is dus of het Nedap Smarttag systeem op een andere manier toegevoegde waarde biedt dan via de methoden die gebruikt zijn in de literatuur. Enkele aspecten zijn bijvoorbeeld arbeidsbesparing, beter zicht op de veestapel of arbeidsvreugde.

De ervaring en waardering van het systeem door de veehouder zal worden onderzocht. Dit zal gebeuren door middel van een enquête. Hierdoor moet het voor potentiële gebruikers makkelijker worden om af te wegen of het systeem interessant is voor hen.

Hoofd- en deelvragen

Het vraagstuk dat opgelost dient te worden ligt rondom de Nedap Smarttag. Zijn er ondanks ietwat lagere economische voordelen dan gesteld door Nedap zelf, andere voordelen die ervoor zorgen dat investeren in het systeem voor voldoening zorgt bij de veehouder? Hoe werd gewerkt voordat er werd geïnvesteerd in het systeem en is er vooruitgang geboekt sinds de investering is gedaan? De hoofdvraag van het onderzoek luidt: *Op welke aspecten van een melkveebedrijf wordt volgens gebruikers het meeste toegevoegde waarde behaald door de Nedap Smarttag?*

De deelvragen die hierbij horen zijn als volgt:

- Hoe ziet de werking- en aanschaf van de Nedap Smarttag eruit bij investering?
- Welke investeringsargumenten worden door gebruikers als belangrijkste aangedragen, op basis van hun gebruikservaring?
- Wat is de terugverdientijd van het systeem, op basis van de belangrijkste investeringsargumenten uit de gebruikservaring?

Hypothese en oplossingsrichting

De hypothese van dit onderzoek is dat de melkveehouders die willen investeren in het systeem dit voornamelijk willen doen om hun eigen arbeid te verminderen/ vereenvoudigen. Doordat al is gebleken dat de technische kengetallen en ook de economische voordelen niet zo groot zijn als verwacht, zal voornamelijk de vergemakkelijkte arbeid de doorslag moeten geven om wel of niet met het systeem te gaan werken.

Een voorbeeld van een factor die niet direct economisch voordeel geeft, maar wel een positieve invloed heeft op onder andere de arbeid van een veehouder is tochtigheidssignalering. Namelijk wordt voor tochtigheidssignalering zonder sensoren, 3 maal daags 20 minuten observeren geadviseerd (Firk, Stamer, Junge, & Krieter, 2002). Door gebruik te maken van een sensorsysteem wordt deze arbeid geminimaliseerd. Dit levert vaak niet direct financiële voordelen op doordat arbeid van de veehouder meestal niet op waarde wordt gesteld. Toch is dit wel van positieve invloed doordat de veehouder minder dagelijkse arbeid zal ondervinden. Verder levert het vergrote overzicht in de koppel melkvee positieve invloed, maar ook dit is lastig te koppelen aan directe financiële voordelen. Wel is meer overzicht in groter wordende koppels een belangrijke reden dat veehouders investeren in een sensorsysteem (Steenefeld & Hogeveen, 2015).

Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is om de gebruikservaring van huidige gebruikers te benutten om potentiële gebruikers een meer genuanceerde afweging te laten maken. Er kan zo door de potentiële gebruiker beter worden bepaald of het systeem past bij zijn bedrijf/ bedrijfsvoering. Daarnaast kan Nedap Livestock Management ook beter haar klanten bereiken en adviseren waar en waarom het bij het melkveebedrijf zou passen om te investeren in het systeem.

Een dilemma dat komt kijken bij dit vraagstuk is dat het onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van Nedap Livestock Management, over hun eigen product. Ondanks dit is het zo dat dit onderzoek objectief zal worden uitgevoerd en Nedap heeft toegezegd het onderzoek te kunnen gebruiken ongeacht de uitkomst. Daarnaast kan Flynth de uitkomst van het onderzoek, ongeacht het resultaat, gebruiken in de advisering richting de klant.

2. Materiaal en methode

Dit hoofdstuk beschrijft hoe het onderzoek tot uitvoering wordt gebracht. Per deelvraag wordt beschreven hoe het onderzoek aangepakt wordt en hoe dus het antwoord op de hoofdvraag verkregen zal worden. Het betreft hier een kwalitatief onderzoek waardoor eerst de onderzochte variabelen worden gegeven (materiaal) en vervolgens de manier van onderzoeken die wordt toegepast (methode).

De economische aspecten met betrekking tot de boekhouding worden in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten, omdat uit de literatuur is gebleken dat dit niet directe voordelen oplevert. Om te toetsen in welke mate veehouders tevreden zijn over het systeem worden voornamelijk andere dan economische voordelen naar voren gebracht en op waarde geschat door de veehouder aan de hand van de enquête.

De eerste deelvraag zal de informatie over het systeem uiteenzetten en de modules die het bevat verder toelichten. Informatie over het systeem die Nedap aan haar klanten voorlegt wordt hiervoor gebruikt. Deze gegevens worden door Nedap gedeeltelijk zelf aangeleverd en worden voor een gedeelte van de website en andere bronnen gehaald om te kijken wat daadwerkelijk gepubliceerd wordt. Doordat de informatie op verschillende manieren wordt verkregen is de validiteit hoog.

Vervolgens zal in de tweede deelvraag worden bekeken welke aspecten volgens de gebruikers van belang zijn. Het betreft hier dus aspecten waar het Smarttag systeem invloed op heeft. Deze factoren zijn gedeeltelijk uit literatuur en eerdere onderzoeken gehaald en zijn verwerkt in de enquête. Daarnaast zijn er aspecten die door de veehouders zelf kunnen worden aangekaart bij het invullen van de enquête. Ook deze zullen worden meegenomen voornamelijk wanneer ze vaker worden genoemd.

In de enquête wordt de gebruikservaring van de veehouder over het systeem bevraagd. Het betreft vragen over en rondom het systeem en de informatie die door het systeem aangeleverd wordt aan de veehouder. De enquête zal worden voorgelegd aan 249 veehouders. De veehouders die de enquête toegestuurd zullen krijgen zijn veehouders die het systeem reeds in gebruik hebben. Het gemiddelde aantal koeien van deze bedrijven zal ongeveer overeenkomen met het Nederlandse gemiddelde van 99 melkkoeien in 2017 (Agrimatie, 2017). Het grootste gedeelte van de veehouders zijn klant bij zowel Flynth als Nedap (of een distributeur/ afnemer van Nedap). De enquête zal geanalyseerd worden aan de hand van verschillende methoden binnen de statistiek. De Chi-kwadraat toets zal worden gebruikt om verbanden tussen de antwoorden weer te geven.

Aan de hand van de Chi-kwadraat toets worden verbanden blootgelegd over de gebruikservaring die in de enquête bevraagd zal worden. Door middel van een kruistabel kan worden aangetoond welke antwoorden tussen 2 vragen significant verband met elkaar hebben. Zo kan bijvoorbeeld de leeftijd van de ondernemer in verband worden gebracht met het belangrijkste voordeel dat de veehouder ervaart en kan worden gekeken of er een antwoordcombinatie significant uit naar voren komt.

