

# Beweidingsystemen voor het optimaal beweiden van jongvee



Geudinand van der Linde

# **BEWEIDINGSSYSTEMEN VOOR HET OPTIMAAL BEWEIDEN VAN JONGVEE**

*EEN ANALYSE VAN BEWEIDINGSSYSTEMEN OP GROEI VAN JONGVEE, GRASGROEI,  
GRASBENUTTING, VEEGEZONDHEID EN ARBEID.*

**Geudinand van der Linde**

**Aeres Hogeschool**

**Dier- en Veehouderij**

**Kampen, 24-6-2020**

**Afstudeerdocent: Jan van Diepen**

## **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 'Jongvee beweiden: Beweidingsystemen voor het optimaal beweiden van jongvee.' Dit werkstuk is geschreven naar aanleiding van mijn afstuderen aan de opleiding Dier- en Veehouderij aan de Aeres Hogeschool in Dronten.

Het onderwerp van dit onderzoek kwam in mij op na het lezen van diverse artikelen in vakbladen waar het belang van een goede opfok van jongvee werd benaderd. Het viel mij op dat als het om weiden van jongvee ging de informatie niet verder ging dan aandacht voor de mineralen en longworm. Dit prikkelde mij. Hier moet toch meer informatie over te schrijven zijn? Samen met mijn afstudeerdocent, Jan van Diepen, heb ik verder over het onderwerp gebrainstormd. Daarbij kwam naar voren dat er voor het weiden van melkkoeien al diversen systemen van weiden bekend zijn en dat daar de systemen scores hebben ontvangen voor diverse criteria. Zoiets zou ook mooi zijn voor het jongvee. Ik wil Jan van Diepen dan ook bedanken voor de hulp die heeft gegeven bij het opzetten van dit onderzoek en de tijd en energie die daarin is gaan zitten.

Na uitvoerige literatuurstudie heb ik een antwoord kunnen geven op de onderzoeksvraag en dit verwerkt in dit verslag. Dit resultaat is mede te danken aan Marianne van Laar. Zonder haar morele en praktische steun, was dit werkstuk niet tot stand gekomen. Dankjewel daarvoor!

Dan rest mijn niets meer dan de lezer veel plezier te wensen bij het lezen van dit werkstuk.

Geudinand van der Linde

Kampen, 24-6-2020

## SAMENVATTING

Bij de opfok van jongvee wordt gewerkt aan de toekomstige melkkoe. Beslissingen die vandaag worden genomen hebben zichtbaar effect op de prestaties van het dier als melkkoe. Het is voor veehouders belangrijk dat er informatie komt om jongvee zowel optimaal te kunnen weiden als optimaal te kunnen laten groeien. Het is ten slotte de toekomst waarmee het inkomen verdiend moet worden. Het doel van het onderzoek is om voor veehouders duidelijk te krijgen wat van belang is bij het beweiden van jongvee en hoe ontwikkeling, gebruik van grasland en gezondheid zich met elkaar verhouden. Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: Welke systemen kan een veehouder toepassen om optimaal zijn jongvee te weiden?

In dit onderzoek is antwoord gegeven op de vraag door middel van een literatuurstudie. Hierbij heeft het onderzoek zich gericht op vrouwelijk jongvee vanaf de speenperiode tot aan twee maanden voor het afkalven. Het onderzoek heeft zich gericht op Nederlandse melkveebedrijven.

Uit literatuur is gebleken dat jongvee goed gevoerd moet worden om goed te kunnen groeien. Groei die gemist wordt in de eerste fase van het leven wordt niet meer ingehaald. Echter een te hoge groei is ook nadelig, zeker als de dieren daarbij ook vervetten.

Gras is een belangrijke voedingsbron op een melkveebedrijf. Om gras goed te laten groeien, is het belangrijk dat grond een goede structuur heeft. Het gras moet kunnen wortelen en het water moet zowel goed afgevoerd als opgenomen kunnen worden. Daarnaast is het belangrijk dat de grasmaten uit goede grassoorten als Engels raaigras, Timothee en Beemdlangbloem bestaat voor een optimale verdeling tussen de opbrengst en de voederwaarde. Beweiding maakt het uiten van natuurlijk gedrag mogelijk. Echter, bestaan er ook gevaren van parasieten, insecten en giftige planten die de gezondheid van het (jong)vee kan schaden. Belangrijk is dat tegen longworm en maag-darmworm immuniteit opgebouwd zal worden. Om dat te bereiken moet het dier in aanraking komen met deze natuurlijke vijand.

De diverse beweidingssystemen kunnen daar invloed op uitoefenen. In Nederland zijn met name de volgende systemen in gebruik; Omweiden, standweiden, stripweiden en roterend standweiden (Stichting Weidegang, 2015). Elk systeem heeft zijn positieve en minder positieve kenmerken. De ondernemer weegt deze onderdelen voor het bedrijf af en kan besluiten welk systeem of systemen van beweiden het beste passen in de bedrijfsvoering.

Er bestaat verschil in inzicht of dieren te hard kunnen groeien. Er zijn studies die aangeven dat dieren de eerste maanden van het leven niet kunnen vervetten terwijl andere studies aangeven dat vervetting van het uierweefsel al vroegtijdig kan plaatsvinden.

De studie waarop de Nederlandse voeder- en groeinormen zijn gebaseerd, zijn inmiddels bijna 50 jaar oud en gemeten op de rundveerassen Fries Hollands (FH) en Maas-Rijn-IJssel (MRY), deze rassen zijn intussen geen gemeengoed meer in de Nederlandse melkveehouderij. De groeinormen van DLV komen het meest overeen met de recente literatuur, maar zijn niet wetenschappelijk getoetst.

In theorie zijn stripgrazen en omweiden de beste systemen voor het weiden van jongvee. (Roterend) standweiden is vanwege gezondheidsrisico's minder geschikt. Echter, in de praktijk kan dit anders zijn. Diverse factoren zoals weeromstandigheden, ziekte et cetera kunnen het functioneren beïnvloeden. Dat betekent dat een veehouder voortdurend moet blijven sturen bij het weiden.

## ABSTRACT

A young heifer is the dairy cow of the future. Decisions made today, affect the animal's performance as a dairy cow. It is important for dairy farmers that information is available to both graze and grow young heifers optimally. After all, it is the future with which the income must be earned. The purpose of the research is to clarify for farmers what is important in grazing young cattle and how development, use of grassland, and health relate to each other. The following research question has been drawn up for this: Which systems can a dairy farmer use to optimally graze his young heifers?

A literature study has been carried out to answer this question. The research has focused on female young cattle from the weaning period up to two months before calving. And have focused on Dutch dairy farms.

Literature has shown that young cattle must be fed well to grow properly. The growth that is missed in the first phase of life is no longer overtaken. However, too high a growth is also disadvantageous, especially if the animals also fat.

The grass is an important source of nutrition on a dairy farm. For grass to grow properly, the soil must have a good structure. The grass must be able to root and the water must be well-drained and absorbed. Also, the sod must consist of good grass types such as perennial ryegrass, Timothy grass, and meadow fescue for an optimal distribution between yield and feed value. Grazing makes it possible to express natural behavior. However, there are also dangers of parasites, insects, and poisonous plants that can damage the health of (young) cattle. Immunity must be built up against lungworm and gastrointestinal worm. To achieve this, the animal must come into contact with this natural enemy.

The various grazing systems can influence this. In the Netherlands, the following systems, in particular, are in use; rotational grazing, continuous grazing, strip grazing, and multi-paddock grazing system (Stichting Weidegang, 2015). Each system has its positive and less positive features. The entrepreneur weighs these parts for the company and can decide which grazing system or systems are best suited to the business.

There is a difference in understanding whether animals can grow too fast. Some studies indicate that animals cannot fat in the first months of life, while other studies indicate that fatty tissue of the udder tissue can be premature.

The study on which the Dutch feed and growth standards are based is now almost 50 years old and measured on the cattle breeds of Dutch Black Pied (FH) and Meuse-Rhine-Yssel (MRY), these breeds are no longer commonplace in Dutch dairy farming. DLV's growth standards are most consistent with recent literature, but have not been scientifically tested.

In theory, strip grazing and rotational grazing are the best systems for grazing young stock. Continuous grazing and rotational continuous grazing (Rotational grazing on small area) are less suitable due to health risks. However, in practice this can be different. Various factors such as weather conditions, illness, etc. can influence the functioning. This means that a farmer must continue to steer towards grazing.

## INHOUDSOPGAVE

Voorwoord .....	2
Samenvatting .....	3
Abstract .....	4
1. Inleiding.....	6
1.1 Aanleiding .....	6
1.2 Theoretisch kader .....	6
1.3 Hoofd- en deelvragen.....	9
1.4 Doelstelling.....	9
2. Aanpak .....	10
2.1 Hoe verloopt de optimale groei van jongvee? .....	10
2.2 Hoe ziet het grasland eruit voor maximale grasgroei en grasbenutting? .....	10
2.3 Op welke wijze kan jongvee gezond geweid worden? .....	11
2.4 Hoe scoren beweidingssystemen voor jongvee in bedrijfsspecifieke omstandigheden? .....	11
3 Resultaten .....	12
3.1 Hoe verloopt de optimale groei van jongvee? .....	12
3.2 Hoe ziet het grasland eruit voor maximale grasgroei en grasbenutting? .....	18
3.3 op welke wijze kan jongvee gezond geweid worden? .....	24
3.4 Hoe scoren beweidingssystemen voor jongvee in bedrijfsspecifieke omstandigheden? .....	30
3.4.1 Omweiden .....	33
3.4.2 Standweiden .....	34
3.4.3 Stripgrazen .....	35
3.4.4 Roterend Standweiden .....	36
3.4.5 Bedrijfsspecifiek .....	37
4. Discussie .....	39
5. Conclusie en aanbevelingen .....	41
5.1 Conclusie .....	41
5.2 Aanbevelingen.....	42
Bibliografie .....	44

## 1. INLEIDING

### 1.1 AANLEIDING

Weidegang is een belangrijk thema in de Nederlandse melkveehouderij. Mensen binnen, maar ook buiten de sector, hebben een mening over weidegang. Niet alleen de media voor de sector zelf, ook reguliere media besteden regelmatig aandacht aan het thema. Op 10 maart 2016 werd er een item in het achtuurjournaal besteed aan het naar buiten sturen van koeien (NOS, 2016). Het gebruik van een zoekterm als 'weidegang' en 'koeien' levert bij nieuwssites als van de NOS, RTL-nieuws en het Algemeen Dagblad (AD) toch enkele tot tientallen nieuwsberichten op.

In de sector zelf is er veel aandacht voor de toekomstige melkkoe, het jongvee. Om een goede melkkoe te krijgen is het van belang om het jongvee goed te verzorgen. Melkvee.nl had in het najaar 2015 het jaar 2016 uitgeroepen tot 'Jaar van het kalf.' In dit jaar werd een tiental kalveren gevolgd in de ontwikkeling tot pink. Daarnaast werd er in veel artikelen aandacht besteed aan jongvee. Bij de website van het vakblad Boerderij, levert het zoeken met de zoekterm jongvee tientallen resultaten op.

De combinatie van deze twee thema's, weiden van jongvee, komt weinig tot niet aan de orde. Rondom het thema van jongvee komen elk jaar wel twee zaken naar voren, ontwormen en opstallen. De weidende melkkoe geniet de nodige aandacht, aangezien de managementbeslissingen vrijwel direct zichtbaar worden in de melkproductie van het dier. Bij jongvee wordt gewerkt aan de toekomstige melkkoe. Beslissingen die vandaag in de opfok van het jongvee worden genomen hebben pas zichtbaar effect op de prestaties van het dier als melkkoe.

Het is voor veehouders belangrijk dat er informatie komt om jongvee zowel optimaal te kunnen weiden als optimaal te kunnen laten groeien. Het is ten slotte de toekomst waarmee het inkomen verdiend moet worden. In Nederland waren in 2017 circa 17.500 melkveebedrijven met 1,69 miljoen koeien (Rabobank, 2018). Met 6 stuks jongvee per 10 melkkoeien zijn dit circa 1 miljoen dieren. Dit is een behoorlijke groep dieren die weidegang krijgt of kan krijgen.

### 1.2 THEORETISCH KADER

Voor het weiden van melkkoeien is in het verleden zeer regelmatig onderzoek verricht. In de periode van ongeveer begin jaren tachtig tot de eeuwwisseling heeft er weinig onderzoek op het gebied van grasland plaatsgevonden. Tot het jaar 2000 was weiden iets wat gewoon bij de melkveehouderij hoorde. In dat jaar kreeg 90 % van de melkkoeien in Nederland weidegang. In 2015 en 2016 was dit gedaald tot 65 % van de koeien. Dit is gestegen met 3 % in 2017 tot 68 % van de koeien (CBS, 2018).

Noordwest-Europa, waaronder Nederland, heeft een uitermate geschikt klimaat voor de groei van grassen. In theorie is een grasproductie tot 20000 kg droge stof per hectare mogelijk (Oenema, et al., 2012). In de praktijk is de gemiddeld grasopbrengst per hectare 10,4 ton droge stof per jaar (Aarts, Daatselaar, & HolsHof, 2008). In de Nederlandse weides komen verschillende soorten grassen voor. De grassen worden gewaardeerd naar het doel waarvoor de grassen geteeld worden, namelijk voederwaarde. De volgende grassen worden daarbij tot de beste grassen gerekend: Engelse raaigras, Italiaanse raaigras, Timothee en Beemdlangbloem (Van Eekeren, Klein Swormink, & Philipsen, 2012). Deze grassen staan bekend om de hoge opbrengsten en daarbij een hoge voederwaarde. Verder hebben klavers en met name witte klaver een positieve bijdrage aan opbrengst en voederwaarde in weidepercelen. Daarnaast is van enkele kruiden bekend dat zij een positieve werking hebben op de gezondheid van het vee (Laldi, Lantinga, & Wagenaar, 2012).

Een melkkoe die het bedrijf verlaat zal onder normale omstandigheden vervangen worden door een vaars. Deze zal worden opgefokt op het melkveebedrijf zelf of op een opfokbedrijf. De kosten per dier bedragen bij een doorsnee bedrijf €1974. Daarbij variëren de kosten van €1600 bij afkalven op 22 maanden tot €2000 bij het afkalven op 27 maanden (Mourits M. , et al., 2013). Om een vaars goed tot haar recht te laten komen, is het van belang dat een vaars op het optimale moment afkalft. Het optimale moment is het moment dat het dier voldoende ontwikkeld is om goed en zonder problemen de melk te produceren die zij genetisch zou kunnen produceren. Om kosten te besparen en ruimte binnen de meststoffenwet en de fosfaatwet zo optimaal mogelijk te gebruiken is het van belang om niet meer jongvee te hebben dan nodig. Jongvee dat te veel is, neemt in potentie de ruimte van een melkkoe op het bedrijf in. Het jongvee dat wel aanblijft op het bedrijf voor de nodige vervanging of eventuele groei zal wel van goede kwaliteit moeten zijn om een goede melkkoe te worden.

De tijdsduur van geboorte tot eerste keer afkalven kan ingedeeld worden in periodes. De eerste drie dagen is de biestperiode, waarin het kalf de biest met daarin de nodige antistoffen krijgt toegediend. Daarna volgt de melkperiode waarin het kalf wordt gevoerd met melk waarna het rond de 2 á 3 maanden wordt gespeend. Van het speenmoment tot 7 á 8 maanden volgt de groeiperiode, waarna de puberteit volgt. Aan het einde van de puberperiode volgt op ongeveer 13 tot 15 maanden het moment waarop geprobeerd wordt de pink drachtig te krijgen. Na het drachtig krijgen van het dier volgt de drachtperiode tot aan het moment van afkalven. De geschetste periodes zijn niet alleen afhankelijk van de leeftijd, maar ook van de lichamelijke ontwikkeling van het dier.

Jongvee heeft gedurende de opfok een wisselende behoefte aan energie en andere voedingsstoffen. Bij een leeftijd van twee maanden en een gewicht van 75 kilogram, heeft een kalf voor een groei van 850 gram per dag 2500 Voeder eenheid melk (VEM) en 225 darm verteerbaar eiwit (DVE) nodig. Bij een leeftijd van 16 maanden bedraagt de behoefte 6100 VEM en 335 DVE voor een groei van 625 gram per dag. Weidegang vraagt meer energie van het dier. Een toeslag van het aantal VEM-en is dan ook gewenst (Wageningen Livestock Research, 2016).