De brouwbaarheid van de gegevens is afhankelijk van de manier waarop de enquête wordt ingevuld door de veehouders. Door een goed leesbare enquête, met logische opbouw, duidelijke vragen en een juiste structuur moeten de resultaten zo betrouwbaar mogelijk worden.

In de derde deelvraag zal geprobeerd worden om de terugverdientijd van het systeem te bepalen aan de hand van de antwoorden die zijn gegeven in de enquête. Op deze manier kan worden gekeken voor welke bedrijven/ veehouders het interessant is om te investeren in het systeem.

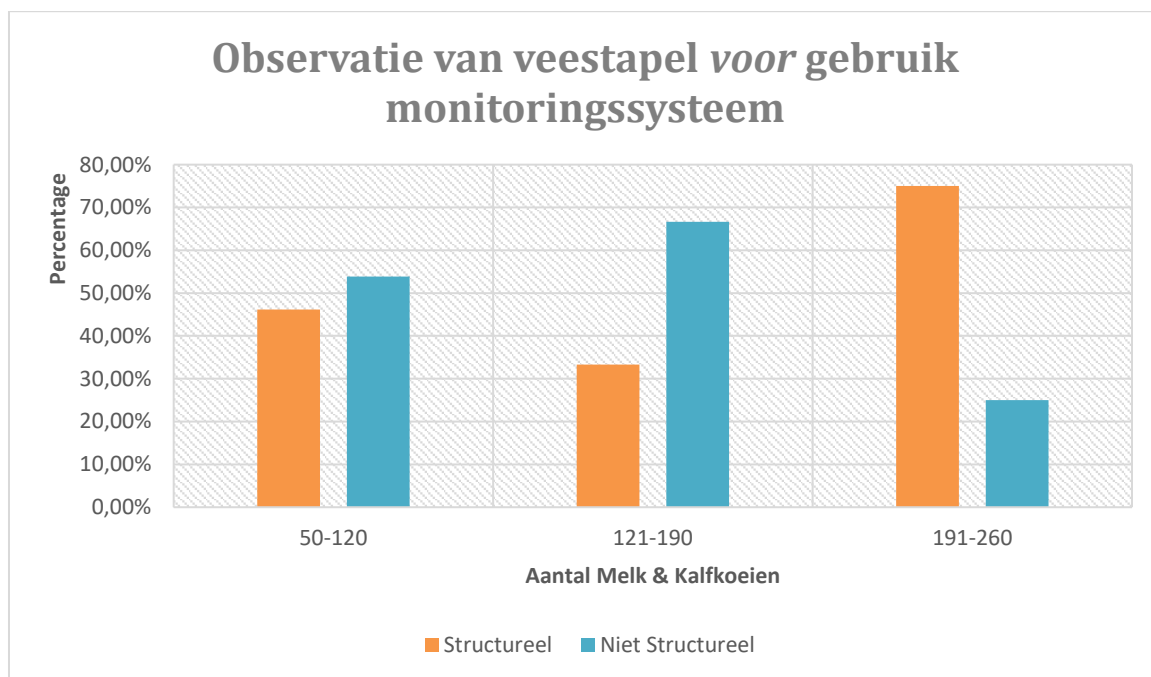
Bijlage 1 geeft een rekenvoorbeeld over de terugverdientijd het tochtdetectiesysteem van Nedap (Livestock, 2017). De Nedap Smarttag bevat naast tochtdetectie, gezondheidsmonitoring die dus voor extra kostenbesparing zal zorgen tegen een investering van €172 euro per tag, dus ongeveer €20.600 euro voor 120 melkkoeien (Nedap, 2017). Dit is inclusief overige installatieonderdelen (bijlage 2) en dus een totaalprijs. Op basis van de waardering van de veehouders zal een dergelijke berekening gemaakt worden. Deze berekening zal zich meer richten op bespaarde arbeid, omdat de literatuur laat blijken dat de verbeterde resultaten zoals in het voorbeeld niet gelden voor alle nieuwe gebruikers.

3. Resultaten

Dit hoofdstuk geeft de resultaten weer die zijn verkregen aan de hand van het uitvoeren van de opgestelde enquête. De resultaten zijn verzameld van 70 enquêtes die online zijn afgenomen bij Nedap klanten. Door middel van het programma SPSS is significantie blootgelegd, zo kan worden geconstateerd of en tussen welke vragen/ antwoorden verband bestaat. De uitvoering hiervan is gedaan door middel van de Chi-kwadraat toets. In bijlage 3 zijn de significante vragencombinaties uitgewerkt.

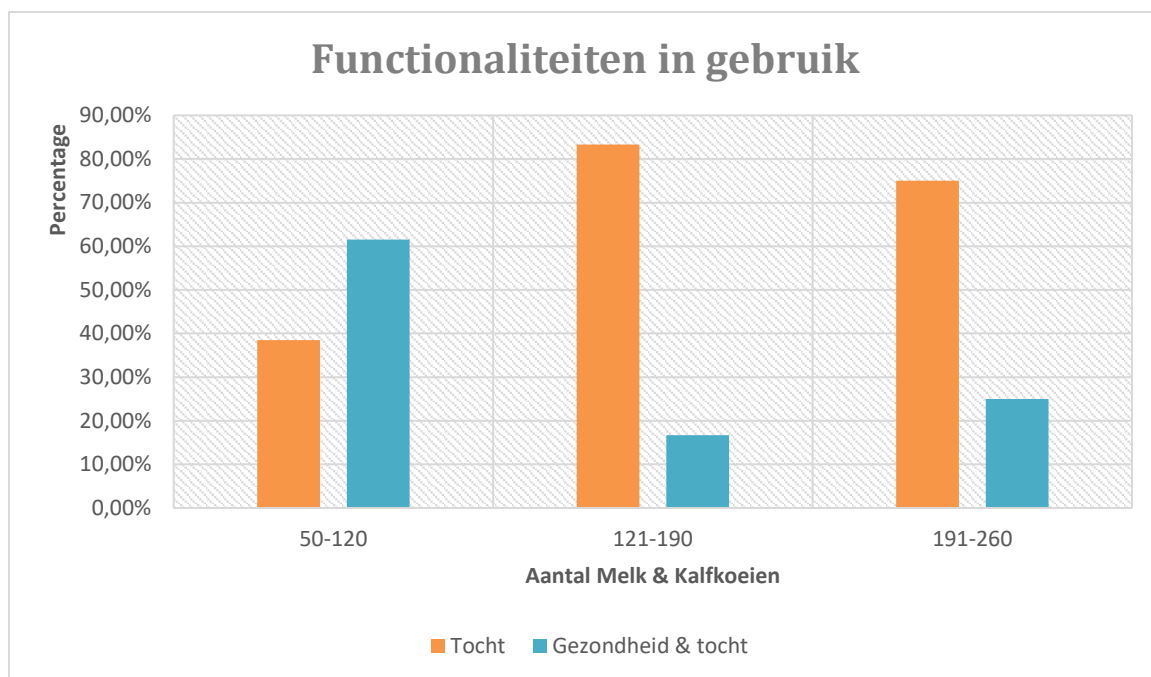
Er zijn door het programma SPSS enkele verbanden geconstateerd tussen vragen. De geconstateerde verbanden zijn weergegeven in de bijlage. De vragen waarbij significantie is vastgesteld zijn hieronder uitgewerkt in grafieken om deze overzichtelijk weer te geven. Er zijn verschillende deelhoofdstukken die betrekking hebben op de 3 deelvragen.

3.1 Uitgangssituatie van veehouders



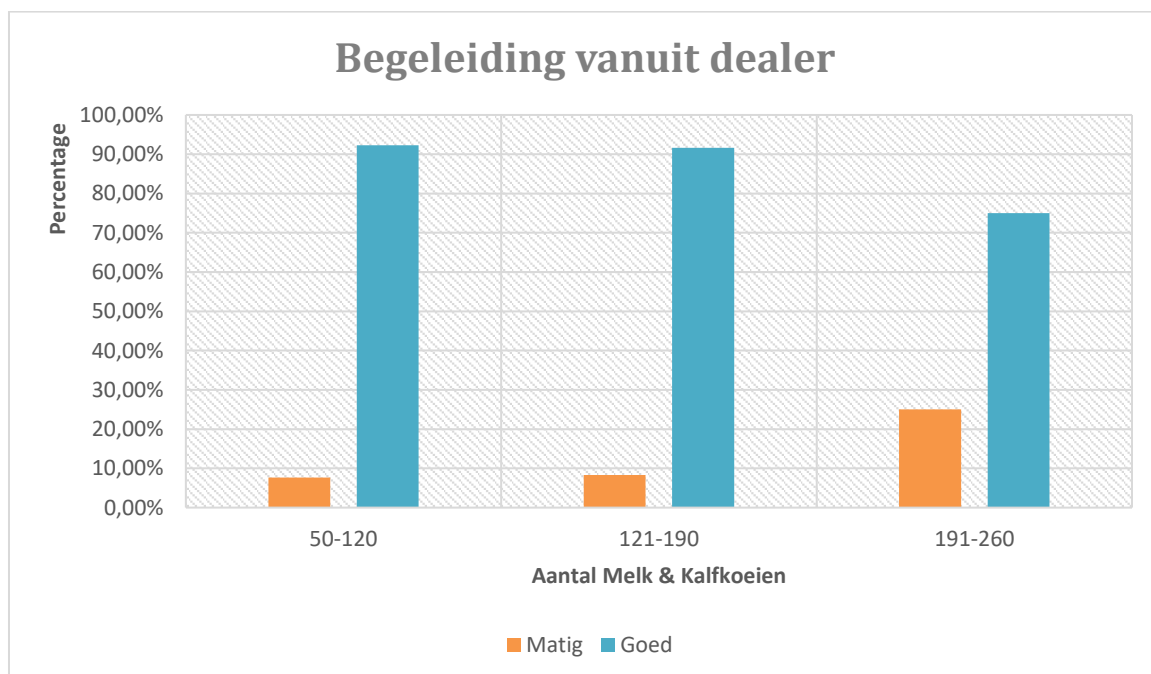
Figuur 1: Observatie attenties voor in gebruik name van het monitoringssysteem (smarttag)

Uit deze grafiek blijkt dat veehouders uit de hoogste categorie (meeste koeien) als enige structureel attentiekoeien opspoorden voordat het systeem in gebruik werd genomen. Structureel houdt in dat er elke dag een vaste hoeveelheid tijd werd besteed om waar te nemen. De overige twee categorieën geven aan dat er niet structureel werd waargenomen en dat de waarnemingen dus werden gedaan tijdens andere werkzaamheden waarbij zicht op het vee was. Het betreft hier een trend en het verband hierin is dus niet geheel statistisch aangetoond.



Figuur 2: Functionaliteiten versus aantal stuks vee

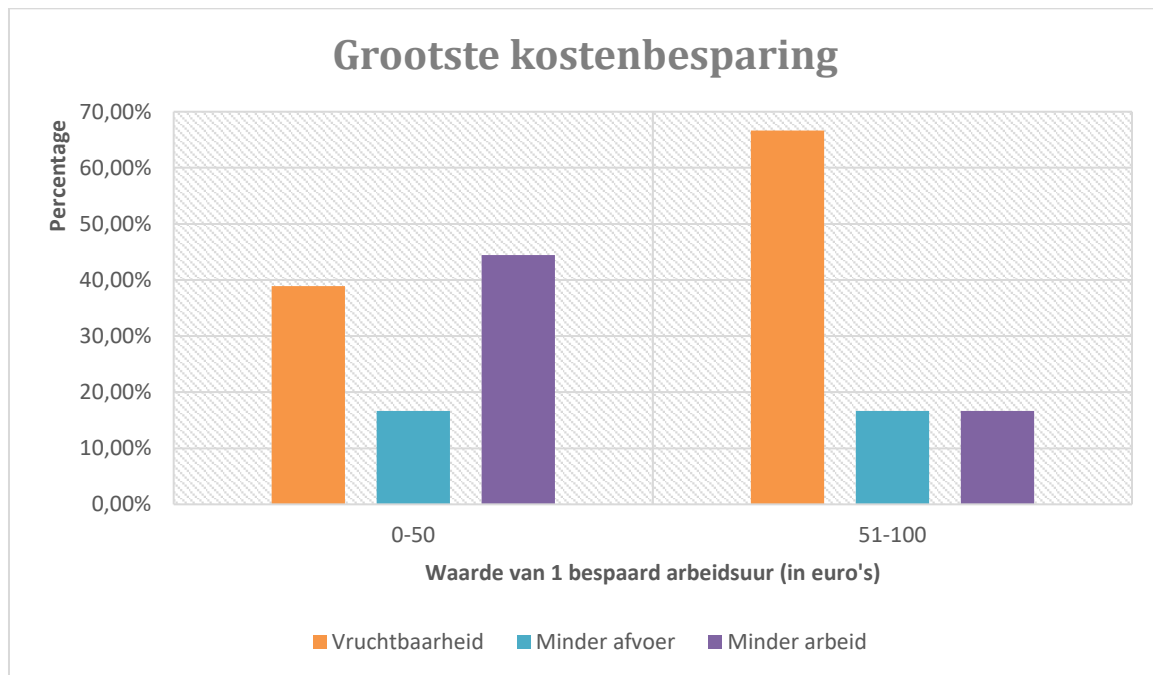
Uit de bovenstaande figuur kan worden opgemaakt dat het aantal Smarttags met zowel de tocht als gezondheidsfunctie voornamelijk aanwezig is in de categorie veehouders die tussen de 50 en 120 melkkoeien houden. De overige 2 categorieën veehouders hebben voornamelijk alleen de tocht functionaliteit in gebruik.