Uit onderzoek is gebleken dat een hogere groei in de jeugd, tot circa acht maanden, zorgt voor het eerder bereiken van het inseminatie moment. Verder blijkt dat al in de melkperiode het melkklierweefsel wordt gevormd. Het goed voeren in deze periode heeft een positief effect op de melkproductie in met name de eerste en tweede lactatie (Soberon F. , Raffrenato, Everett, & Van Amburgh, 2012). Groei die een kalf in de eerste periode mist, wordt niet meer ingehaald in een latere periode. Groei die gemist wordt zal tot gevolg hebben dat de opfokperiode langer duurt en dus meer kosten met zich mee brengt. Meer voeren geeft een hogere groei en het eerder bereiken van de puberteit. Dat heeft weer een positief effect op de vruchtbaarheid (Lawrence, Fowler, & Novakofski, 2012).

Als een veehouder de melkkoeien wil weiden is het belangrijk dat de dieren ervaring hebben opgedaan. Uit onderzoek blijkt dat vaarzen die als kalf en pink hebben ge graasd, meer tijd besteden aan grazen en grotere afstanden afleggen, dan vaarzen die als kalf en pink op stal hebben gestaan. In de eerste dagen van de weidegang was de productie van de 'opstallers' ook lager (Lopes, Coblenz, Hoffman, & Combs, 2013). Goed voorbeeld doet goed volgen, blijkt uit een ander onderzoek. Een groep onervaren dieren blijkt eerder te gaan grazen in aanwezigheid van ervaren dieren dan een groep die geheel uit onervaren dieren bestaat (Costa, Costa, Weary, Machado Filho, & Von Keyserlingk, 2016).

Bij het beweiden komen de dieren hoogstwaarschijnlijk in aanraking met verschillende parasieten. Om problemen met parasieten als longworm, *Dictyocaulus viviparus*, en maag- darmwormen, waarvan de *Ostertagia ostertagi* en de *Cooperia oncophore* de belangrijkste zijn, als melkkoe te voorkomen, is het belangrijk dat het dier voldoende afweer opbouwt in de jeugd (Radostits, Gay, Hinchcliff, & Constable, 2007). Dit omdat een infectie bij een volwassen rund voor grote schade en kosten kan zorgen. Onderzoek in 2011 toont aan dat bij twee infecties bij een volwassen veestapel de kosten ongeveer €160 per koe zijn (Holzhauer,



Van Schaik, Saatkamp, & Ploeger, 2011). Echter, een zware besmetting bij jongvee gaat ten koste van de ontwikkeling van het dier en kan in uitzonderlijke gevallen tot sterfte lijden. Het beweiden van jongvee op 'schone' percelen voorkomt een zware besmetting. Het dier is dan wel in staat om afweer op te bouwen. Een alternatief is om de dieren bij een zwaardere besmetting te behandelen, omdat door de zware besmetting de dieren niet de nodig voedingsstoffen kunnen opnemen om de nodige afweerstoffen te produceren (Veearts.nl, sd). Naast deze parasieten is leverbot, *Fasciola Hepatica*, in met name nattere gebieden, een punt van aandacht. Deze parasiet zorgt voor schade aan de lever van de gastheer en daarmee voor problemen bij het dier. Zwitserse onderzoek kwam tot €299 aan kosten bij een besmet volwassen dier (Schweizer, Braun, Deplazes, & Torgerson, 2005).

Voor het weiden van melkvee zijn er verschillende systemen. In Nederland zijn met name de volgende systemen in gebruik; Omweiden, standweiden, stripweiden en roterend standweiden (Stichting Weidegang, 2015). Binnen deze systemen zijn er weer variaties mogelijk. De systemen worden beoordeeld op de volgende onderdelen:

- Constante melkproductie;
- Maximale grasgroei;
- Arbeid;
- Grasbenutting;
- Robot melken.

Elk systeem scoort anders per onderdeel. Zo scoort stripweiden sterk op melkproductie, grasgroei en grasbenutting, maar scoort laag op arbeid vanwege de grote arbeidsbehoefte. Standweiden scoort daarentegen bijna precies tegenovergesteld. Zie bijlage I voor een voorbeeld van de scoringsmethode.

De ondernemer weegt de zwaarte van de onderdelen voor het bedrijf af en kan dan besluiten welk systeem of systemen van beweiden het beste passen in de bedrijfsvoering.

Waar er voor melkkoeien omtrent weiden informatie is en bijkomt, is dit voor jongvee beperkt. Op losse onderdelen is bij jongvee echter al veel bekend. Naar voeding, groei en ontwikkeling van dieren is veel onderzoek gedaan. Over het behouden van gezondheid bij weiden is ook al veel informatie beschikbaar. Over grasland en beweiding is al veel informatie beschikbaar vanuit het weiden van volwassen dieren. Over het weiden van jongvee en daarbij rekening houdend met aspecten als groei en ontwikkeling is geen informatie bekend. Daarnaast zijn er bij de volwassen dieren verschillende systemen van beweiden in gebruik. De vraag is hoe geschikt deze systemen zijn voor het beweiden van jongvee, hierbij rekening houdend met onderdelen die van belang zijn bij jongvee. De onderdelen zijn:

- Efficiënte groei jongvee;
- Maximale grasgroei;
- Grasbenutting;
- Gezond beweiden;
- Bedrijfsomstandigheden.

Het onderzoek is een theoretisch onderzoek, waarbij de vragen vanuit de beschikbare kennis worden beantwoord. Het onderzoek heeft zich gericht op met name vrouwelijke dieren vanaf de speenperiode tot aan 2 maanden voor het afkalven. Dit omdat de dieren in de melkperiode op het erf of in de stal verblijven en vlak voor het afkalven hetzelfde geldt. Het onderzoek heeft zich gericht op Nederlandse melkveebedrijven.

### 1.3 HOOFD- EN DEELVRAGEN

Vanuit al deze informatie komt de hoofvraag van dit onderzoek naar voren:

#### **Welke systemen kan een veehouder toepassen om optimaal zijn jongvee te weiden?**

Om een antwoord op deze vraag te krijgen zijn de volgende deelvragen opgesteld.

##### **1. Hoe verloopt de optimale groei van jongvee?**

Bij deze vraag wordt onderzocht hoe dieren zich behoren te ontwikkelen en wat daar aan voedingstoffen voor nodig is. Daarnaast is het van belang dat er een antwoord gevonden wordt op de vraag welke producten er gevoerd kunnen worden.

##### **2. Hoe ziet het grasland eruit voor maximale grasgroei en grasbenutting?**

In dit onderdeel wordt beschreven welke grassen en overige planten belangrijk zijn voor een maximale grasgroei en tot hoever een mindere grasmat aanvaardbaar is. Daarnaast is van belang dat er wordt onderzocht hoe dit gras zo maximaal mogelijk benut kan worden door het jongvee en hoe er eventueel bijgestuurd moet worden door de veehouder.

##### **3. Op welke wijze kan jongvee gezond geweid worden?**

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is het belangrijk om te weten wat de gezondheidsrisico's zijn bij beweiding. Welke parasieten zijn een gevaar voor de gezondheid. Welke voeding gerelateerde problemen komen er voor bij beweiding. Welke invloed hebben de weersomstandigheden op de gezondheid van de dieren. Het belangrijkste is dat er methoden worden aangeleverd om deze risico's te verminderen of uit te sluiten.

##### **4. Hoe scoren beweidingssystemen voor jongvee in bedrijfsspecifieke omstandigheden?**

Elke veehouderij is uniek. Dit maakt het dat bedrijven andere keuze maken of moeten maken. Bij deze vraag wordt erop ingegaan, wat de bedrijfsomstandigheden te maken hebben met de beweidingssystemen. Wat heeft de verkaveling te maken met beweidingssystemen. Hoe beïnvloedt de intensiteit de keuzes op beweidingstelsysteem. Hoeveel arbeid is er beschikbaar op het bedrijf en heeft dit invloed op de keuze voor een beweidingstelsysteem.

Met de antwoorden van deze vragen kan een antwoord gegeven worden op de hoofdvraag; Welke systemen kan een veehouder toepassen om optimaal zijn jongvee te weiden?

### 1.4 DOELSTELLING

Het doel van het onderzoek is om voor veehouders duidelijk te krijgen wat van belang is bij het beweiden van jongvee en hoe ontwikkeling, gebruik van grasland en gezondheid zich met elkaar verhouden. Voor meer duidelijkheid is het belangrijk om voor de veehouder per beweidingstelsysteem aan te geven hoe belangrijke onderdelen daarin scoren. Hierbij wordt de methode die bij de koeien wordt gehanteerd als uitgangspunt genomen, maar dan aangepast naar de onderdelen die voor jongvee van belang zijn.

Als resultaat zal er voor de veehouder een kort en bondig overzicht worden geleverd waarmee keuzes gemaakt kunnen worden. Een onderbouwing van de scores wordt gegeven in het rapport. Geen ondernemer en bedrijf zijn hetzelfde, daarom zal er geen kant en klaar antwoord gegeven kunnen worden. Maar wel voldoende

handvaten voor de veehouder om overwogen keuzes te kunnen maken bij het beweiden van jongvee op hun specifieke bedrijf.

## 2. AANPAK

Het onderzoek betreft een literatuurstudie. Per deelvraag is met behulp van literatuur antwoord gegeven op de gestelde vragen. Er is gebruik gemaakt van zowel wetenschappelijke bronnen als van vakliteratuur. Om de betrouwbaarheid van de verkregen informatie te toetsen, is voor zover mogelijk was gebruik gemaakt van meerdere bronnen. Er is gebruik gemaakt van de meest recente informatie die voor handen was. Een criterium voor de bruikbaarheid was dat de informatie bruikbaar was voor Nederlandse/Noordwest-Europese omstandigheden.

Er is gebruik gemaakt van de volgende zoekmachines:

- Science Direct;
- Wiley;
- Google Scholar;
- Springer.

Per deelvraag zijn zoektermen, belangrijke organisaties, publicaties en personen weergegeven, die gebruikt zijn om tot de nodige informatie te komen om de vraag te beantwoorden.

### 2.1 HOE VERLOOPT DE OPTIMALE GROEI VAN JONGVEE?

Gebruikte zoektermen, organisaties en publicaties zijn:

Zoektermen: *calf/kalf, heifer/vaars, growth/groei, rearing/opfok, development/ontwikkeling, nutrition/voeding, grazing/grazen, Dairy farming/melkveehouderij.*

Belangrijke organisaties: *Wageningen UR Livestock Research (WUR), Federatie Nederlandse Diervoederketen/CVB, Louis Bolk Instituut*

Publicaties: *Journal of Dairy science, Handboek melkveehouderij*

### 2.2 HOE ZIET HET GRASLAND ERUIT VOOR MAXIMALE GRASGROEI EN GRASBENUTTING?

Gebruikte zoektermen, organisaties en publicaties zijn:

Zoektermen: *grass/gras, grassland/grasland, forage crops/voedergewassen, herbs/kruiden, growth/groei, development/ontwikkeling*

Organisatie: *Wageningen UR Livestock Research (WUR), Louis Bolk Instituut*

Publicaties: *Grass and forage science, Grassland science, Handboek melkveehouderij*

Personen: *Bert Philipsen, Gertjan Holshof*

### 2.3 OP WELKE WIJZE KAN JONGVEE GEZOND GEWEID WORDEN?

Gebruikte zoektermen, organisaties en publicaties zijn:

Zoektermen: *Grazing/grazen, calf/kalf, heifer/vaars, parasites/parasieten, Dictyocaulus viviparus, Ostertagia ostertagi, Cooperia oncophore, Fasciola Hepatica*

Organisaties: *Wageningen UR Livestock Research (WUR), Gezondheidsdienst voor dieren (GD),*

Publicaties: *Journal of Dairy science, Trends in Parasitology, Diergeneeskundig handboek voor de rundveehouderij*

### 2.4 HOE SCOREN BEWEIDINGSSYSTEMEN VOOR JONGVEE IN BEDRIJFSSPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN?

Gebruikte zoektermen, organisaties en publicaties zijn:

Zoektermen: *Grazing/grazen, Intensit/intensiteit, Stocking density/veebezetting, Dairy farming/melkveehouderij.*

Organisaties: *Wageningen UR Livestock Research (WUR), Universiteit Gent. Instituut voor Landbouw-, Visserij- en voedingsonderzoek (ILVO)*

Publicaties: *Journal of Dairy science*

Personen: *Agnes van den Pol-van Dasselaar, Bert Philipsen*

### 3 RESULTATEN

#### 3.1 HOE VERLOOPT DE OPTIMALE GROEI VAN JONGVEE?

Na ongeveer 280 dagen in de koe te hebben doorgebracht komt het kalf ter wereld. Een vaarskalf weegt ongeveer veertig kilogram bij de geboorte (Akasal & Bayram, 2009). Na deze periode, waarin het kalf in de baarmoeder via de moeder gevoed werd, zal het zelf moeten eten en drinken om te groeien tot een volwassen koe. Het doel is om na 24 maanden een goed ontwikkelde vaars aan de melk te krijgen. De leeftijd van 22 tot 24 maanden wordt economisch het meest rendabel gezien (Pirlo, Miglior, & Speroni, 2000) (Ettema & Santos, 2004) (Hutchison, VanRaden, Null, Cole, & Bickhart, 2016).

Het meest optimale gewicht van een vaars na de eerste keer afkalven ligt rond de 550 kilogram (kg) (Keown & Everett, 1986). Een vaars met een lichaamsgewicht boven de 570 kg bij de eerste keer afkalven geeft in verhouding niet meer melk en lijkt economisch niet interessant (Mourits, Huirne, Dijkhuizen, Kristensen, & Galligan, 1999). Daarnaast moet een vaars wel groot genoeg zijn (Sieber, Freeman, & Kelley, 1988). De groei van vaarsen is volgens een standaard patroon. De hoogte en breedte nemen gelijkmatig toe met het gewicht (Heinrichs & Hargrove, 1987). Dit maakt het mogelijk om het gewicht van het dier te schatten door het meten van bepaalde plaatsen van het lichaam. Met het meten van de borstomvang kan het nauwkeurigst het gewicht van het dier worden geschat (Heinrichs, Rogers, & Cooper, 1992). Een kalf blijkt in de eerst zes maanden van haar leven 25% van het gewicht op afkalven te groeien. In de periode van zeven tot twaalf maanden nogmaals 25% en in de periode van 13 tot 24 maanden de overige 50%. Dit betekent dat de relatieve groei ten opzichte van het lichaamsgewicht afneemt naarmate het kalf groeit en ouder wordt. Ook wordt er meer groei gerealiseerd per kg droge stof (ds) voer in de eerste maanden dan op latere leeftijd. De kosten voor de groei zijn dan ook het laagst in de eerste zes maanden en daarna vindt er een afnemende stijging plaats (Kertz, Barton, & Reutzler, 1998).

Tabel 1 Groeitabel in verhouding met het lichaamsgewicht (Hulsen & Klein Swormink, 2009).

Leeftijd in maanden	Borstomvang in centimeters	Gewicht in kilogrammen (exclusief dracht)
0	74	40
2	94	77
4	113	128
6	129	183
8	142	241
10	153	296
12	162	347
14	170	392
16	176	433
18	181	472
20	186	507
22	190	537
24	193	562

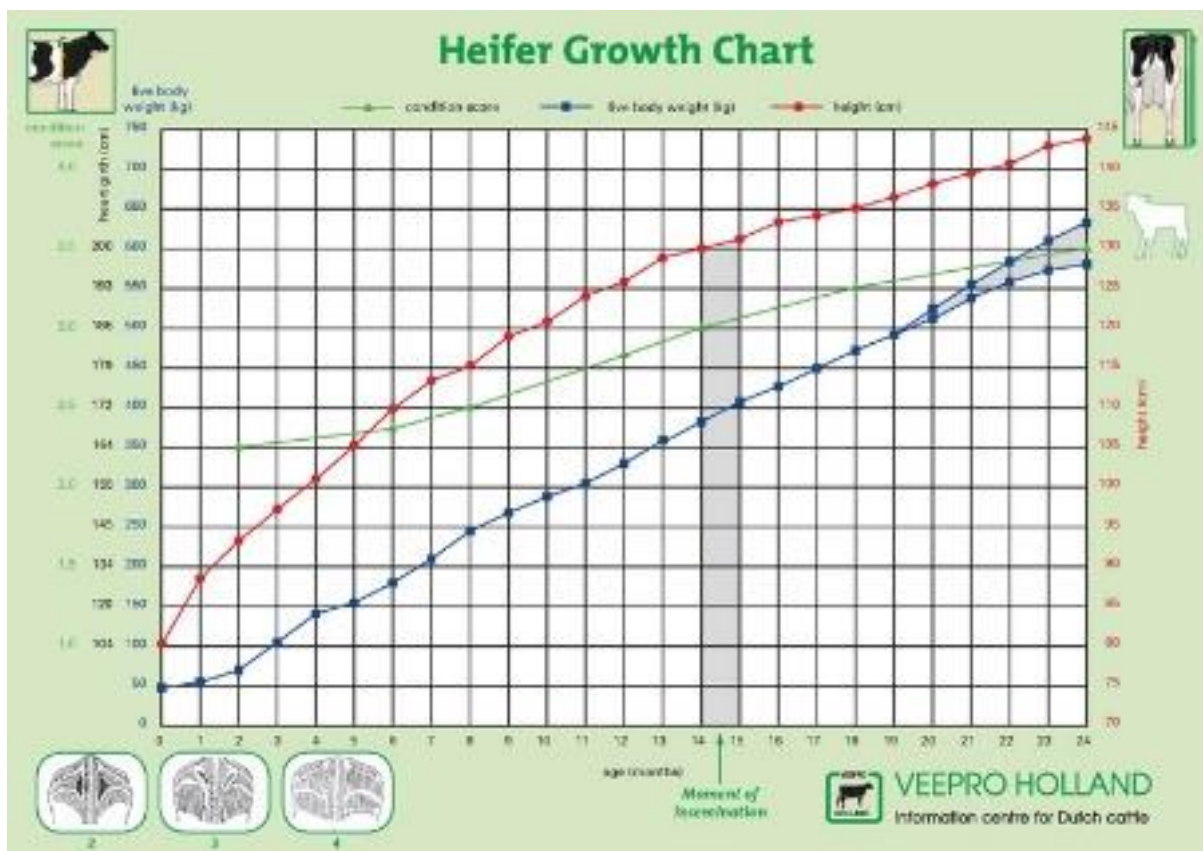
Met al deze gegevens zijn er voor veehouders curves opgesteld waarmee de veehouder kan meten en bepalen of de vaars op schema ligt om goed ontwikkeld op de juiste leeftijd af te kalven. Met het meten van schofthoogte of de borstomvang kan de veehouder op een kaart of tabel zien of het dier het gewenste gewicht

heeft bij haar leeftijd. In figuur 1 is de gewenste groeicurve met bepaling van de schofthoogte te zien (Veepro Holland, 2015) en in tabel 1 de gewenste groei van de borstomvang met het lichaamsgewicht (Hulsen & Klein Swormink, 2009).

De opfok van jongvee kan worden geschetst in meerdere fasen. Echt duidelijke kaders zijn hier niet voor. De indeling varieert van drie à vier (Mourits M. C., et al., 2013) (Anthonissen, Decuyper, & Ryckaert, 2017) tot zeven fasen (Hulsen & Klein Swormink, 2009).

- Van geboorte tot spenen (0 tot 2 maanden) de melkfase;
- Van spenen tot einde jeugdgroei (2 tot 10 maanden) de jeugdfase;
- Einde jeugdgroei tot dracht (10 tot 15 maanden) de puberfase;
- Van dracht tot afkalven (15 tot 24 maanden) de drachtfase.

Om op de juiste leeftijd en het juiste gewicht af te kalven is het belangrijk dat het jongvee een bepaalde groei per dag haalt. In tabel 2 zijn vier groeischema's weergegeven (Mourits M. C., et al., 2013). De geadviseerde groei is per schema verschillend. De schema's adviseren echter ook niet helemaal hetzelfde eindgewicht. Als de gemiddelde groei per dag in de fase voor de pubertijd boven de 799 gram komt, blijkt dit een negatief effect te hebben op de melkproductie in de eerste lactatie (Zanton & Heinrichs, 2005). In het eerste jaar is het wel mogelijk om de dieren tot één kg per dag te laten groeien zonder dat ze gaan vervetten (Kertz, Prewitt, & Ballam, 1987). Het vervetten van het uierweefsel is echter wel mogelijk (Davis Rincker, et al., 2008). Dit heeft een negatief effect op de melkproductie later.



Figuur 1 Groeikaart in relatie tot schofthoogte (Veepro Holland, 2015).

Tabel 2 Vier gewenste groeischema's tot de eerste keer afkalven (Mourits M. C., et al., 2013).

Leeftijd in maanden	Norfor		CVB		NRC		DLV	
	Gewicht Kg	Groei in kg/dag	Gewicht Kg	Groei in kg/dag	Gewicht Kg	Groei in kg/dag	Gewicht Kg	Groei in kg/dag
0-2	67	0,44	75	0,51	80	0,57	80	0,66
2-10	236	0,69	280	0,84	260	0,76	284	0,84
10-15	368	0,87	380	0,66	372	0,73	395	0,73
15-24	560	0,70	530	0,54	555	0,66	555	0,58

Het NorFor groeischema komt uit het Nordic Feed Evaluation System NorFor. Het NorFor model is ontwikkeld in Scandinavië en wordt met name daar toegepast (NorFor, 2019). Dit model is in 2011 ontwikkeld (Mourits M. C., et al., 2013).

Het CVB groeischema is gebaseerd op het in Nederland ontwikkelde PR-model (Mandersloot, 1989). Later zijn hier de Voeder Eenheid Melk (VEM) en Darm Verteerbaar Eiwit (DVE) behoeftenormen op gebaseerd (Van Vliet, 1997). Deze normen zijn weergegeven in tabel 2. Op deze onderzoeken is het CVB advies gebaseerd. Dit model is echter gebaseerd op metingen uit de periode 1972 -1978 bij Fries-Hollandse (FH) en Maas-Rijn-IJssel (MRY) koeien en bij een rantsoen van 850 VEM per kg ds. In hoeverre dit overeenkomt met de huidige Nederlandse situatie op de boerderijen is niet duidelijk.

De modellen verschillen in die zin dat het CVB uitgaat van een hogere groei in de jeugd. Het NorFor gaat uit van een hogere groei in het tweede jaar, wat in Nederland ongewenst wordt geacht vanwege risico op vervetting. Gezien de veranderingen in de veestapel van dubbeldoel, FH en MRV, naar een meer melktypisch ras, Holstein-Friesian (HF), kan dit inzicht verklaren. Een dier dat genetisch meer aanleg heeft voor de productie van melk heeft waarschijnlijk minder kans op vervetten (Waldo, Capuco, & Rexroad, 1998). Beide modellen gaan wel uit van afkalven op ongeveer 24 maanden.

Het National Research Council (NRC) heeft normen voor het gewenste gewicht bij de eerste inseminatie en de eerste keer afkalven. Om dat te bereiken zijn normen voor de gewenste groei opgesteld en de daarbij behorende energie en eiwit behoeften. De normen zijn gebaseerd op diverse studies (NRC, 2001).

De DLV groeinormen zijn gebaseerd op verschillende modellen en normen. Verder zijn er metingen en adviezen vanuit de praktijk meegenomen. De groeinormen lijken op die van het CVB, maar ze gaan uit van een hogere groei per dag en een wat hogere eindgewicht (Mourits M. C., et al., 2013). De groeinormen van DLV lijken het beste aan te sluiten bij de huidige omstandigheden in de Nederlandse veehouderij.

Na de geboorte van het kalf is het belangrijk om de moeder zo snel mogelijk te melken en het kalf van biest te voorzien. Bij een gezond kalf is het immuunsysteem wel aanwezig, maar nog niet actief. De eerste week is het daarom afhankelijk van de opgenomen Immunoglobuline G (IgG) uit de biest (Weaver, Tyler, VanMetre, Hostetler, & Barrington, 2000) (Chase, Hurley, & Reber, 2008). Het opnemen van IgG door de darmen is het hoogst in de eerste uren na de geboorte en eindigt na ongeveer 24 uur (Lora, et al., 2018). Om zoveel mogelijk antistoffen in het bloed van het kalf te krijgen is het belangrijk om snel biest te voeren na de geboorte (Stott, Marx, Menefee, & Nightengale, 1979). Het advies is om direct na de geboorte twee tot tweeënhalf liter biest te

voeren, gevolgd door anderhalf à twee liter na zes tot acht uur. De volgende voeding in de eerste levensdag is anderhalf à twee liter, zodat het kalf de eerste dag in totaal vijf à zes liter biest gevoerd krijgt (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2018).

Na de biestperiode van ongeveer drie dagen krijgt het kalf hoofdzakelijk melk of een melkpoeder. Voor de benodigde voedingsstoffen is het dier de eerste periode hiervan afhankelijk. De magen moeten nog ontwikkelen zodat het dier kan functioneren als een herkauwer (Kertz, et al., 2017). De melkperiode blijkt een belangrijke periode te zijn voor de presentaties in de toekomst als melkkoe. Als de dieren in deze periode 'hard' gevoerd worden, dus veel en/of geconcentreerde melk of een melkvervanger, dan groeien de dieren snel. Echter blijken de hard gevoerde dieren ook meer melk te produceren in de eerste lactaties (Moallem, et al., 2010) (Soberon F., Raffrenato, Everett, & Van Amburgh, 2012). Of alleen het hard voeren van melk dit positief beïnvloed is de vraag. Als de hoge groei werd bereikt met melk en andere voedingsbronnen, werd dit effect ook waargenomen (Gelsinger, Heinrichs, & Jones, 2016). Daarnaast heeft het voeren van melk met een te hoge droge stof concentratie, meer dan 15%, een nadelig effect op de groei na het spenen (Jenny & O'Dell, 1981). In de melkperiode is het daarom belangrijk dat de kalveren langzaam overschakelen op vaste voeding om de ontwikkeling van de magen te stimuleren en deze te kunnen gebruiken. Ruwvoer is daarin belangrijk om de inhoud van de pens te vergroten en de vluchtige vetzuren uit met name krachtvoer zijn belangrijk om de papillen te ontwikkelen (Warner, Flatt, & Loosli, 1956). Daarnaast is het van belang de kalveren langzaam te laten wennen aan vaste voeding om een terugval in groei, of zelfs in gewicht, te voorkomen bij het spenen (Sweeney, Rushen, Weary, & Passillé, 2010).

In de jeugdfase, twee tot tien maanden, gaat het dier groeien en ontwikkelen. In deze periode maakt het dier het grootste gedeelte van de skeletontwikkeling door (Heinrichs & Hargrove, 1987) (Moallem, et al., 2004). In deze periode is het van belang om de optimale jeugdgroei te benutten zodat het dier als het 24 maanden oud is af kan kalven. Daarnaast moet het de magen verder ontwikkelen om als herkauwer te functioneren en zal het geslachtsorgaan zich verder ontwikkelen om straks een kalf te kunnen dragen. Het borstklierweefsel ontwikkeld zich in deze periode sneller dan de andere organen (Shina & Tucker, 1969). Het is daarom belangrijk dat de dieren een gebalanceerd rantsoen krijgen met voldoende eiwitten en energie. Een overmaat aan energie zorgt voor vervetting van uierweefsel wat de melkproductie drukt in de toekomst (Sejrsen, Huber, Tucker, & Akers, 1982) (Capuco, Smith, Waldo, & Rexroad, 1995). Het verhogen van eiwitniveau in het rantsoen, naast een hoog energieniveau, voorkomt dit niet altijd. Bij het veranderen van het eiwit- en energieniveau in het rantsoen veranderen ook de bronnen van energie waardoor het niet helder is wat het effect is op groei en vervetting (Sejrsen & Purup, 1997).

Het kalf komt in de pubertijd als het ongeveer 43% van het volwassen lichaamsgewicht heeft bereikt (Van Amburgh, et al., 1998). Dit gewicht wordt in de meeste gevallen behaald tussen de zeven en elf maanden, afhankelijk van de voorafgaande groei (Mourits M. C., et al., 2013). De hoge jeugdgroei is voorbij en het rantsoen zal aangepast moeten worden om vervetting te voorkomen. In deze periode is de pens zich nog steeds aan het ontwikkelen door groei in omvang, inhoud en door de ontwikkeling van het microleven. Het dier is daardoor steeds beter in staat om voldoende voedingsstoffen uit ruwvoer te halen (Akins, 2016). Het overschakelen van krachtvoer naar ruwvoer kan geleidelijk verlopen, en start al voor de pubertijd. Als het dier groot genoeg is zal het geïnsemineerd worden. Dit is ongeveer bij 55% à 66% van het volwassen lichaamsgewicht (NRC, 2001) (Vanderwerff & Hoffman, 2017). Dit betekent dat het dier ongeveer 370 kilogram weegt en een borstomvang van 165 centimeter heeft (Mourits M. C., et al., 2013).

Wanneer het dier drachtig is, gaat het de laatste fase van de jeugd in. In de drachtfase moet het dier rustig doorgroeien om straks op het juiste gewicht af te kalven. In deze fase draait het niet alleen meer om het dier zelf, maar ook om het kalf dat ze draagt. Pas in de laatste twee maanden van de dracht is er een toeslag nodig op voedingsstoffen voor de groei van de vrucht (Robinson, McDonald, Fraser, & Crofts, 1977) (Moriel, 2016). Dit is steeds weer te vinden in de huidige voeradviezen. Recente studie toont aan dat ook in de eerste fases van de dracht ook toeslag nodig is (Funston, Larson, & Vonnahme, 2010).



Om elke fase goed te groeien, is de juiste voeding nodig. De Nederlandse normen zijn gebaseerd op het PR-model (Wageningen Livestock Research, 2016). De benodigde nutriënten per dag staan weergegeven in tabel 3. Dit zijn de grammen VEM en DVE die per dag nodig zijn om de beoogde groei te behalen. Door de ontwikkeling van de magen krijgt het dier steeds meer capaciteit om voer op te nemen. Dit betekent dat de concentratie van nutriënten per kg ds omlaag mag gedurende de opfok. Eiwit lijkt de meest beperkende factor bij de nutriënten. Bij een normaal niveau energie en een te laag eiwit kan nog vervetting plaatsvinden (Mourits M. C., et al., 2013). Belangrijk is dat het rantsoen voor dieren tussen 90-220 kg, 220-360 kg en meer dan 360 kg achtereenvolgens 16%, 14,5% en 13% ruw eiwit moet bevatten (Le Cozler, Lollivier, Lacasse, & Disenhaus, 2008).

Tabel 3 Benodigde nutriënten per dag om gewenste groei te bereiken (Wageningen Livestock Research, 2016, p. 10).

Groei in gram per dag									
Leeftijd (mnd.)	LG (kg)	DS opname/dag (kg)	850		700		625		VEM-toeslag beweiding
			VEM	DVE	VEM	DVE	VEM	DVE	
2	75	3	<b>2500</b>	<b>225</b>	2250	195	-	-	250
4	130	4	<b>3200</b>	<b>255</b>	2950	225	-	-	350
6	185	5,5	<b>3850</b>	<b>285</b>	3500	250	-	-	450
8	235	6	<b>4600</b>	<b>305</b>	4150	270	-	-	550
10	280	6,5	5400	325	<b>4850</b>	<b>290</b>	-	-	600
12	320	7,25	-	-	<b>5400</b>	<b>310</b>	5100	290	650
14	360	7,75	-	-	<b>5900</b>	<b>330</b>	5600	310	750
16	400	8,25	-	-	6450	350	<b>6100</b>	<b>335</b>	800
18	440	9	-	-	7000	375	<b>6650</b>	<b>355</b>	850
20	480	9,5	-	-	7700	435	<b>7300</b>	<b>415</b>	950
22	510	(ca. 500 g groei/dag) 7500 VEM; 460 g DVE 1050							
23		hoogdrachtig (ca. 350 g groei/dag) 7500 VEM; 460 g DVE 1100							
24		hoogdrachtig (ca. 150 g groei/dag) 7500 VEM; 460 g DVE 1150							

Gedurende de opfok betekent het steeds omschakelen in voeders. Allereerst van biest naar melk of een melkvervanger. Dan in de melkfase het leren eten van vast voer, met krachtvoer voor de voedingsstoffen en ruwvoer, bijvoorbeeld hooi, stro of luzerne, voor de ontwikkeling van de pens. Daarna de overschakeling naar

kuilgras. Echter een vaste regel voor een rantsoen is er niet. Belangrijk is dat er aan de randvoorwaarden wordt voldaan. Beweiding vraagt meer energie. Een toeslag in de energievoorziening is dan ook belangrijk.