Figuur 3: Begeleiding vanuit dealer

Het betreft hier enkel de begeleiding vanuit Nedap (dealer) zelf omdat dit de enige benaderde klanten zijn. Het overgrote deel van alle categorieën veehouders is tevreden over de begeleiding die de dealer heeft verzorgd tijdens de installatie van het systeem.

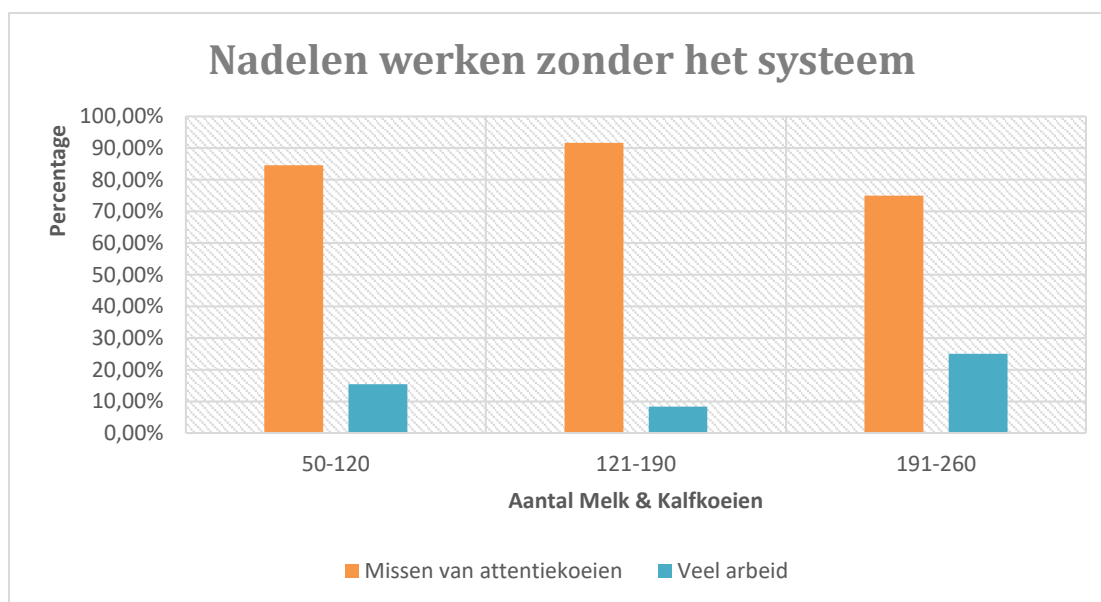
3.2 Belangrijkste investeringsargumenten



Figuur 4: Grootste kostenbesparing versus waarde van bespaard arbeidsuur

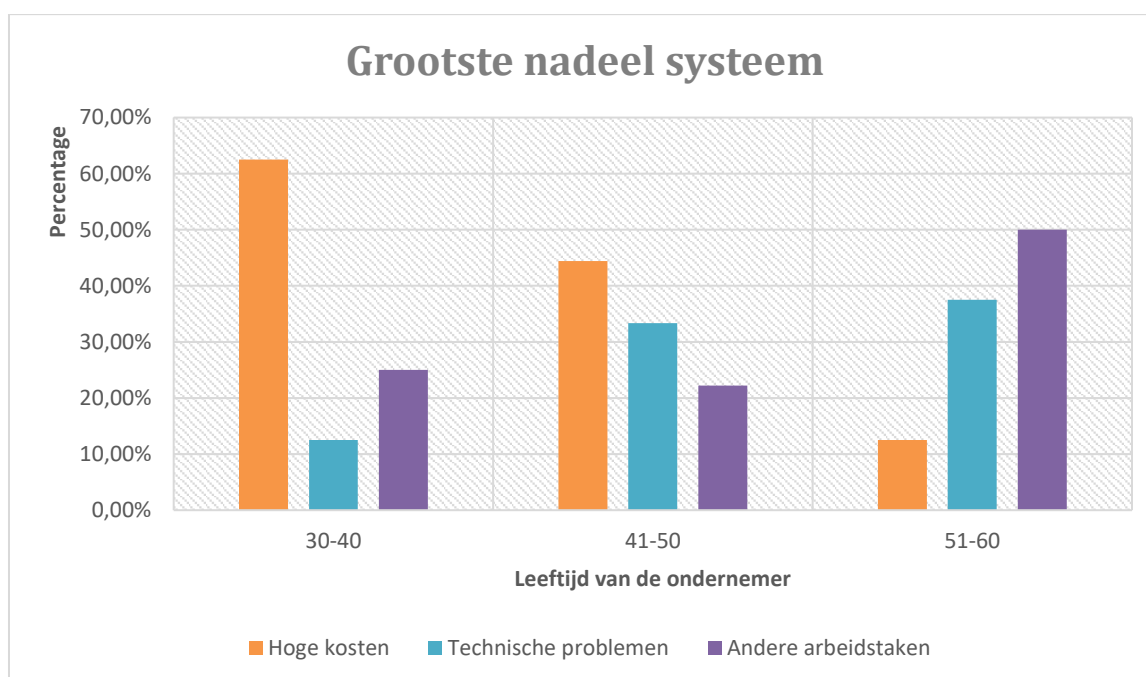
De vraag die de veehouders hier hebben beantwoord is waar volgens hun de grootste kostenbesparing van het systeem zit, in verbeterde vruchtbaarheid, minder afvoer van gaste koeien of minder arbeid. Daartegenover staat de waarde van 1 bespaard arbeidsuur volgens de veehouder. De veehouders die een arbeidsuur minder duur inschatten, vinden de verminderde arbeid de belangrijkste kostenbesparing. Daarentegen vinden de veehouders met de hogere inschatte arbeidskosten per uur de vruchtbaarheid de grootste kostenbesparing die het systeem met zich meebrengt.

De gemiddelde waarde van 1 arbeidsuur genomen van alle veehouders bedraagt ongeveer €35 euro.



Figuur 5: Nadelen werken *zonder* het aangeschafte systeem

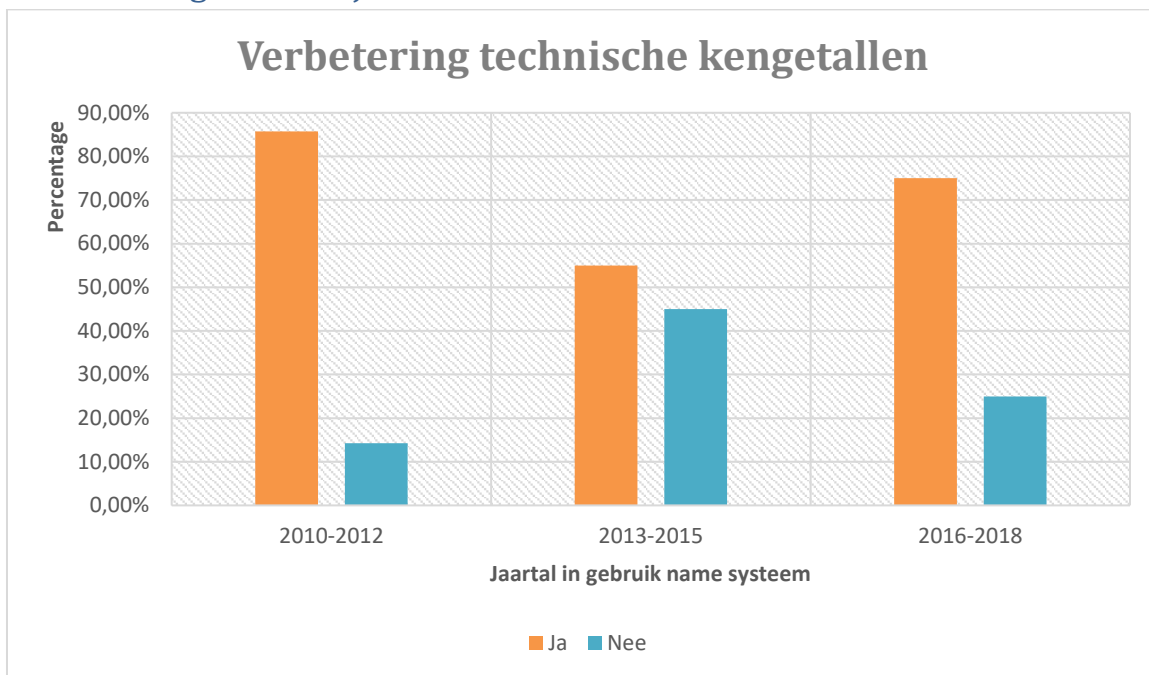
De veehouders is gevraagd wat ze als grootste nadeel verwachtte voordat het systeem in gebruik werd genomen. Alle drie categorieën veehouders vinden dat er zeker een nadeel aan verbonden zit en voornamelijk komt naar voren dat het missen van attentiekoeien als belangrijkste wordt geacht. De arbeid die benodigd is voor het waarnemen van attentiedieren is volgens een veel kleiner gedeelte van de veehouders het belangrijkste nadeel, al is deze bij de grootste categorie (meeste koeien) wel groter dan bij de twee kleinere categorieën.



Figuur 6: Leeftijd ondernemer versus grootste nadeel systeem (gedacht bij aanschaf)

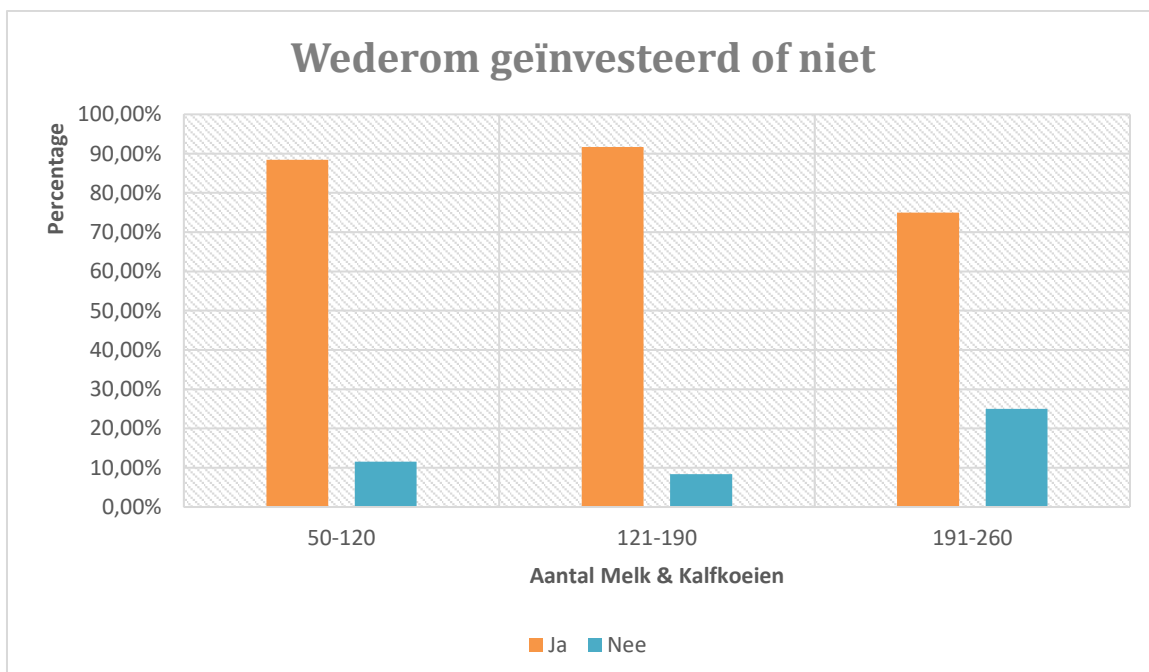
De veehouders is gevraagd wat volgens hun het grootste nadeel van het systeem zou zijn toen ze investeerde in het systeem. Tussen de verschillende leeftijdsgroepen zitten behoorlijke verschillen. Zo geven de 2 jongste categorieën veehouders aan dat ze verwachten dat hogere kosten t.o.v. de uitgangssituatie (geen systeem alleen visueel waarnemen) het grootste nadeel zal zijn. De oudste categorie geeft aan dat veranderende arbeidstaken door het systeem het grootste nadeel zal zijn.

3.3 Terugverdientijd



Figuur 7: Wel/ geen verbetering technische kengetallen na in gebruik name systeem

Deze grafiek geeft aan dat veehouders, ongeacht in welk jaar het systeem in gebruik is genomen, voor het grootste gedeelte van mening zijn dat de technische kengetallen op hun bedrijf zijn verbeterd door het systeem. Toch betreft het ook hier een trend en is niet geheel statistisch uitgewezen dat het verband er werkelijk is.



Figuur 8: Systeem met de kennis van nu wel/ niet opnieuw aangeschaft

De vraag was hier of de veehouders met de opgedane gebruikservaring het systeem opnieuw zouden aanschaffen of niet. Het antwoord van alle categorieën veehouders is overduidelijk en het grootste gedeelte zou het systeem weer kopen nu ze er ervaring mee hebben opgedaan.

4. Discussie

In dit hoofdstuk wordt het onderwerp van dit afstudeerwerkstuk bediscussieerd. Er wordt gekeken of het van tevoren opgestelde plan van aanpak heeft geleid tot passende resultaten die antwoord kan geven op de hoofdvraag. De doelstelling van dit onderzoek was om de gebruikservaring van veehouders te analyseren en hiermee een advies te formuleren voor potentiële klanten van het monitoringsysteem (smarttag).