Grazen is een kwestie van oefenen. Het is daarom belangrijk dat jongvee ervaring op doet. Dieren die als jongvee geweid zijn, grazen meer en produceren meer melk dan dieren die niet hebben gegraasd als jongvee (Lopes, Coblenz, Hoffman, & Combs, 2013). De aanwezigheid van ervaren grazers versneld het proces van leren grazen ook aanzienlijk (Costa, Costa, Weary, Machado Filho, & Von Keyserlingk, 2016). Bij het grazen neemt een volwassen koe 45 tot 70 keer per minuut een hap gras, waarin het ongeveer een halve gram droge stof per hap opneemt. De precieze grootte is afhankelijk van de grashoogte, zode dichtheid, droge stof gehalte en ouderdom van de grasmatten (Gibb, 2006) (Schils, et al., 2019).

### 3.2 HOE ZIET HET GRASLAND ERUIT VOOR MAXIMALE GRASGROEI EN GRASBENUTTING?

Het landschap met de groene weilanden hoort bij Nederland. Gras is één van de grootste voedingsbronnen op een melkveebedrijf. In Noordwest-Europa worden de hoogste grasopbrengsten gerealiseerd. Dit is te danken aan het klimaat met zachte winters en koele, vochtige zomers. Opbrengsten van vijftien ton droge stof per hectare aan gras zijn mogelijk (Peeters & Kopec, 1996). In theorie zijn in Nederland opbrengsten van twintig ton droge stof per hectare mogelijk (Alberda, in Oenema, et al., 2012). Tussen 1990 en 2016 is een kleine stijging te zien in grasland opbrengst van gemiddeld 140 kg droge stof (Schils, et al., 2020). De opbrengsten in Nederland behoren tot de hoogste opbrengsten in Europa (Smit, Metzger, & Ewert, 2008).

De potentiële opbrengsten van gras worden beïnvloed door drie factoren: genen, milieu en management (Van Ittersum & Rabbinge, 1997) (Evans & Fischer, 1999). Bij genen gaat het om wat het gras van zichzelf kan. Bij het milieu gaat het om de weersomstandigheden, de bodem et cetera. Bij management gaat het om zaken als bemesting, gewasbescherming en het maai- en weidenregime. Als één van de factoren niet optimaal is, zal de maximale opbrengst niet behaald kunnen worden.

Niet alle soorten gras zijn geschikt om als voeding voor melkvee te dienen. Er dient een balans te zijn tussen opbrengst en voederwaarde. Daarom worden soorten als Engels raaigras (*Lolium perenne*), timothee (*Phleum pratense*) en beemdlangbloem (*Festuca pratensis*) als goede grassen beoordeeld. Matige grassen zijn: ruw beemdgras (*Poa trivialis*), veldbeemdgras (*Poa pratensis*), kweekgras (*Elymus repens*), grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*), gestreepte witbol (*Holcus lanatus*), fioringras (*Agrostis stolonifera*), kropbaar (*Dactylis glomerata*) en rietzwenkgras (*Festuca arundinacea*). Tot de slechte grassen worden gerekend: straatgras (*Poa annua*), geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*), liesgras (*Glyceria maxima*), mannagrass (*Glyceria fluitans*), roodzwenkgras (*Festuca rubra*), reukgras (*Anthoxanthum odoratum*) en kruipende struisgras (*Agrostis canina*) (Remmelink, Van Middelkoop, Ouweltjes, & Wemmenhove, 2019) (Klein Swormink, Van Eekeren, & Philipsen, 2012).

Tabel 4 Gemiddelde VEM-waarde per kg droge stof bij enkele grassoorten in mei en in augustus/september (Korevaar, 1989).

Grassoort	Mei	Augustus/ september
Engels raaigras	981	852
Veldbeemdgras	887	832
Ruw beemdgras	878	- (Onvoldoende materiaal voor analyse)
Kweek	958	799
Gestreepte witbol	893	766
Fioringras	831	773
Gewoon struisgras	831	731

Matige grassen geven in het voorjaar nog een redelijke voederwaarde en opbrengst, maar laten gedurende het groeiseizoen een behoorlijke daling zien. Goede grassen hebben ook een daling zoals te zien is in tabel 4, maar de voederwaarde blijft op een behoorlijk niveau (Korevaar, 1989).

Binnen de soorten zijn er ook nog verschillende rassen. Zo kan er in elke omgeving en voor elk doel het juiste gras worden gezaaid. Graszaadveredelaars hebben verschillende mengsels die voor verschillende omstandigheden geschikt zijn. Door de veranderende klimaatomstandigheden komen naast de landbouwkundige 'goede' grassen ook de andere grassoorten weer onder de aandacht. Door betere worteling of zuiniger water verbruik, zijn deze grassen misschien interessanter voor droogtegevoelige percelen (De Wit, Deru, & Van Eekeren, 2012).

Gras begint te groeien bij een bodemtemperatuur tussen de vijf en acht graden Celsius (°C) en groeit optimaal bij een temperatuur tussen de 12°C en 20°C. Bij een bodemtemperatuur boven de 25°C neemt de grasgroei geleidelijk af (Remmelink, Philipsen, Stienezen, Tjoonk, & Kuiper, 2015).

Gras kan gemaaid en begraaasd worden zonder dat de plant sterft. Dit komt door twee mechanismen. Gras heeft groeipunten laag bij de grond en heeft een wortelstelsel waarin energie opgeslagen kan worden die gebruikt kan worden voor hergroei (Boki, Deru, Wösten, Faber, & Van Eekeren, 2012). Voor het in leven blijven van gras is het zelfs noodzakelijk dat het regelmatig wordt gemaaid of begraaasd. Anders zal het gras als het ware dood groeien (Klein Swormink, Van Eekeren, & Philipsen, 2012).

Er zijn bij normaal gebruik vier groeifases te onderscheiden (Boki, Deru, Wösten, Faber, & Van Eekeren, 2012):

- Fase 1. Na het maaien of beweiden loopt het gras na drie dagen weer uit. De energie wordt hierbij uit het wortelstelsel gehaald. Een deel van de wortelen sterft hiervoor af.
- Fase 2. Door het kleine blad heeft het gras weinig oppervlak voor fotosynthese. De groei is traag en komt voor een groot deel uit de wortelreserves.
- Fase 3. Het bladoppervlak wordt groter. De fotosynthese in de bladeren neemt de energievoorziening van de wortels over. De plant groeit zichtbaar sneller.
- Fase 4. Er is nu zoveel blad oppervlak dat er meer energie gevormd wordt dan dat er verbruikt wordt voor groei stengel en blad. Deze overschot aan energie wordt opgeslagen in de wortelen.

Deze groeifases doorlopend, verklaart de uitdrukking 'gras groeit uit gras'.

De uiteindelijke grasgroei wordt in ideale omstandigheden bepaald door de temperatuur en de hoeveelheid licht. In het voorjaar ontwaakt het gras en zal de groei snel toenemen met een piek in mei. Daarna zal de groei geleidelijk afnemen totdat het stil valt in het najaar. In de praktijk blijkt er vaak een dip te zijn in de zomer, de zomerdip. Daardoor laat de grasgroei grafiek vaak twee pieken zien. In mei en rond augustus/september (Klein Swormink, Van Eekeren, & Philipsen, 2012) (Stienezen, et al., 2016).

Naast de genen, heeft de omgeving invloed op de opbrengst van grasland. Een belangrijke factor is de bodem. Een belangrijke indicator voor een gezonde bodem is het percentage organische stof, ook wel humus genoemd. Organische stof zorgt ervoor dat de bodem water en mineralen goed kan vasthouden. Eén procent meer organische stof betekent zes millimeter meer vocht en 25 kg meer stikstof beschikbaar voor de plant (Van Eekeren & Bokhorst, 2009). Het gehalte organische stof verschilt sterk per regio en grondsoort. Veengrond heeft meer dan 25% organische stof. Zandgrond bevat ongeveer tussen de twee en tien procent (Van Eekeren & Bokhorst, 2009) (Klein Swormink, Van Eekeren, & Philipsen, 2012).

De kwaliteit van organische stof wordt beoordeeld op de koolstofstikstofverhouding (C/N). De C/N verhouding bepaalt hoe makkelijk de organische stof afbreekbaar is. Daarin is onderscheid te maken in drie groepen: Makkelijk afbreekbaar, matige stabiel en zeer stabiel. Elke groep heeft een eigen functie. Makkelijk afbreekbaar organische stof zorgt snel voor voeding en draagt bij aan een betere bodemstructuur door afbraak van organismen. De hoge afbraaksnelheid vraagt veel zuurstof, waardoor er zuurstofgebrek kan optreden. Matig stabiele organische stof komt langzamer ter beschikking. Het zorgt voor een gevarieerder bodemleven en een betere bodemstructuur door ruimte te maken tussen de mineralen bodemdelen. Zeer stabiele organische stof, zorgt ook voor een betere bodemstructuur. Verder voorkomt het uitspoeling van voedingsstoffen en houdt het vocht vast (Koopmans, Bokhorst, Ter Berg, & Van Eekeren, 2012).

Naast de organische stof is de zuurgraad (pH) van de bodem een factor die invloed heeft op de opbrengst. De zuurtegraad bepaald de beschikbaarheid van voedingsstoffen voor de plant (Koopmans, Bokhorst, Ter Berg, & Van Eekeren, 2012). Bij een juiste zuurgraad is het bodemleven goed actief en kan het, door het omzetten van organisch materiaal, voedingsstoffen vrij maken voor de plant (Van der Vegte, 2017). Het dalen van de pH komt met name door het gebruik van verzurende (kunst)meststoffen en door neerslag van verzurende stoffen (Tian

& Niu, 2015) (Xu, Carswell, Zhu, Zhang, & De Vries, 2020). De optimale pH van grasland ligt tussen de vijf en zes. Bij grasland met klaver moet dit iets hoger liggen (Klein Swormink, Van Eekeren, & Philipsen, 2012) (Van der Vegte, 2017).

De structuur van de grond is ook van belang voor goede opbrengsten. Met de structuur wordt bedoeld hoe de grond eruit ziet en voelt. Is er ruimte, zijn er poriën tussen de deeltjes grond, aggregaten, voor zuurstof, water en wortels van de planten. De structuur is te beoordelen door een kluit grond te beoordelen. Hoe luchtiger de kluit hoe beter voor het gewas. Dit gaat echter niet samen met een goede draagkracht van de bodem (Koopmans, Bokhorst, Ter Berg, & Van Eekeren, 2012).

Naast genetica en het milieu is het management het belangrijkste aspect wat de opbrengst bepaald. Uiteindelijk kiest iemand zelf het zaaizaad(mengsel) en bepaalt de bemesting, het tijdstip voor beweiding en het maaien van het land.

De keuze welk graszaad er gebruikt gaat worden, hebben de Nederlandse graszaad verkopers proberen te vereenvoudigen. Zo is er onderscheidt in geschiktheid voor maaien en weiden. Bij graszaadveredelaars als Barenbrug, DSV en Limagrain (LG) zijn er mengsels beschikbaar voor verschillende doeleinden.

Om het gras te laten groeien heeft het voedingsstoffen nodig. De voedingsstoffen kunnen op verschillende wijzen naar de plant toe komen. Door bemesting, depositie en leverend vermogen van de grond zelf. Bemesting vindt plaats met organische mest en kunstmest. In de organische meststoffen zit een deel organisch gebonden stoffen en minerale stoffen. De mineralen stoffen in organische meststoffen zijn, net als kunstmest, snel voor de plant beschikbaar. De organisch gebonden meststoffen moeten eerst door het bodemleven beschikbaar gemaakt worden.

De tweede manier van bemesting komt via de lucht. Stoffen die door verschillende bronnen, denk aan mestopslagen, industrie en verkeer, worden uitgestoten komen weer op het land terecht. De uitstoot wordt emissie genoemd en het neerkomen depositie. De depositie laat wel een dalende trend zien (Van der Swaluw, Asman, Van Jaarsveld, & Hoogerbrugge, 2011).

De derde methode voor planten om aan voedingsstoffen te komen is de voorraad in bodem zelf. De bodem bevat een voorraad aan voedingsstoffen die het door de jaren heen heeft opgebouwd. De voedingstoffen zijn daar op verschillende manieren terechtgekomen. Door natuurlijke omstandigheden, door het afsterven van planten(delen) en door bemesting. De plantdelen en met name organische mest zijn in het jaar van toedienen niet direct beschikbaar voor de plant, maar komen later vrij. Door overbemesting kan er een behoorlijke voorraad in de grond aanwezig zijn. Deze stoffen worden door het bodemleven beschikbaar gemaakt. Op grondanalyses staat aangegeven hoeveel er geleverd kan worden. Het leverend vermogen. Hierop kan de bemesting aangepast worden.

In Nederland is de Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen (CVGB) die het advies voor bemesting beschikbaar stelt. Het CVGB is een samenwerking van belangenbehartigers, het bedrijfsleven en onderzoekcentra (Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, 2019). Per voedingsstof wordt er een advies gegeven wat landbouwkundig het beste is. Het kan zijn dat landbouwkundig er meer geadviseerd wordt dan volgens de wettelijke gebruiksnormen mag. Voor dat scenario zijn er adviezen hoe dan te handelen. Voor stikstof en fosfaat zijn in Nederland namelijk maxima gesteld aan de hoeveelheid die gebruikt mag worden. Voor stikstof is de norm afhankelijk van grondsoort en geografische ligging (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), 2020). Voor fosfaat is het afhankelijk van hoeveel fosfaat er in de grond zit (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), 2020). Zie de tabellen 5 en 6 voor de gebruiksnormen van stikstof en fosfaat in Nederland.

Tabel 5 Maximale gebruiksruimte van stikstof per grondsoort (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), 2020).

Kg N per ha per jaar (2019-2021)	Klei	Noordelijke, Westelijk en Centraal zand	Zuidelijk zand	Löss	Veen
Grasland met beweiden	345	250	250	250	265
Grasland met volledig maaien.	385	320	320	320	300

Tabel 6 Maximale gebruiksruimte fosfaat (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), 2020).

Klasse	PAL-waarde	Kg P2O5 per ha
Hoog	> 50	75
Ruim	41 t/m 50	90
Neutraal	27 t/m 40	95
Laag	16 t/m 26	105
Arm	< 16	120

Voor zowel de adviezen als het gebruik van de gebruiksnormen moet de veehouder weten wat de samenstelling van de grond is. Hiervoor kan de veehouder de grond laten analyseren bij verschillende laboratoria.

Naast de bemesting zijn verder praktische zaken in het management van belang. Bijvoorbeeld het zorgen voor een goede afwatering door het ‘rond’ leggen van een perceel of door greppels te trekken. Hierdoor blijft water niet te lang op het land staan waardoor het gras verstikt wordt. Verder is het belangrijk om onkruiden te bestrijden en kale plekken, die ontstaan door omstandigheden, weer in te zaaien met gras zodat daar geen onkruiden opkomen. Onkruiden als muur, ridderzuring en distel, bevatten met respectievelijk 718, 653 en 737 VEM, gemiddeld 28% minder VEM dan puur gras (Feenstra, 2015). Daarnaast zijn er onkruiden als Jakobskruid en Nachtschade die schadelijk zijn voor de gezondheid van de dieren (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2016).

Voor goede opbrengsten en benutting is het belangrijk dat het gras op tijd wordt geoogst. Dit kan door middel van weiden of maaien. In de zomer vormt gras elke zeven tot tien dagen een nieuw blad vanuit een groeiknoop. Echter zodra het vierde blad zich ontwikkeld sterft het oudste blad af. De stengel blijft wel groeien waardoor de droge stof opbrengst toeneemt (Schils, et al., 2019). De blad/stengel-verhouding neemt daardoor af en daarmee ook de voederwaarde (Stokkermans, 2018) (Pijlman, De Wit, Van Houwelingen, & Egas, 2019). Gras met in verhouding veel blad is beter te verteren, echter is het daardoor snel verteerbaar en kan daarom kan een rantsoen niet altijd benut worden. De juiste blad/stengel-verhouding is daarom van belang.

De voederwaarde van gras is verschillend tussen de grassoorten. Maar ook binnen deze soorten is de voederwaarde niet constant gedurende het seizoen. Grofweg kan het worden ingedeeld in drie perioden. Het voorjaar, de zomer en het najaar.


















Het voorjaar: Veel zon, een koude bodem, voldoende vocht. Het gewas zal met name energie bevatten doordat er veel fotosynthese kan plaatsvinden. Door de nog koude nachten wordt er weinig energie door de plant zelf gebruikt. Doordat de bodem nog koud is zal het bodemleven nog weinig voedingsstoffen beschikbaar maken. Het eiwit zal dan ook niet heel hoog zijn. Door voldoende vocht zal de plant goed kunnen groeien.