De uitgangssituatie bij de veehouders is verschillend omdat het grootste gedeelte aangeeft niet structureel de veestapel te hebben geobserveerd voordat het monitoringssysteem in gebruik werd genomen. Toch geven alle veehouders (veel of minder melkkoeien) aan dat de begeleiding vanuit de dealer goed genoemd mag worden.

Betere vruchtbaarheid en minder arbeid worden door de veehouders gekozen als belangrijkste kostenbesparing van het systeem. Daarnaast wordt aangegeven dat het missen van attentiedieren een van de belangrijkste nadelen is van het niet hebben van het monitoringsysteem. Het grootste nadeel van het systeem zelf is volgens de jongste veehouders de hogere kosten en volgens de oudste groep veehouders de veranderende arbeidstaken.

Als laatste en een van de belangrijkste dingen kiezen bijna alle veehouders ervoor om het systeem nogmaals aan te schaffen nu ze er ervaring mee hebben opgedaan. 'Extra steun bij besluitvormingen' en 'het systeem ontzorgd' zijn daarnaast onder andere voordelen die de veehouders zelf aandragen.

Het onderzoek is grotendeels verlopen zoals verwacht, alleen werd al snel duidelijk dat er meer tijd voor benodigd zou zijn dan van tevoren was gepland. Uiteindelijk zijn er door een niet optimaal verlopen samenwerking met Nedap minder resultaten verzameld dan in het vooronder mee was geteld. De resultaten moeten daardoor misschien wat kritischer worden bekeken dan normaal. Er zijn significante uitslagen aangetoond, maar door het verminderde aantal resultaten is de Chi-kwadraat toets soms minder betrouwbaar dan gewoonlijk. Toch geven de verzamelde gegevens wel een duidelijk beeld weer over hoe gebruikers ervan erover denken.

De resultaten komen grotendeels overeen met de literatuur. De gebruikers van het systeem zijn over het algemeen erg tevreden over het systeem die werkt naar behoren. Op de vraag of het systeem opnieuw was geïnvesteerd wordt dan ook grotendeels ja geantwoord. Het meest gewaardeerde voordeel wordt door verschillende leeftijdsgroepen veehouders anders gekozen. Toch is het overgrote deel van de veehouders van mening dat de technische kengetallen op het bedrijf zijn verbeterd na het in gebruik nemen van het systeem. In de literatuur kon geen verbetering van technische kengetallen worden aangetoond op bedrijven met een systeem als dit.

Het onderzoek is onafhankelijk uitgevoerd en is daarnaast goed afgebakend middels een goed opgebouwd vooronderzoek en enquête. Ondanks een wat moeizame uitvoering middels het verzamelen van de gegevens zijn de resultaten voldoende afgebakend om antwoord te geven op de deelvragen, omdat de mening van de veehouders wat sommige punten betreft er sterk overeenkomt. Bij meer resultaten hadden misschien nog minder duidelijke verbanden kunnen worden aangetoond. Daarnaast zijn door het verminderde aantal resultaten sommige verbanden als trend meegenomen die anders misschien wel (of juist niet) geheel statistisch waren geweest.

5. Conclusie en Aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek is om veehouders die voor de keuze staan om te investeren in het managementsysteem met resultaten en argumenten uit het verleden van een gepast advies te voorzien. Deze resultaten en argumenten zijn gepeild door de enquête en zullen antwoorden verschaffen op de deelvragen.

5.1 Beantwoording deelvragen

- Hoe ziet de werking- en aanschaf van de Nedap Smarttag eruit bij investering?

De uitgangssituatie van de veehouders die geïnvesteerd hebben in het systeem is bij de kleinste en middelste categorie veehouders dat er niet structureel wordt waargenomen of er attentiekoeien zijn. Door te investeren in het systeem is dit dus het eerste voordeel dat ze hebben doordat het systeem wel structureel waarneemt. De categorie veehouders met het grootste aantal stuks vee hebben dit voordeel niet omdat door hen al structureel werd waargenomen.

De functionaliteiten die de categorie veehouders met het kleinste aantal stuks vee zowel gezondheid als tocht. Bij de middelste en grootste categorie wordt voornamelijk alleen de tochtdetectie aangeschaft.

De begeleiding vanuit de dealer (Nedap in dit geval) wordt door alle 3 categorieën voor het overgrote deel als 'goed' beoordeeld. De geboden service bij de installatie en opstart van het systeem is dus behoorlijk naar behoren.

De aanschaf van het systeem komt neer op zo'n €172,- euro per koe. Dit is inclusief alle onderdelen (smarttags zelf, service, e.d.) die benodigd zijn om het systeem te laten draaien. Voor 120 melkkoeien komt dit dus neer op ongeveer €20.600 euro zoals Nedap zelf aangeeft in haar literatuur (Nedap, 2017).

Voor alle veehouders is de uitgangssituatie dus verschillend. De bedrijfsvoering (waarnemingen) zijn anders, er worden verschillende functionaliteiten in gebruik genomen en de investering heeft voor bedrijven een verschillende omvang afhankelijk van het aantal stuks vee. Desalniettemin wordt de service die wordt geleverd bij het systeem door het overgrote deel als goed ervaren.

- Welke investeringsargumenten worden door gebruikers als belangrijkste aangedragen, op basis van hun gebruikservaring?

De grootste kostenbesparing is niet voor alle veehouders hetzelfde. Voor de categorie veehouders die een uur arbeidstijd als lager waardeert (0 tot 50 euro) is toch minder arbeid de belangrijkste kostenbesparing. Daarnaast is voor veehouders die een uur arbeidstijd hoog waarderen (50-100 euro) de vruchtbaarheid van de koeien de grootste kostenbesparing.

De nadelen van het werken zonder het systeem worden door alle categorieën veehouders (aantal stuks vee) hetzelfde ervaren, namelijk het missen van attentiekoeien. Bij de categorie met het meeste stuks vee is er procentueel wel een groter deel dat de arbeid een groter nadeel vindt. Dit kan veroorzaakt worden doordat deze groep als enige structureel attentie koeien waarnam voordat het systeem in gebruik werd genomen.

Het grootste nadeel van het systeem zelf is door de twee jongste categorieën veehouders de hogere kosten die het systeem met zich meebrengt. Bij de oudste groep veehouders is dit de verandering van arbeidstaken die veroorzaakt wordt door het systeem.

Voor de verschillende categorieën veehouders is dus niet telkens eenzelfde argument als belangrijkste aan te wijzen. Wel geven alle categorieën aan dat het missen van attentiedieren een erg belangrijk argument is om het systeem te gebruiken. Voor de overige argumenten is er voor elke groep een ander voordeel dat voor hun het belangrijkste is op basis van hun leeftijd of de prijs die ze aan 1 arbeidsuur toerekenen.

- **Wat is de terugverdientijd van het systeem, op basis van de belangrijkste investeringsargumenten uit de gebruikservaring?**

De technische kengetallen van een bedrijf worden volgens alle categorieën veehouders (op basis van aanschafjaartal) verbeterd door het systeem. Ondanks dat dit niet in de literatuur kon worden aangetoond is het een sterk punt dat d.m.v. dit systeem de kengetallen wel verbeteren (volgens de veehouder).

De mening van de veehouders wat betreft het opnieuw investeren in het monitoringsysteem is overduidelijk. Het overgrote deel van de veehouders geeft aan het systeem opnieuw te zullen kopen nu ze er ervaring mee hebben opgedaan. Ongeacht het aantal stuks vee dat het bedrijf heeft komt deze mening van de veehouders terug in elke bedrijfsgrootte.

De gemiddelde prijs die de veehouders aan 1 bespaard arbeidsuur toerekenen is afgerond zo'n €35 euro. Ervan uitgaande dat er zo'n 30 min per dag wordt bespaard van de geadviseerde 3 maal daags 20 minuten observeren (Firk, Stamer, Junge, & Krieter, 2002) wordt er dus zo'n €17,50 per dag bespaard aan arbeid.

De terugverdientijd van het systeem is dan als volgt (voor 120 melkkoeien):

€17,50 x 365 dagen = €6387,50 euro per jaar besparing op arbeid

€20.600 / €6387,50 = 3,2 jaar om de investering terug te verdienen

De levensduur van het monitoringssysteem is 7 tot 8 jaar (Nedap, 2017). Qua arbeid wordt het systeem dan ruim terugverdiend. Echter is dit geld dat bespaard wordt en dus niet daadwerkelijk zichtbaar is. Daarnaast is er gebruik gemaakt van een gemiddelde en is dit voor iedere veehouder natuurlijk anders.

De terugverdientijd op basis van technische kengetallen is niet te bepalen, doordat niet bewezen is dat deze daadwerkelijk zijn verbeterd en in hoeverre. Het betreft hier slechts een mening van de ondervraagde veehouders.

5.2 Conclusie & Aanbevelingen

De conclusie van dit onderzoek is dat er dus niet exact een rechte lijn valt te trekken tussen veehouders die wel moeten investeren in het systeem en veehouders voor wie het niet veel zal opleveren. Zoals in de deelvragen naar voren komt zijn de uitgangssituaties en voorkeuren voor argumenten tussen de veehouders erg verschillend. Ondanks de verschillen zijn (bijna) alle veehouders met verschillende voorkeuren tevreden over hun aankoop en zullen deze opnieuw doen. Er zijn dus niet specifiek uitgangssituaties of argumenten aan te wijzen die erop duiden dat de investering een succes zal worden.

De hoofdvraag *‘Op welke aspecten van een melkveebedrijf wordt volgens de gebruikers het meeste toegevoegde waarde behaald door de Nedap Smarttag?’* wordt hierdoor beantwoord. De aspecten waar het monitoringssysteem de meeste toegevoegde waarde biedt is dus per categorie veehouders anders in hun beleving. Wel wordt het missen van tochtige dieren als belangrijker aspect gezien dan de verminderde arbeid.

De hypothese waarbij verwacht werd dat veehouders het onderling eens zouden zijn dat arbeid de belangrijkste factor zou zijn die is verminderd na het in gebruik nemen van het monitoringssysteem, kan dus worden verworpen.

Concluderend kan dus worden gezegd dat veehouders die geïnteresseerd zijn om te investeren in het monitoringssysteem, zelf goed bij zichzelf (en eventueel een adviseur) te rade moeten gaan wat voor hen belangrijk is. Over het algemeen zijn gebruikers erg tevreden over het systeem, maar wanneer het een veehouder bijvoorbeeld voornamelijk gaat om zichtbaar geld verdienen in plaats van (onzichtbaar) besparen moet kritisch worden gekeken of hij of zij moet investeren in het systeem. Zelfkennis is dus van groot belang bij de afweging!

Een belangrijke aanbeveling voor een veehouder is dus om goed zijn/ haar doelstellingen op een rij te zetten en te kijken of deze matchen met de argumenten die gebruikers van het systeem hebben genoemd. Ondanks dat bijna alle veehouders tevreden zijn over hun investering is het van belang om niet blind hiervoor te gaan. Er zijn nog steeds enkelingen die niet tevreden zijn en het zou toch erg zonde zijn van een investering die niet rendeert. Kortom: weet wat uw doelen zijn en laat u goed voorlichten over de investering die u voor ogen heeft.

Bibliografie

Agrimatie. (2016). *Arbeidsinzet naar bedrijfstype*. Wageningen Economic Research.

Agrimatie. (2017). *Bedrijven, dieren en omvang - melkveehouderij*.

Agrimatie. (2017). *Samenvattend overzicht van resultaten - Melkveebedrijven*. Opgehaald van BINternet, land- en tuinbouw: <http://www.agrimatie.nl/binetnet.aspx?ID=2&bedrijfstype=2>

Barkema, H., Keyserlingk, M. v., Kastelic, J., Lam, T., Luby, C., Roy, J., Kelton, D. (2015). Invited review: Changes in the dairy industry affecting dairy cattle health and welfare. *Journal of Dairy Science* Vol. 98, 7426-7445.

Beekman, J. (2010). Tochtdetector levert altijd geld op. *Melkveebedrijf*, 16-18.

CBS. (2016). *Aantal melkveebedrijven per grootteklasse, 2000-2016*. Heerlen: CBS.

Dasselaar, A. v.-v. (2003). *Automatiseren levert niet automatisch meer*. PraktijkKompas Rundvee.

Firk, R., Stamer, E., Junge, W., & Krieter, J. (2002). Automation of oestrus detection in dairy cows: a review. *Livestock Production Science* 75, 219-232.

Flynth. (2017). *Wie is Flynth*. Opgeroepen op Oktober 17, 2017, van Flynth accountants en adviseurs: <https://www.flynth.nl/over-flynth/werken-bij-flynth/wie-is-flynth>

González, L., Tolkmach, B., Coffey, M., Ferret, A., & Kyriazakis, I. (2008). Changes in Feeding Behaviour as Possible Indicators for the Automatic Monitoring of Health Disorders in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* Vol. 91, 1017-1028.

Hogeveen, H. (2013). *De economie van de tussenkalftijd*. Wageningen, Nederland.

Investeringsgids voor melkveehouders. (2009). *Arbeidsverdeling op het bedrijf*, 42-44.

Jongeneel, d. R. (2017). *Economic research*. Opgeroepen op 2017, van Wageningen university&research: <http://www.wur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/Economic-Research/Melkveehouderij.htm>

Kartopawiro, T. I. (2014). *Technical Efficiency of dairy farms with and without sensors*. Wageningen.