De zomer: Veel zon, een warme bodem, vocht krapte. Doordat de nachten in de zomer warmer zijn gaan de planten meer energie verbruiken. Het energiegehalte zal dan lager zijn. De bodem warmt op waardoor het bodemleven actief wordt. Met meer eiwit in het gras als gevolg. Echter bij een tekort aan vocht zal dit toch laag zijn.

Het najaar: Minder zon, een warme bodem, voldoende vocht. In het najaar worden de dagen weer korter. Er is dus minder tijd voor de plant om energie te vormen. De bodem is goed opgewarmd en met voldoende vocht zal het gras dus veel eiwit kunnen vormen.

Dit is grofweg de verdeling door het jaar heen, maar het is geen blauwdruk. Weersinvloeden kunnen op korte termijn de meeste invloed hebben op de voederwaarden in gras. Met het schema, weergegeven in tabel 7, kan eenvoudig worden geschat wat het verse gras aan voederwaarde zal bevatten en wat er voor een gebalanceerd rantsoen nodig is. Het schema is ontwikkeld voor melkgevende dieren, maar kan ook gebruikt worden voor jongvee.

Tabel 7 Kwaliteit vers gras in diverse groeiomstandigheden (Stichting Weidegang, 2016).

Instraling	Temp.	Vocht*	Gehalten gras		DS-opname	Gewenste aanvulling	
			Energie	Eiwit		Energie	Eiwit
		 Droog	105	90	105	+	++
		 Vochtig	110	110	110	+	+
		 Droog	95	85	80	++	+++
		 Vochtig	100	105	85	+++	+
		 Normaal	100	100	100	0	0
		 Droog	100	105	105	++	0
		 Vochtig	105	110	110	++	0
		 Droog	90	105	85	+++	0
		 Vochtig	95	110	90	++	0

Naast planten die als onkruid worden bestempeld, zijn er ook planten die een toegevoegde waarde hebben in het grasland. Nu biodiversiteit onder de aandacht is, wordt ook gekeken welke planten een toegevoegde waarde kunnen hebben in het grasland. Die bijdrage varieert van een bemestende waarde, het verbeteren van bodemgezondheid tot het bevorderen van de gezondheid van de veestapel. Hieronder worden er enkele beschreven die standvastig genoeg zijn voor blijvend grasland.

Vlinderbloemigen met name rode en witte klaver (*Trifolium pratense* en *T. repens*) zijn bekende planten die samen met gras worden gezaaid. Vlinderbloemigen hebben de bijzondere eigenschap dat ze stikstof uit de lucht kunnen binden in samenwerking met *Rhizobium* bacteriën. De bacteriën halen stikstof (N) uit de lucht, splitsen de moleculen en binden deze met waterstof, koolstof en/of zuurstofmoleculen die de bacteriën van de klaverplant krijgt. Uit deze verbindingen kan de plant weer eiwit produceren. De *Rhizobium* bacteriën worden bij de samenwerking ingekapseld door de vlinderbloemigen en zijn zichtbaar als een knolletje aan de wortel. Door het afsterven van plant(delen) en het weglekken van stikstof uit de knolletjes geven vlinderbloemigen ook stikstof aan andere planten en in geval van grasklavermengsel aan het gras. De hoeveelheid stikstof die gebonden wordt is niet precies te zeggen, maar is ongeveer 50 kg N per ton droge stof (Van Eekeren, De Wit,

Van Dongen, & Heeres, 2004). Naast het eiwit zijn klavers ook rijker aan mineralen dan gras. Het bevat met name meer calcium, magnesium, koper en kobalt (Geerts, Korevaar, & Timmerman, 2014).

Cichorei (*Cichorium intybus*) is een plant die ook wordt mee gezaaid in grasland. Het kan beter tegen de droogte dan gras door zijn lange penwortel (Wagenaar, De Wit, Hospers-Brand, Cuijpers, & Van Eekeren, 2017). In Nieuw-Zeeland wordt chicorei gebruikt om in de zomerdroogte voldoende voer te hebben. Cichorei is een leverancier van natrium, zink, koper, selenium en zwavel (Marley, Fychan, Scott, Davies, & Sanderson, 2013) (Van Eekeren, Beeckman, Sobry, & Govaerts, 2012). Daarnaast heeft cichorei een positief effect op het voorkomen en verminderen van wormen (Marley, Cook, Barrett, Keatinge, & Lampkin, 2006) (Peña-Espinoza, Thamsborg, Desrues, Hansen, & Enemark, 2016). Doordat Engels raaigras sterk uitstoelt kan cichorei verdrongen worden (Wagenaar, De Wit, Hospers-Brand, Cuijpers, & Van Eekeren, 2017). In combinatie met rietzwenkgras, timotheegras of kropaar lijkt cichorei zich beter te handhaven (Kunelis & McRae, 1999).

Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) is een plant die rijk is aan mineralen en tannines en daarbij een antibacteriële werking heeft (Koohsari, Ghaemi, Sadegh Sheshpoli, Jahedi, & Zahiri, 2015) (Wagenaar, De Wit, Hospers-Brand, Cuijpers, & Van Eekeren, 2017). Daarnaast kunnen de stoffen aucubine en auteoside uit smalle weegbree de ammoniakemissie verminderen (Navarrete, Kemp, Pain, & Back, 2016). Verder zorgt smalle weegbree er voor dat er minder nitraat wordt geproduceerd in de bodem, waardoor er minder nitraat uitspoelt (Dietz, Machill, Hoffmann, & Schmidtke, 2013).

De paardenbloem (*Taraxacum officinale*) wordt tot tien procent aandeel in het gewas tot de positieve kruiden gerekend. De plant heeft een hoog gehalte aan kalium, ijzer, kobalt, selenium en zwavel. Het sap in de paardenbloem bevat taraxine, dat in kleine hoeveelheden ontstekingsremmend is, maar bij grote hoeveelheden vergiftigend werkt (Wagenaar, De Wit, Hospers-Brand, Cuijpers, & Van Eekeren, 2017). De paardenbloem wordt in de kruidengeneeskunde voor allerlei zaken gebruikt, maar wordt met name gebruikt voor spijsverteringsstoornissen (Schütz, Carle, & Schieber, 2006). Bij melkvee wordt het met name gebruikt tegen leverstoornissen (Wagenaar, De Wit, Hospers-Brand, Cuijpers, & Van Eekeren, 2017).

Karwij (*Carum carvi*) is een kruid waarvan de zaden een hoog aandeel essentiële olieën bevatten. Deze olieën hebben antibacteriële, antischimmel en insecticide eigenschappen (Razzaghi-Abyaneh, et al., 2009) (Lacobellis et al., 2005 en Seo et al., 2009 in Solberg, Görsansson, Petersen, Yndgaard, & Jeppson, 2016). De plant leeft twee jaar en het handhaaft zich in grasland door het verspreiden van zaad (Wagenaar, De Wit, Hospers-Brand, Cuijpers, & Van Eekeren, 2017).

Door een pallet aan verschillende type wortelstelsels, zoals vertakte hoofdwortel, bijwortel en penwortel, versterken de planten elkaar en wordt een perceel weerbaarder tegen extreme weersinvloeden (Gould, Quinton, Weigelt, De Deyn, & Bardgett, 2016). Daarnaast kunnen diepgewortelde planten mineralen uit diepere bodemlagen benutten. Het mengen van gewenste planten zorgt er ook voor dat niet gewenste onkruiden zich niet makkelijk vestigen (Connolly, et al., 2018).



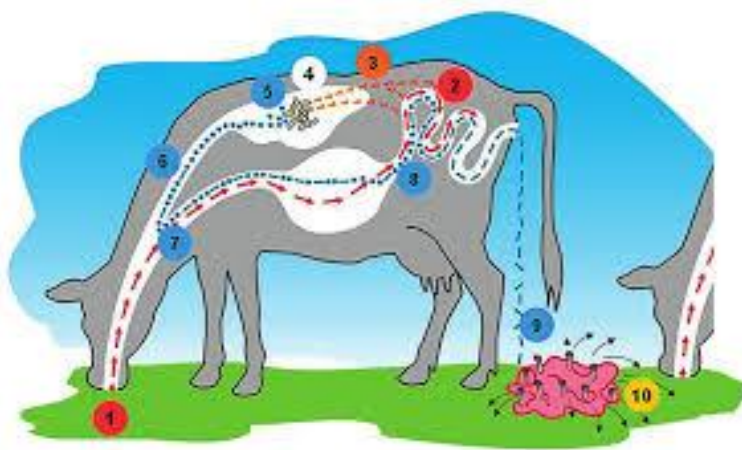
### 3.3 OP WELKE WIJZE KAN JONGVEE GEZOND GEWEID WORDEN?

Jongvee weiden is een mooie natuurlijke wijze van het voeren van dieren. Naast economische voordelen als besparing op mest uitrijden en voederwinning, zijn er ook op gebied van dierwelzijn voordelen. Meer ruimte, een natuurlijke ondergrond en het maakt het uiten van natuurlijk gedrag mogelijk. Helaas zijn er bij beweiding ook nadelen. De dieren worden uit een gecontroleerde omgeving, de stal, in het land geplaatst waar er 'gevaren' liggen voor het dier.

Als de percelen langs wegen liggen is het raadzaam om te controleren op zwerfvuil. Helaas belandt er afval in de naastgelegen percelen. Berucht zijn de drankblikjes. Een geheel blikje zal het dier waarschijnlijk niet binnen krijgen, maar als het blikje is kapotgemaakt door bijvoorbeeld de maaier zal het gemakkelijker gaan. De scherpe stukjes kunnen de maag beschadigen en uiteindelijk tot de dood leiden. De kans bij beweiding op het binnenkrijgen van zwerfvuil is kleiner dan bij stalvoeren. Doordat bij het inkuilen er verschillende bewerkingen voorafgaan is dat de kans dat het zwerfvuil steeds verder verkleind wordt groter. De kans dat het dier het met een hap voer binnenkrijgt is daarmee groter.

Het grasland is niet alleen het domein van het rund. Naast het rund leven er nog meer (kleine) dieren in en op het grasland. Het jongvee heeft van bijvoorbeeld schapen, ganzen en zwanen er hooguit 'last' van dat zij ook van het gras eten en er dus gedeeld moet worden. Er zijn echter ook dieren, bijvoorbeeld parasieten, waar de gezondheid van het jongvee door geschaad kan worden. Met de klimaatverandering zal de kans hierop groter worden (Skuce, Morgan, Van Dijk, & Mitchell, 2013).

Een bekende parasiet die elk jaar in de vakmedia verschijnt is longworm (*Dictyocaulus viviparus*). In Nederland is 70% tot 80% van de melkveestapels hiermee geïnfecteerd (Ploeger, et al., 2012). De ziekte die longworm veroorzaakt is dictyocaulosis, ook wel parasitaire bronchitis genoemd (Taylor et al., 2007 in Dank, Holzhauser, Veldhuis, & Frankena, 2015). Longworm heeft een cyclus die weergegeven is in figuur 2 (MSD Animal Health, 2017). Al grazend neemt een rund larven (L3-larven) op uit een besmette weide (1). De larven penetreren de



Figuur 2 Levenscyclus van longwormen (MSD Animal Health, 2017).

darmwand (2) en via de bloed- en lymfebanen gaan ze op weg naar de longen (3). In de longen groeien de larven uit tot volwassen wormen (4) en leggen daar duizenden eitjes (5). De eitjes komen zeer snel uit en worden een stadium 1 larve (L1-larve). De larven en resterende eieren worden opgehoest (6) en met het sputum doorgeslikt (7). Steeds meer eitjes komen uit (8) en komen via de mest op het land (9). Na twee vervellingen, van L1 stadium naar L2 naar L3 stadium, zijn de larven besmettelijk geworden. Dit gebeurt in een tijdsbestek van drie

en tien dagen afhankelijk van de buitentemperatuur. De larven worden verspreid met hulp van de schimmel *Pilobolus*. Deze schiet sporen tot wel een meter van de mesthoop en met een sterke wind nog verder. Met dit schieten worden de larven meegesloten (10) (Osinga, 1983) (MSD Animal Health, 2017) (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2020).

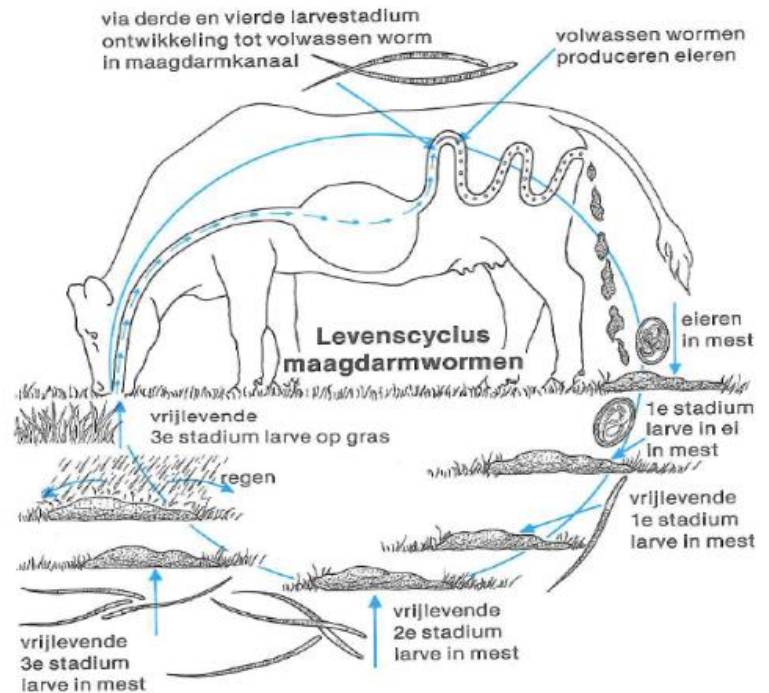
Het is belangrijk dat jongvee een besmetting met longwormen doormaakt om voldoende afweer te hebben als volwassen koe (Radostits, Gay, Hinchcliff, & Constable, 2007). Een zware besmetting gaat ten koste van de ontwikkeling van het dier. Het belangrijkste symptoom is hoesten in de weideperiode. Bij een ernstige besmetting vermagerd het dier door een lagere voeropname en een hoger energieverbruik door de

kortademigheid. Door de beschadigingen van de longwormen zijn de dieren gevoeliger voor een longontsteking. Bij een besmetting met zeer veel wormen kan een dier stikken door de verstopping van de luchtwegen met wormen (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2020).

Om een zware besmetting bij het jongvee dat de eerste keer geweid wordt te voorkomen, is het belangrijk om de dieren te weiden op 'schone' percelen. Dit betekent dat er niet eerder vee heeft gelopen of dat het perceel tussendoor is gemaaid, waardoor het aantal L3-larven laag zijn.

Jongvee komt ook in aanraking met maagdwormen zoals de *Ostertagia ostertagi* en de *Cooperia oncophora*. Maagdwormen hebben een levenscyclus die sterk lijkt op die van longwormen. De cyclus is weergegeven in figuur 3 (Borgsteede, 1990). De maagwormen voeden zich met het bloed van de gastheer en beschadigen hierbij de maag-darmwand wat kan resulteren in bloedarmoede en ontstekingen (Osinga, 1983). Door de beschadiging van de darmwand worden voedingsstoffen en vocht niet goed opgenomen. Dit resulteert in groeivertraging, 'de dieren doen het niet' (Veearts.nl, sd) (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2018).

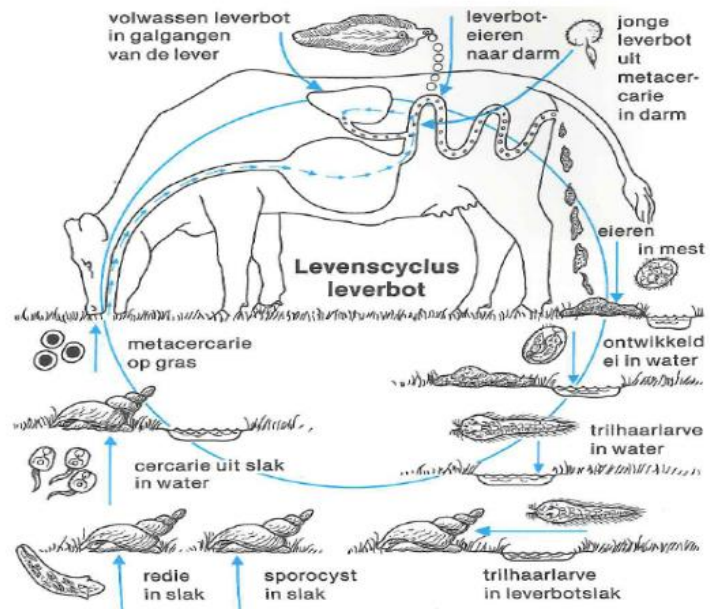
Verder blijkt een besmetting met maagdwormen het immuunsysteem van de gastheer te verzwakken (Gasbarre, 1997). Daarnaast bleken vaarzen met veel antistoffen in de melk vaker een doodgeboren kalf te geven en een langere tussenkalftijd te hebben (Bellet, Green, Bradley, & Kaler, 2018).