Livestock, N. (2013). *Over ons*. Opgeroepen op Oktober 17, 2017, van Nedap Livestock Management: <http://nl.nedap-livestockmanagement.com/over-ons/>

Livestock, N. (2017). *Een rekenvoorbeeld: terugverdiendtijd Nedap Tochtdetectie systeem*. Opgeroepen op 10 25, 2017, van Oplossingen: <http://nl.nedap-livestockmanagement.com/oplossingen/koeien/smarttag-hals-met-vreetmonitoring/een-rekenvoorbeeld.html>

Management, N. L. (2017). *Dairy Management*. Opgehaald van Nedap livestockmanagement: <http://nl.nedap-livestockmanagement.com/oplossingen/koeien/smarttag-hals-met-vreetmonitoring/een-rekenvoorbeeld.html>

Management, N. L. (2017). *Méér dan tochtdetectie alleen. Nedap Smarttag Hals voor Tochtdetectie met Vreetmonitoring*. Groenlo, Gelderland, Nederland: Nedap.

Nedap. (2017). Powerpoint EU. Groenlo, Nederland.

Nieuwenhuis, M., & Lammertink, H. (2010). Van boer naar manager. *Veehouderij Techniek*, 32-33.

Piccart, K. (2017). Sensortechnologie als hulp voor het welzijn van boer én koe? *Management&Techniek*, 16-17.

Puister, L. (2009). *Kosten voor diergezondheid op melkveebedrijven lopen op*. LEI, Agri-Monitor.

Rabobank. (2017). *Cijfers & Trends*.

Rutten, C. (2017). *The utility of sensor technology to support reproductive management on dairy farms*. Wageningen: Wageningen University.

Rutten, C., Steeneveld, W., Inchaisri, C., & Hogeveen, H. (2014). An ex ante analysis on the use of activity meters for automated estrus detection: To invest or not to invest? *Journal of Dairy Science Vol. 97*, 6869-6887.

Rutten, C., Velthuis, A., Steeneveld, W., & Hogeveen, H. (2013). Invited review: Sensors to support health management on dairy farms. *Journal of Dairy Science Vol. 96*, 1928-1952.

Steeneveld, W., & Hogeveen, H. (2015). Characterization of Dutch dairy farms using sensor systems for cow management. *Journal of Dairy Science vol. 98*, 709-717.

Steeneveld, W., Hogeveen, H., & Lansink, A. O. (2015). Economic consequences of investing in sensor systems on dairy farms. *Computers and Electronics in Agriculture 119*, 33-39.

Steeneveld, W., Vernooij, J. C., & Hogeveen, H. (2015). Effect of sensor systems for cow management on milk production, somatic cell count and reproduction. *Journal of Dairy Science vol. 98*, 3896-3905.

Bijlage 1: Terugverdientijd Smarttag volgens Nedap

"ç Een melkveebedrijf met 120 koeien.

"ç Een gemiddelde opbrengst van ,~ 2,- per koe, per dag bij verkorten van de tussenkalftijd[∞].

"ç Een gemiddelde prijs van een dosis sperma van ,~ 40,-.

Terugverdientijd Nedap Tochtdetectie systeem

KOSTEN

"ç Aanschafprijs Nedap Tochtdetectie systeem 120 koeien ,~ 13.000,-

OPBRENGSTEN

"ç Tussenkalftijd daalt op dit bedrijf van 400 naar 385 dagen.

Opbrengst verlagen tussenkalftijd: $(400-385) \times ,~ 2 \times 120 =$,~ 3.600,-p.j.

"ç Inseminatiegetal daalt op dit bedrijf van 2.5 naar 2.2

Opbrengst verlagen inseminatiekosten: $(120 \times 2.5 \times ,~ 40) - (120 \times 2.2 \times ,~ 40)$,~ 1.440,- p.j.

"ç Jaarlijkse opbrengsten gebruik Nedap Tochtdetectie ,~ 5.040,-

TERUGVERDIENTIJD

Aanschafprijs / jaarlijkse opbrengsten

$,~ 13.000,- / ,~ 5.040,-$ = 2.6 jaar

NB: arbeidsbesparing, een lagere afkalftijd van vaarzen en mogelijke lagere gezondheidskosten zijn nog niet in deze berekening meegenomen.

[∞] Uitgaande van een gemiddelde Europese situatie, waarbij het verkorten van de tussenkalftijd zo 'n ,~ 1 tot ,~ 3 per koe, per dag opbrengt.

Bijlage 2: Investeringskosten Nedap Smarttag

Nedap Cow Control						
<i>IFERP Smarttags + Collar</i>	€ 130,00	/tag	x	120	€ 15.600,00	
<i>VPU Controller</i>	€ 2.096,00	/piece	x	1	€ 2.096,00	
<i>UHF Reader</i>	€ 1.558,00	/piece	x	1	€ 1.558,00	
<i>UHF Antenna</i>	€ 115,00	/piece	x	1	€ 115,00	
<i>Other installation parts</i>	€ 615,50	/piece	x	1	€ 615,50	
<i>Installation costs</i>	€ 615,50	/piece	x	1	€ 615,50	
Total investment costs					€ 20.600,00	€ 171,67

Bijlage 3: Significantie

P-waarde	Omschrijving	Resultaat
Kleiner dan 0,05	Significant waardoor er een verband is tussen de vragen	S
Tussen de 0,05-0,10	Trend er is net geen verband gevonden	Trend
Groter dan 0,10	Niet Significant wat betekent dat er geen enkel verband aanwezig is	N.S

<i>Vraag</i>	<i>Vergelijking</i>	<i>P-waarde</i>	<i>Resultaat</i>
<i>Hoeveel melk- en kalfkoeien zijn er aanwezig op uw bedrijf?</i>	<i>Welke functionaliteiten van het systeem gebruikt u op uw bedrijf?</i>	0,041	Significant
	<i>Zou u, met de kennis van nu, het systeem nogmaals hebben aangeschaft?</i>	0,007	Significant
	<i>Hoe vond u de begeleiding bij het in gebruik nemen van het systeem?</i>	0,01	Significant
	<i>Zijn er nadelen verbonden aan deze manier van werken? (geen automatische tochtdetectie)</i>	0,045	Significant
	<i>Hoe werd tocht gedetecteerd op uw bedrijf voor het in gebruik nemen van het monitoringssysteem met Nedap technologie?</i>	0,067	Trend

<i>Vraag</i>	<i>Vergelijking</i>	<i>P-waarde</i>	<i>Resultaat</i>
<i>Als u 1 arbeidsuur zou besparen per dag, hoeveel is dit u dan waard? (in euro's)</i>	<i>Waar zit volgens u de grootste kostenbesparing dankzij het monitoringssysteem?</i>	0,021	Significant
<i>Wat is de leeftijd van de (hoofd)ondernemer?</i>	<i>Welk nadeel verwachtte u bij in gebruik name van het monitoringssysteem?</i>	0,028	Significant
<i>In welk jaartal is het systeem in gebruik genomen?</i>	<i>Zijn de technische kengetallen volgens u verbeterd na in gebruik name van het systeem?</i>	0,081	Trend