Figuur 3 Levenscyclus en besmettingsroute van maagdwormen (Borgsteede, 1990).

Ook bij maagdwormen is het van belang dat dieren wel besmet raken om immuniteit op te bouwen, maar niet met een te zware besmetting. De preventie is hetzelfde als bij longwormen, de dieren moeten op 'schone' percelen geweid worden. Coccidiose, veroorzaakt door de eencellige parasiet van het geslacht *Eimeria spp*, komt met name voor in de stal. De dieren hebben diarree, soms met bloed en slijm, en blijven persen of persdrang houden. Er is ook een variant van coccidiose die in de weide voorkomt, de *Eimeria alabamensis* die weidecoccidiose veroorzaakt. Het verschil is dat bij de klassieke coccidiose de einddarm is aangetast en bij weidecoccidiose de dunne darm is aangetast (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2019). *Eimeria* komt op alle boerderijen voor (Cornelissen, et al., 1995). Doordat de dieren continu worden blootgesteld aan deze parasiet bouwen zij een immuniteit op. Coccidiose komt met name tot uiting bij kalveren onder gestreste omstandigheden (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2019). De start van de weidegang is een stressmoment. Kalveren die in een weide besmet raken met *Eimeria alabamensis* kunnen binnen een week coccidiose ontwikkelen (Larsson, Dimander, Uggla, Waller, & Höglund, 2006). Om weidecoccidiose te voorkomen kunnen dieren beter niet op weiden met voorgeschiedenis van weidecoccidiose worden beweid (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2019).

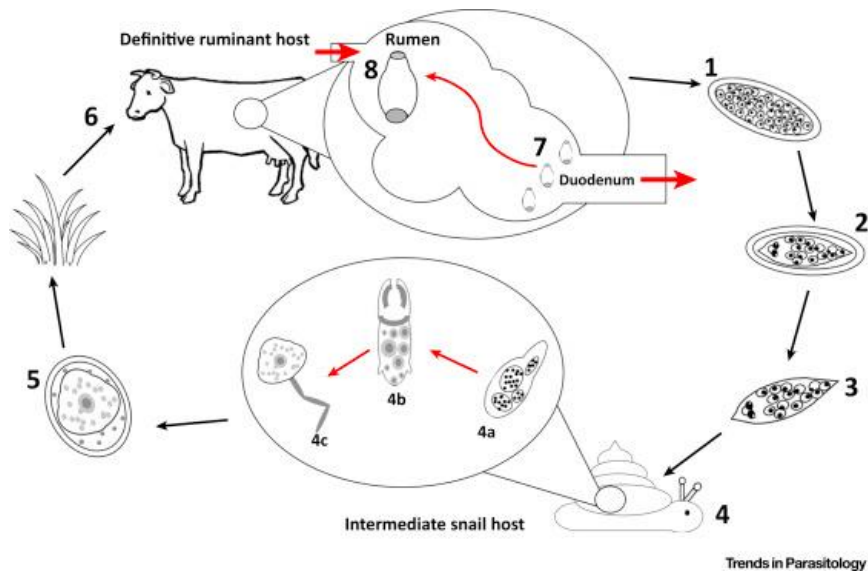
Op nattere gronden is de leverbot (*Fasciola hepatica*) een parasiet die in de gaten gehouden moet worden. Deze parasiet brengt een behoorlijke schade toe aan het dieren, maar veroorzaakt ook een economische schade (Schweizer, Braun, Deplazes, & Torgerson, 2005). De leverbot behoort tot de platwormen en heeft een levenscyclus die lijkt op die van long- en maagdarmwormen. In figuur 4 is de cyclus van de leverbot weergegeven (Borgsteede, 1990). Er is wel een verschil. De larven van de leverbot hebben een tussengastheer, de leverbotslak (*Galba truncatula*), nodig om volwassen te worden. De lever raakt beschadigd door de trektocht van de botjes. Bij schapen en geiten treedt weleens acute sterfte op door bloedingen in de lever. Bij runderen komt dit zelden voor (Osinga, 1983) (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2020). Bij runderen zijn er over het algemeen subklinische verschijnselen. Dieren geven minder melk en de vruchtbaarheid wordt slechter (Charlier, Duchateau, Claerebout, Williams, & Vercruyse, 2007). Jongvee dat geïnfecteerd is met leverbot groeit trager en bereikt pas later de puberteit (López-Díaz, Carro, Cadórniga, Diéz-Baños, & Mezo, 1998). Ook blijken met leverbot geïnfecteerde dieren gevoeliger te zijn op een salmonella besmetting (Aitken, Jones, Hall, Hughes, & Brown, 1981). Omdat de leverbotslak van vochtige gebieden houdt, is het risico op besmetting bij vochtige percelen of op vochtige plekken (slootkanten) groter (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2020).



Figuur 4 Levenscyclus en besmettingsroute van leverbot (Borgsteede, 1990).

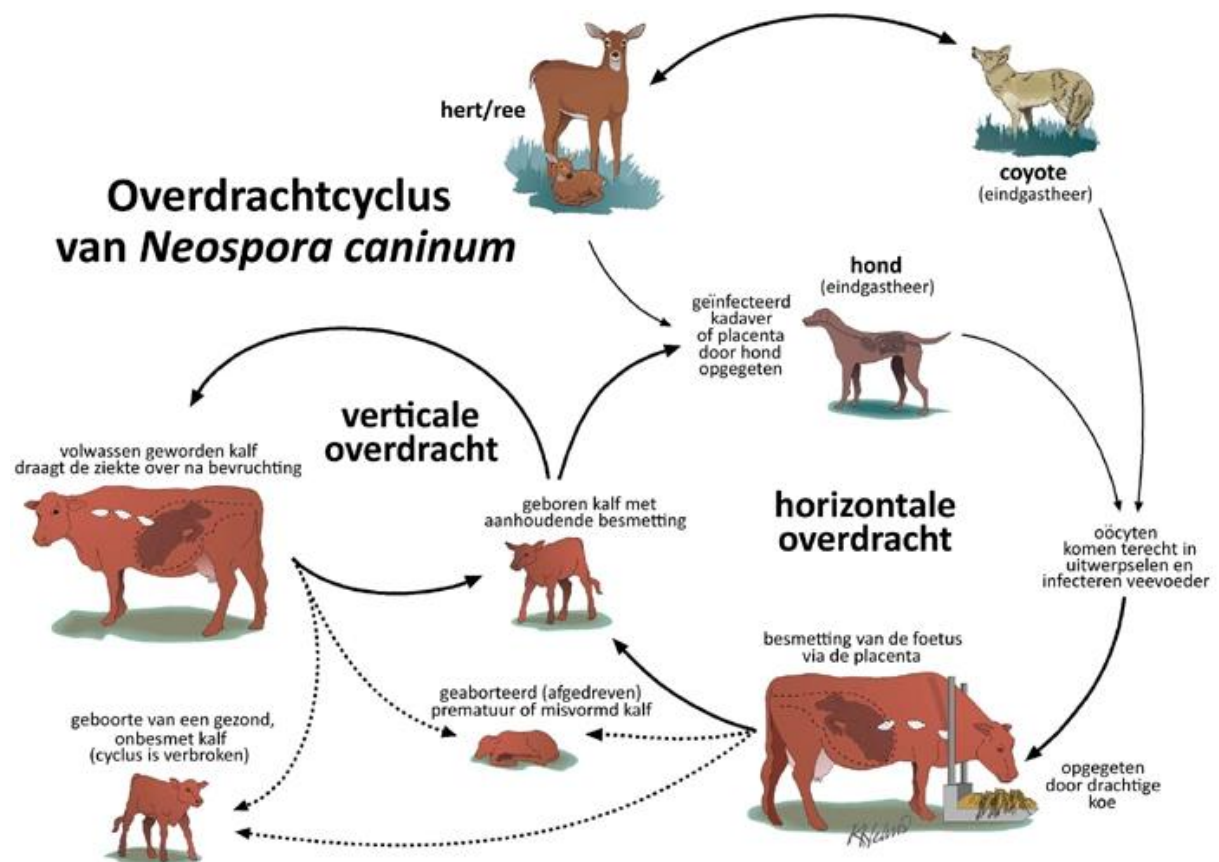
Een parasiet die nog niet zolang onder de aandacht is, maar waar ook op gelet moet gaan worden, is de Pensbot (*Paramphistomum*). Deze parasiet was eerder geen probleem in Noordwest-Europa, maar komt steeds meer voor (Huson, Oliver, & Robinson, 2017). Ook in Nederland worden steeds vaker besmettingen met pensbot geconstateerd (Ploeger, et al., 2017). Qua levenscyclus heeft de pensbot wel wat weg van de leverbot, zoals te zien is in figuur 5 (Huson, Oliver, & Robinson, 2017). Ook de pensbot heeft een slak nodig als gastheer. Dit is dezelfde soort slak als bij de leverbot.

Waar de leverbot de lever beschadigd, doet de pensbot dit in het spijsverteringsstelsel. Met name in het immature stadium in de dunne darm, nummer 7 in figuur 5, kan het behoorlijk schade aanrichten. Hierbij wordt de darmwand sterk geïrriteerd en verdwijnen de darmpapillen. Het rund krijgt darmontsteking en krijgt een verminderde eetlust en diarree. Dit heeft tot gevolg dat het dier uitdroogt en vermagerd. In het uiterste geval kan sterfte optreden (Fuertes, et al., 2015). In de volwassen fase, nummer 8, geeft pensbot minder problemen. In de pens kunnen ze echter wel voor problemen zorgen. Het lijkt erop dat runderen geen immuniteit opbouwen tegen pensbot (Mailrait, 2014).



Figuur 5 Levenscyclus en besmettingsroute van pensbot (Huson, Oliver, & Robinson, 2017).

Dan is er nog een parasiet die met name geldt voor bedrijven met een hond of voor bedrijven waar regelmatig honden (langs) komen; *Neospora caninum*. Neospora komt bij meerdere diersoorten voor, maar zorgt bij honden en runderen voor grote problemen (Dubey & Schares, 2011). Neospora is een eencellige parasiet die bij koeien vruchtbaarheidsproblemen geeft in de vorm van het afbreken van de dracht vanaf drie maanden tot het einde van de dracht (Lefkaditis, Mpairamoglou, Spanoudis, & Tsakiroglou, 2020).



Figuur 6 Overdrachtscyclus van Neospora (Medisch centrum voor dieren, 2020).

Er zijn twee routes om besmet te worden zoals weergegeven in figuur 6 (Medisch centrum voor dieren, 2020). Via de directe route wordt een kalf in de baarmoeder besmet als haar moeder ook besmet is. Bij een besmetting gaat het meestal dan ook om deze route. In een klein aantal gevallen wordt het kalf niet besmet, maar dit is een uitzondering (Schaes, Peters, Wurm, Bärwald, & Conraths, 1998).

De andere route gaat via de hond(achtigen). Als deze besmet raken kunnen zij, via hun uitwerpselen, in het voer de koeien besmetten. Aangezien het niet altijd duidelijk is of een dier besmet is, moeten honden niet bij nageboortes en kadavers in de buurt komen. Verder is het verstandig om honden te weren uit het weiland. Zo kunnen besmetting van hond en rund worden voorkomen.

Naast de inwendige parasieten zijn er ook de uitwendige parasieten. Met name bij het weiden kunnen de dieren met de volgende parasieten in aanraking komen:

- Runderhorzels;
- Dazen;
- Zomerwringvliegen;
- Kleine steekvliegen;
- Knutten;
- Teken.

Vliegende insecten, de vlieg, horzel en daas, veroorzaken groeivertraging door de onrust die zij met zich meebrengen. Daarnaast kunnen zij ziektekiemen bij zich dragen en daarmee de runderen besmetten.

De horzel legt eitjes tussen de haren van een rund, de larven die daaruit komen boren zich door de huid naar binnen. Dit uit zich met bulten op het lichaam. Het typische zoemgeluid van een horzel zorgt voor grote paniek bij runderen.

Dazen staan bekend om gemene steken. Met name de vrouwtjes zijn op zoek naar bloed en halen dit bij grote zoogdieren. De wonden die dazen veroorzaken blijven lang bloeden en trekken daarmee weer andere insecten aan. De kleine steekvlieg leeft ook van bloed. De vliegen gaan in zwermen op het rund zitten, die daardoor geïrriteerd raakt.

De zomerwringvlieg is een beruchte parasiet. Niet omdat het zelf schade aanricht, maar omdat het de bacterie *Trueperella pyogenes* overbrengt. Deze bacterie veroorzaakt de uierontsteking wrang of zomerwring. Deze vorm van uierontsteking ontstaat bij niet melkgevende dieren zoals; droge koeien, pinken en kalveren. De dieren krijgen koorts, worden suf en krijgen een dik kwartier. Doordat het dier geen melk wordt de ziekteverwekker niet uitgespoeld. Daarnaast vormen zich ook behoorlijke hoeveelheden pus. Dit bemoeilijkt de behandeling met antibiotica. Het leegtrekken van het aangetaste kwartier behoort dan ook tot de behandeling. Ook kan de speen gespleten worden om het pus af te laten vloeien. Volledig herstel is vrijwel uitgesloten aangezien het uierweefsel in het kwartier vaak volledig wordt verwoest. De zomerwringvlieg komt met name voor bij bebossing (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2012).

Knutten zijn dieren die behoren tot de familie van de muggen. Ook bij knutten geldt dat het dier als verspreider van ziekten kan fungeren. In Nederland zijn veehouders bekend met twee virussen die door knutten zijn overgebracht. In 2006 kregen veehouders te maken met blauwtong (Dijkstra, Van der Ven, Meiswinkel, Hölzel, & Van Rijn, 2008) en in 2011 kwam het Schmallenberg-virus aan het licht (Hoffman, et al., 2012). Bij blauwtong zijn de gevolgen van tijdelijke aard. De meeste dieren hebben geen ziekteverschijnselen en degenen die wel ziek zijn knappen op. Bij het Schmallenberg-virus zijn de gevolgen voor drachtige dieren groter. Als de moeder besmet wordt in de periode van twee tot drie maanden na de dekking, de periode waarin het zenuwstelsel wordt gevormd, worden de vruchten aangetast door het virus. Deze dieren worden misvormd geboren (Garigliany, et al., 2012).



Dat teken ziektes, zoals Lyme, over kunnen dragen op de mens en huisdieren is bekend. Ook bij runderen kunnen teken verschillende ziektes overdragen. Bij rundvee zijn er twee ziektes waarvan de teek de overdrager is. Het gaat om anaplasrose, ook wel weidekoorts genoemd, en babesiose. Bij beide gevallen zijn de dieren ziek. De anaplasrose-bacterie nestelt zich in de witte bloedcellen en verzwakt hiermee de weerstand. De eencellige babesia parasiet veroorzaakt babesiose. De parasiet vernietigt de rode-bloedcellen die voor zuurstoftransport in het bloed zorgen. Een symptoom is dan ook bloedwateren (Stichting Tekenbeetziekten, 2018). Jongere dieren zijn minder gevoelig voor de parasiet (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2020).

De runderhorzel komt sinds 1980 niet meer in Nederland voor. Bij de landsgrenzen worden af en toe horzelbulten gezien bij runderen. De overlast van vliegen kan worden beperkt met insecticiden (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2019). Deze kunnen als een pour-on over de rug van het dier worden uitgegoten waarna het dier een tijd beschermd is, of in de vorm van oorflappen. Als dieren niet of weinig op stal komen in de weideperiode, is dit een handig middel. Er is geen preventief middel bekend tegen dazen. Voor teken geldt dat deze met name in het voorjaar en nazomer te verwachten zijn. Houd dan de dieren goed in de gaten.

In de weide kunnen planten voorkomen die giftig zijn voor het rund. Bij voldoende voeraanbod hebben de dieren er geen aandacht voor. Er zijn situaties waar de kans op vergiftiging groter is. Voorbeelden hiervan zijn:

- Als de dieren bij tuinafval kunnen komen;
- Als er slootafval ligt na het schonen van de sloten;
- Bij het uitbreken uit de weide naar tuinen;
- Bij te laag vers gras en geen aanvullende voeders.

Het komt echter maar zelden voor. De meeste giftige planten zijn door smaak (bitter) of uiterlijk (stekels) al niet interessant voor de dieren. Daarnaast kan een deel van de gifstoffen onschadelijk gemaakt worden door de pens en lever (Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), 2014).

Voor de optimale gezondheid en groei is het belangrijk dat dieren niet onnodig energie verbruiken om warm te blijven. Er zijn twee termen die belangrijk zijn. De thermocomfortzone: het temperatuurtraject waarbij het dier zich prettig voelt. En de thermoneutralezone: het traject waarbij het dier in staat is de lichaamstemperatuur passief constant te houden (Raven, 2010). Door het verteren van met name ruwvoer komt warmte vrij die het lichaam warm houdt. De stelregel is dat bij jongere dieren de laagste waarde voor de thermoneutralezone hoger ligt. Dit betekent dat in het vroege voorjaar en in het najaar, het met name in de nachten te koud kan zijn voor de jongere dieren. Daarom wordt het (dag en nacht) weiden van dieren jonger dan een jaar afgeraden na 1 september.

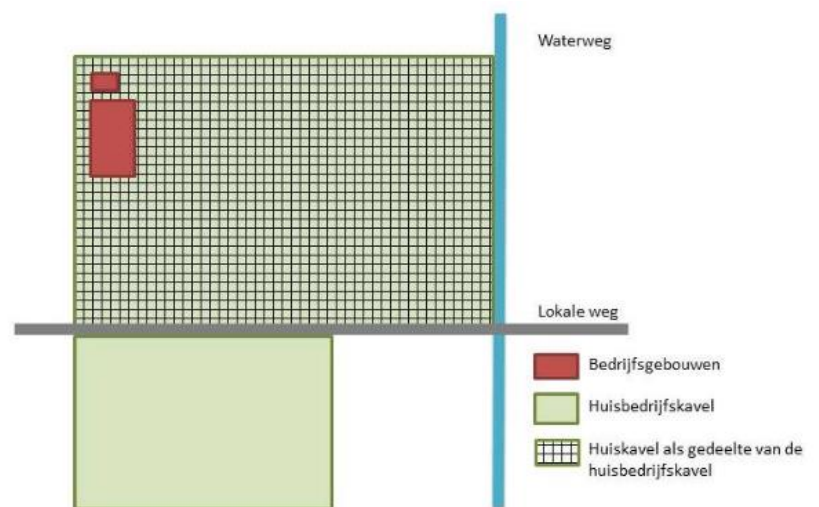
### 3.4 HOE SCOREN BEWEIDINGSSYSTEMEN VOOR JONGVEE IN BEDRIJFSSPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN?

Geen melkveebedrijf in Nederland is hetzelfde. Er zijn verschillen in grondsoort, verkaveling, intensiteit, ras vee, melksysteem et cetera. Het belangrijkste verschil wordt misschien wel gemaakt door de ondernemer. Die maakt keuzes die rationeel en emotioneel worden bepaald. Al deze verschillen maken dat niet bij elke situatie dezelfde keuzes gemaakt kunnen worden voor het beste resultaat.

In Nederland kennen we vier grondsoorten; zand, klei, veen en kleine gebieden met löss. Daarbinnen zijn nog meer variaties te vinden. De grondsoort bepaald voor een groot deel de dynamiek van een bedrijf. Ten eerste zit er verschil in de gebruiksruimte van meststoffen. Maar grondsoort bepaald meer. Is de grond droogtegevoelig, bijvoorbeeld zandgrond in de Achterhoek, of juist snel te nat, bijvoorbeeld zeeklei in Friesland, waardoor de draagkracht verslechterd. En op de veengronden waar de grasmat intact moet blijven om draagkracht te behouden (Hoekstra, et al., 2017).

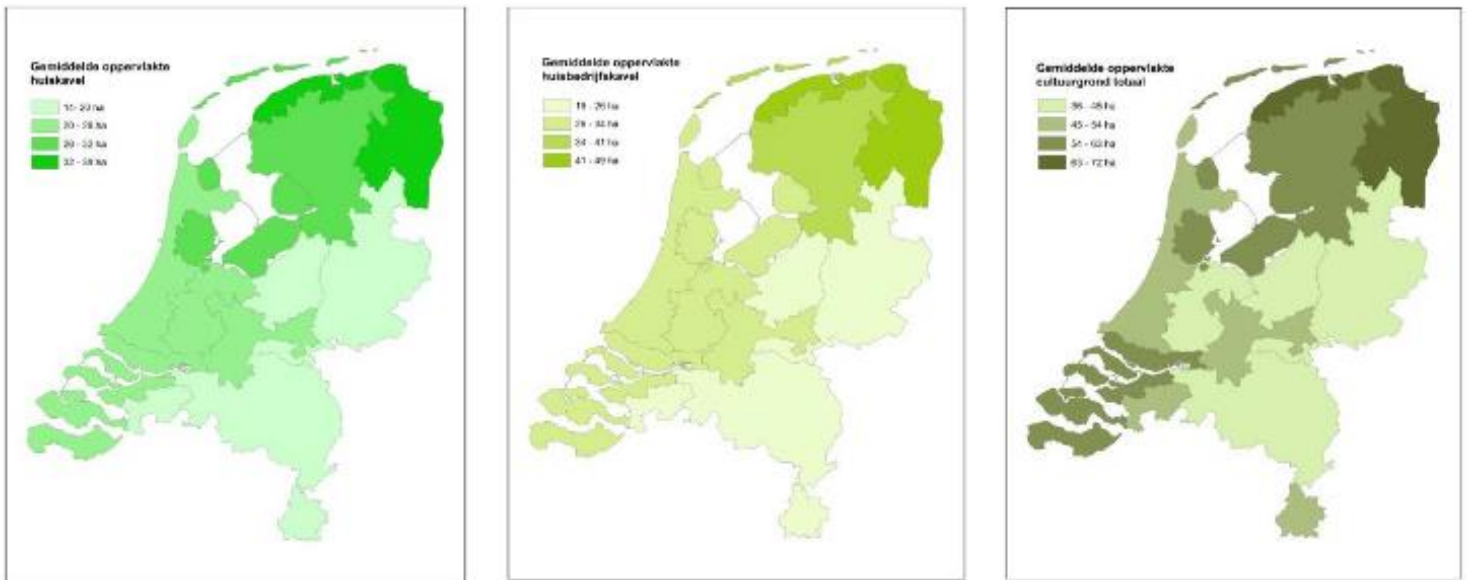
Verkaveling is misschien de belangrijkste factor die de keuze voor een beweidingssysteem bepaald. In de 19<sup>e</sup> eeuw heeft er op veel plekken in Nederland een ruilverkaveling plaatsgevonden, waarbij onder de regie van de overheid, de verspreide percelen onderling werden geruimd waardoor er een kavel rondom de boerderij ontstond. Deze ruilverkaveling gingen vaak samen met het moderniseren van infrastructuur en dergelijke. Er zijn echter gebieden waar dit niet heeft plaatsgevonden. In 1971 zorgden de plannen voor een ruilverkaveling in Tubbergen voor zoveel tegenstand bij de grondeigenaren dat daar de ruilverkaveling niet heeft plaatsgevonden. Het resultaat was dat de boeren met een versnipperde kavel bleven zitten. Ook op plaatsen waar wel ruilverkavelingen hebben plaatsgevonden, vindt door schaalvergroting weer meer versnippering plaats. Waar het in het verleden nog gebruikelijk was om in het land te melken en de koeien over de weg te verslaan, is dit nu een zeldzaam beeld.

In Nederland hebben bedrijven in het noorden en westen van het land een grotere huiskavel dan bedrijven in het zuiden en oosten (Phillipsen & Van den Pol-van Dasselaar, 2018). Er wordt onderscheid gemaakt tussen een huiskavel en een huisbedrijfskavel. Een huiskavel is een aaneengesloten stuk agrarische grond van één grondgebruiker met daarop de hoofdbedrijfsgebouwen, omgeven door grond van andere grondgebruikers en/of omgeven door wegen, waterlopen en spoorbanen. In figuur 7 is dit verschil duidelijk zichtbaar.



Figuur 7 Verskil tussen huiskavel en huisbedrijfskavel (Van den Pol-van Dasselaar, et al., 2015).

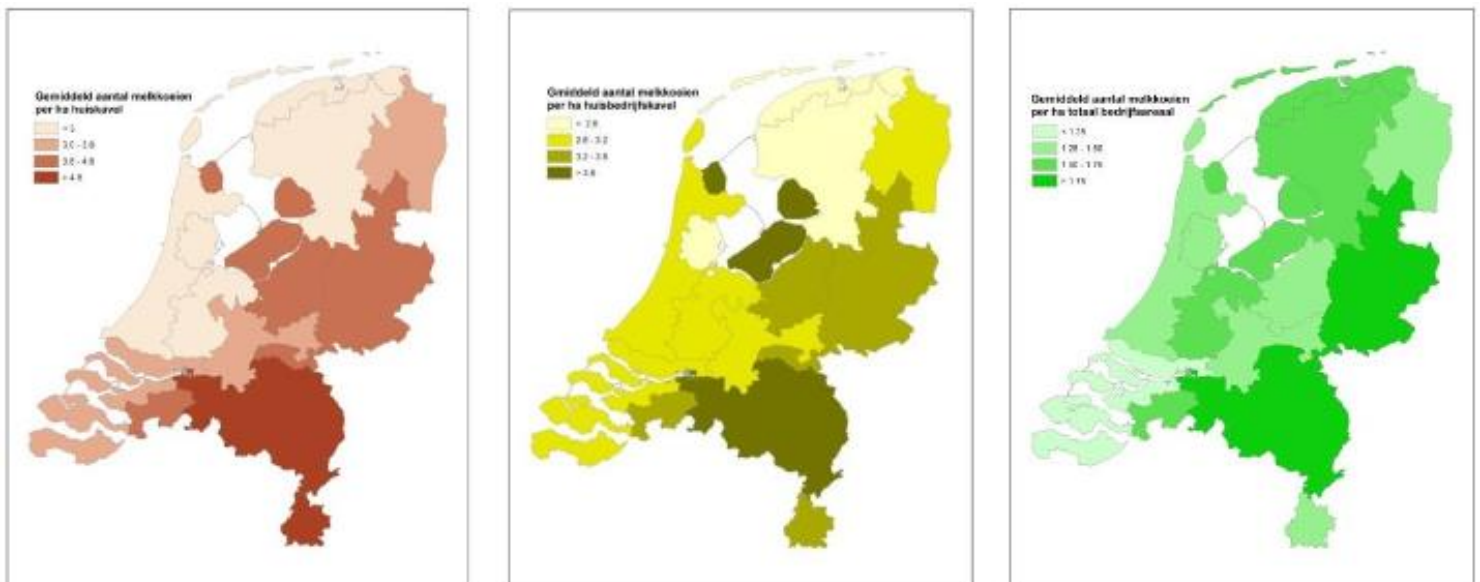
Een huisbedrijfskavel is een aaneengesloten stuk agrarische grond van één grondgebruiker met daarop de hoofdbedrijfsgebouwen, omgeven door grond van andere grondgebruikers. In dit aaneengesloten stuk grond mogen ter plaatse overschrijdbare grenzen voorkomen zoals plattelandswegen en smalle waterlopen. Eén procent van de bedrijven heeft geen huiskavel. In figuur 8 is duidelijk te zien hoe de verdeling is van huis(bedrijfs)kavels ten opzichte van de totale bedrijfsoppervlakte (Van den Pol-van Dasselaar, et al., 2015).



Figuur 8 Gemiddelde oppervlakte huiskavel, oppervlakte huisbedrijfskavel en totale oppervlakte bedrijfsareaal van de melkveebedrijven per landbouwgebied (Van den Pol-van Dasselaar, et al., 2015).

Hoe meer melk er geproduceerd wordt op een bedrijf, hoe meer voer er nodig is. Dit kan betekenen dat de opbrengst van de eigen gewassen niet toereikend is om te voorzien in wat nodig is. Dit kan verschillen per jaar en per omgeving. Dit maakt het efficiënt omgaan met eigen voer extra belangrijk. Om het aandeel gras in welke vorm dan ook, in het rantsoen op een bepaald niveau te houden, kan het systeem medebepalen hoeveel er aangeboden wordt.

De hoeveelheid melk per hectare is deels afhankelijk van de hoeveelheid koeien per hectare. In het oosten en zuiden hebben de melkveehouders gemiddeld de kleinste oppervlaktes, maar worden er meer koeien gehouden per hectare, zoals te zien in figuur 9 (Van den Pol-van Dasselaar, et al., 2015).



Figuur 9 Gemiddeld aantal melkkoeien per ha huiskavel, huisbedrijfskavel en totale bedrijfsareaal per landbouwgebied (Van den Pol-van Dasselaar, et al., 2015).

Wat meer de keuze voor weidegang bepaald is het type melksysteem. Uiteraard wordt jongvee nog niet gemolken, maar het systeem waarop de koeien geweid worden zal invloed hebben op de manier waar jongvee wordt geweid. Inmiddels gaat het bij 25% van de melksystemen in Nederland om een automatisch melksysteem (AMS), ook wel melkrobot in de volksmond (Stichting KOM, 2020). Bij het melken in een melkstal is het nog mogelijk om de koeien twee keer of vaker te begeleiden naar een perceel aan de andere kant van de weg, maar bij het melken met een AMS zal dit praktisch gezien niet kunnen, en blijft alleen de huiskavel



beschikbaar voor de koeien. Die percelen zijn dan minder of niet beschikbaar voor het jongvee, terwijl de andere percelen wel beschikbaar blijven voor vee dat niet gemolken wordt.

Voor het werk op het bedrijf is arbeid nodig. Weidegang vraagt ook de nodige arbeid. Het ligt er echter aan welk systeem er gebruikt wordt bij beweiden. Standweiden vraagt weinig arbeid. Maar bij stripgrazen waarbij het draad één of meerdere keren per dag verzet moet worden, is er wel iemand nodig die dat doet. Hiervoor moet wel iemand aanwezig zijn en het moet passen naast de andere werkzaamheden. Een bedrijf waarin een echtpaar werkzaam is en de kinderen ook al een handje meehelpen, is de arbeid ruimer dan op een bedrijf waarin de boer met kleien kinderen en een partner heeft die buiten de deur werkt, en hij/zij naast de boerderij ook huishoudelijke taken doet.

Wanneer arbeid puur en alleen met een stopwatch wordt gemeten is het niet zo moeilijk. Maar bij arbeid gaat het ook om de persoon. Voor de één zal het drie keer per dag verzetten van het draad een feestje zijn, terwijl de ander dit met een grote zucht uitvoert. Dit verschil maakt het ene weidesysteem voor de één wel geschikt en voor de ander niet.

Om een wat beter beeld te geven per situatie, zal er worden gekeken naar de beweidingssystemen met twee fictieve bedrijven in Nederland. De beweidingssystemen worden daarbij eerst beoordeeld op de volgende punten:

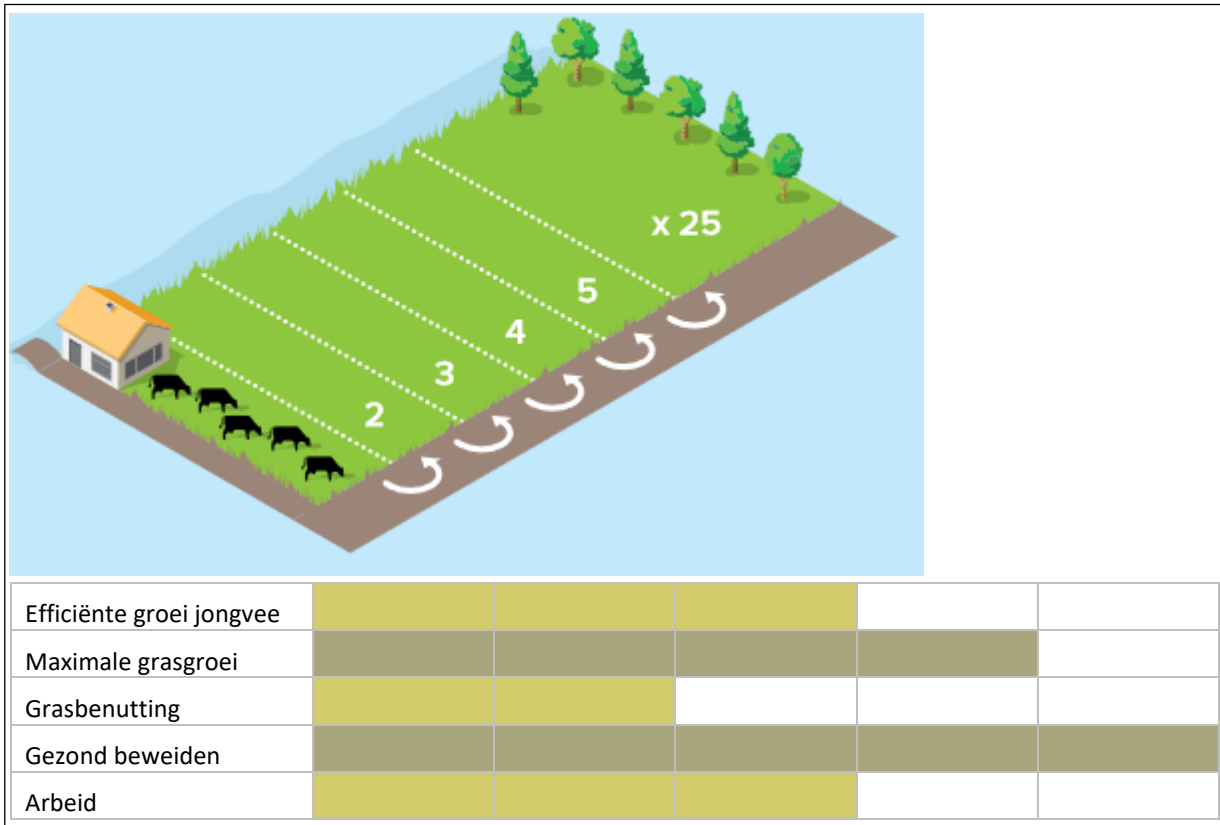
- Efficiënte groei jongvee;
- Maximale grasgroei;
- Grasbenutting;
- Gezond beweiden;
- Arbeid.

Efficiënte groei is het beste te bereiken met een constant rantsoen dus een constant grasaanbod. Dat is het beste te bereiken met een korte of juist een lange beweidingduur. Stripgrazen of standweiden passen hier het beste bij. Gras groeit uit gras. Maximale grasgroei is dan ook het beste te bereiken door gras de tijd te geven om te groeien. Het standweiden waar de groei continu wordt afgegraasd scoort dan ook slecht in de maximale grasgroei. Stripgrazen scoort dan weer hoog. Hoe minder weideresten, hoe hoger de grasbenutting. Dit is het beste te bereiken door kort intensief te beweiden of juist een lange periode. Weideresten zijn ook afhankelijk van de omstandigheden. Bij nat weer waarbij het gras besmeurt wordt met modder, zullen er meer resten zijn dan bij droog weer.

Het is voor jongvee belangrijk dat het immuniteit opbouwt tegen wormen in de jeugd. Een lichte besmetting is dan ook wenselijk, echter een zware besmetting heeft negatieve gevolgen op de groei en verdere lichamelijke prestaties. Bij een lang verblijf of het snel terugkeren op een perceel is het risico op een zware besmetting hoger. Dit omdat de levenscyclus van de parasiet niet lang genoeg wordt doorbroken.

Arbeid is per systeem verschillend. Het is niet alleen het weiden zelf wat arbeid vraagt, maar ook het maaien van groeitrapen en het meten en bepalen van de grashoogte. Hoe meer er gewisseld wordt tussen de percelen, hoe meer arbeid het vraagt.

### 3.4.1 OMWEIDEN



Figuur 10 Afbeelding omweiden (Stichting Weidegang, 2015) en scoretabel voor jongveeweiden bij dit systeem.

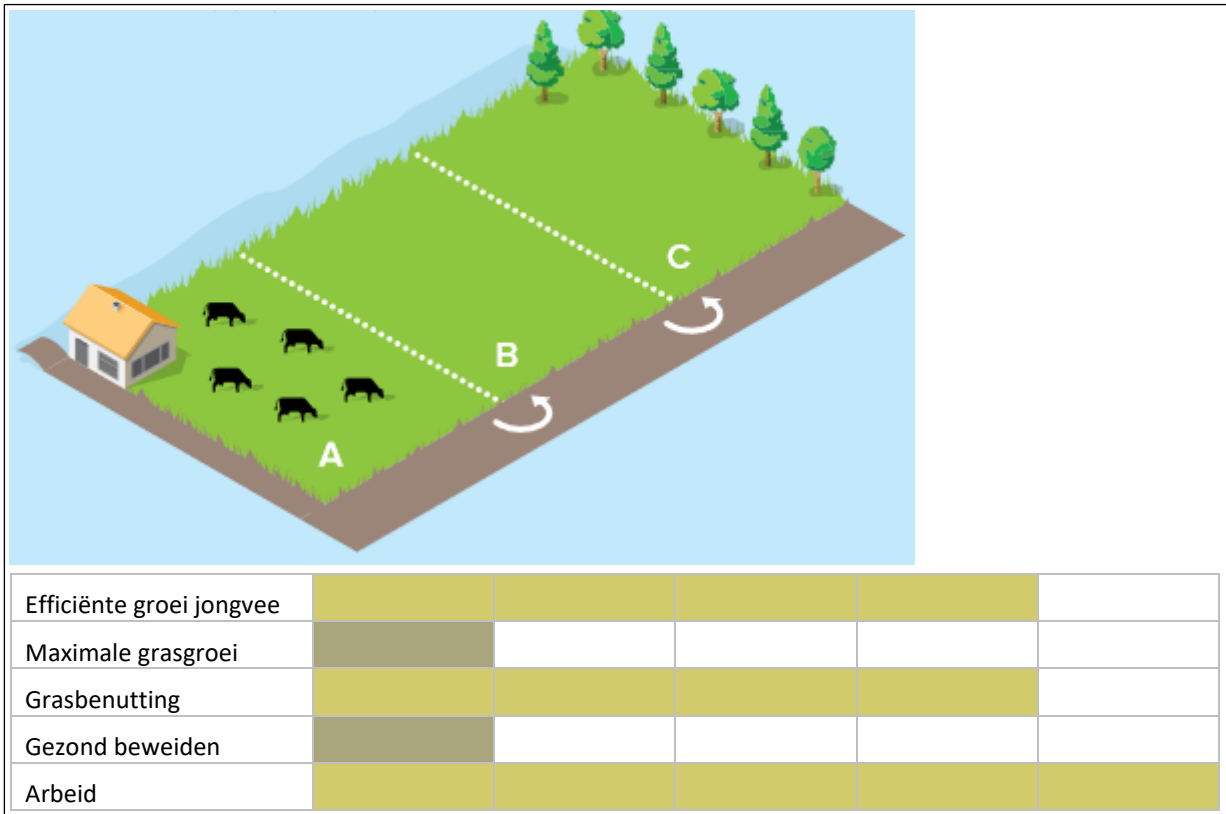
Het systeem van omweiden is voor jongvee qua gezondheid een zeer mooi systeem. De dieren verblijven een paar dagen in een perceel en verhuizen dan naar het volgende perceel. Hierdoor is het mogelijk om de dieren een 'schoon' perceel aan te bieden wat betreft long-, maag- en darmwormen en op tijd te verhuizen zodat de dieren niet zwaar besmet worden met eigen uitgescheiden eitjes. Voor de gezondheid is dit het beste systeem.

Wat betreft grasgroei en grasbenutting is het niet de allerbeste methode. Als de dieren meerdere dagen grazen krijgt het gras geen rust en zal dus worden gestoord in de hergroei. Bij het grazen worden er steeds laagjes af 'geschoren' door de dieren. Per hap is de samenstelling blad/stengel dan niet gelijk en bij meerdere dagen weiden zal de voederwaarde hierdoor wisselen per dag. De groei van het jongvee zal daardoor niet optimaal zijn. Doordat de koeien er langer verblijven wordt er meer gras vies door mest en dergelijke en kan daardoor niet benut worden. De grasbenutting is daardoor niet optimaal, maar ook niet slecht.

Bij het omweiden geldt wel dat hoe korter de dieren verblijven op het perceel hoe beter dat voor de grasgroei, gras benutting en groei van het jongvee is. Maar dit gaat ten koste van de arbeid. Omdat de dieren vaker moeten worden verhuisd.

Ouder jongvee kan met iets minder kwaliteit gras toe. Omweiden zou dan ook in de vorm van naweiden kunnen. In dit systeem gaan de melkkoeien eerst een perceel in waarbij deze het beste gras krijgen en waarbij ze niet alles hoeven op te vreten. De pinken komen dan er achteraan en vreten het laatste gras dat van mindere kwaliteit is op. Dit kan met dieren die al immuniteit voor long- en maagdarmwormen hebben opgebouwd.

### 3.4.2 STANDWEIDEN



Figuur 11 Afbeelding standweiden (Stichting Weidegang, 2015) en scoretabel voor jongveeweiden bij dit systeem.

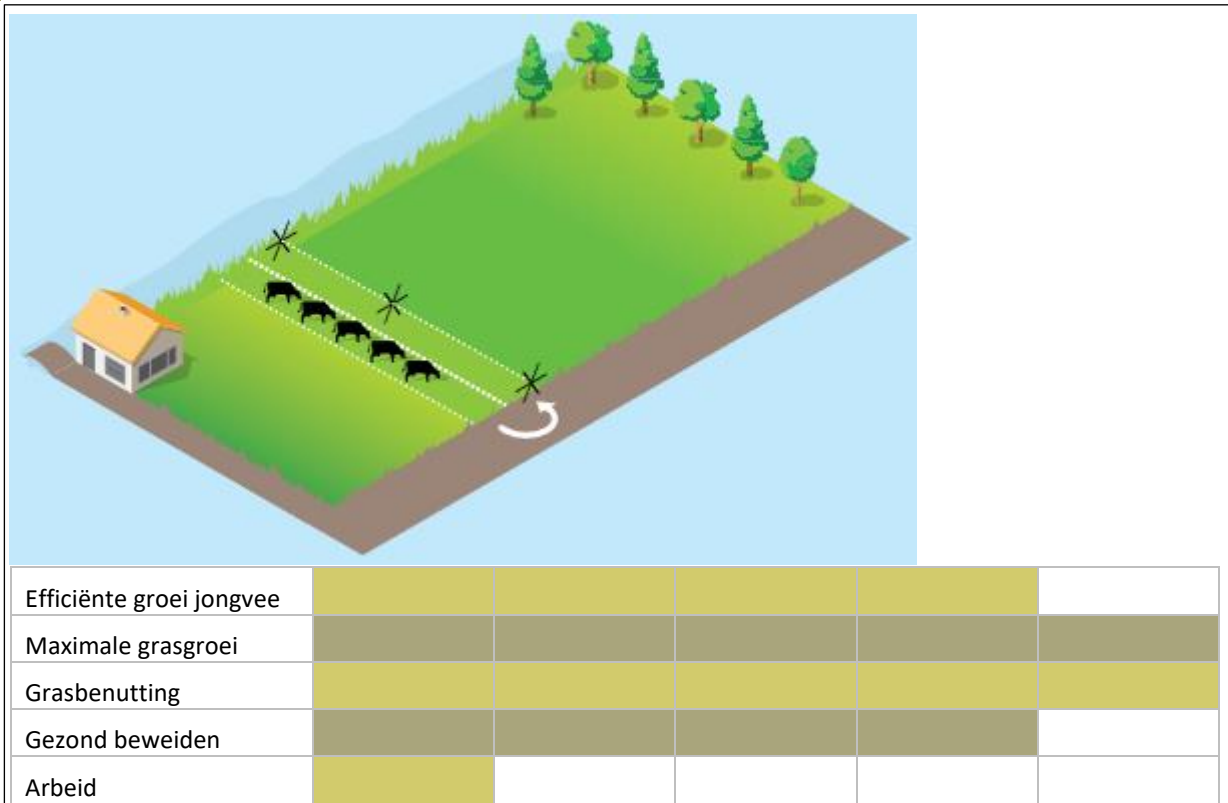
Bij standweiden van jongvee zien we de ‘beroemde’ kalverwei voor ons. De dieren blijven de hele weideperiode of een grote delen daarvan in hetzelfde perceel en eten van de hergroei, waardoor de grasmat een constante lengte heeft. Het gras heeft wel een constant aanbod waardoor er weinig rantsoen wisselingen zijn. Hierdoor is een efficiënte groei mogelijk.

Doordat de dieren blijven grazen heeft het gras weinig tot geen tijd om te herstellen en te groeien. Standweiden is daarom niet zo goed voor de grasgroei en de grasbenutting is ook niet optimaal, maar doordat de dieren er lang verblijven worden ze als het waren wel gedwongen om het gras te benutten.

Voor de gezondheid van de dieren is dit niet aan te bevelen. De cyclus van long- en maag-darmwormen wordt niet onderbroken waardoor de kans op zware besmetting groot is.

Qua arbeid scoort die systeem uitermate goed. Als eenmaal een perceel staat kunnen de dieren erin blijven gedurende (een groot deel) van het weideseizoen.

### 3.4.3 STRIPGRAZEN

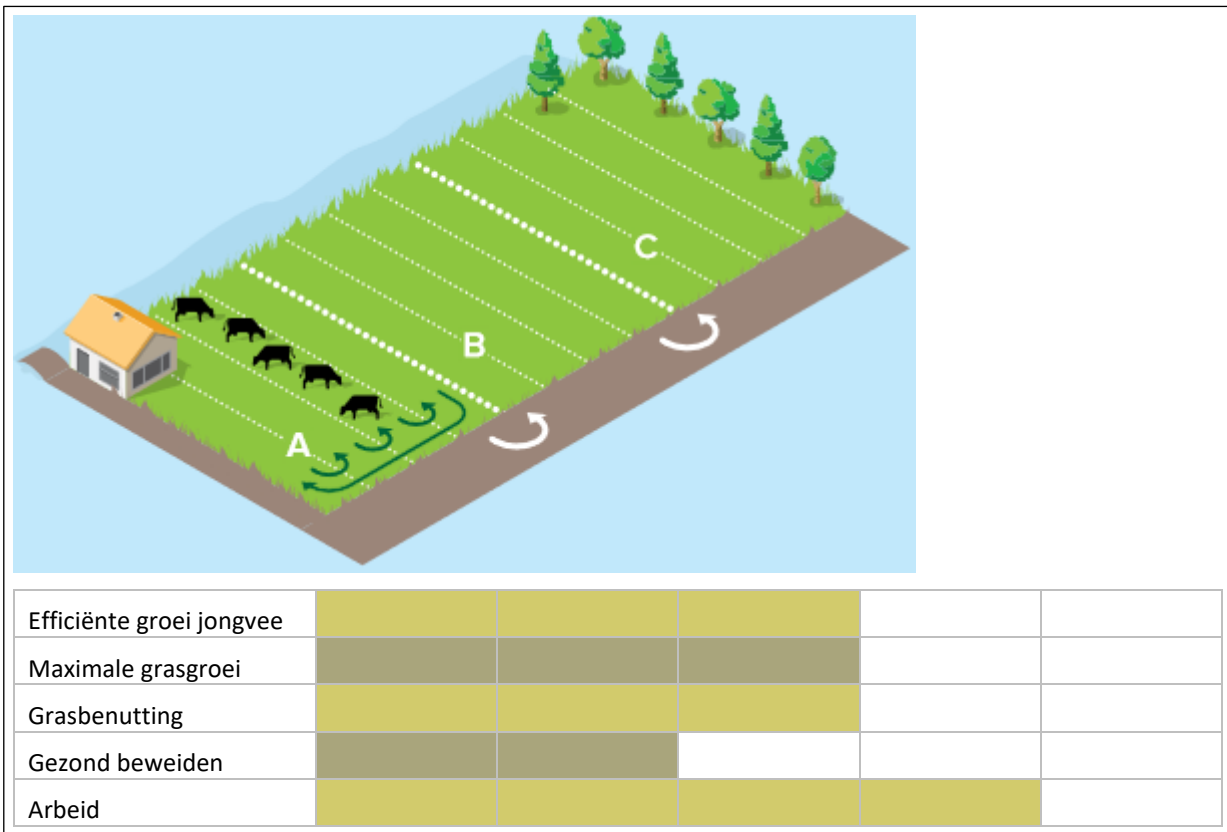


Figuur 12 Afbeelding stripgrazen (Stichting Weidegang, 2015) en scoretabel voor jongveeweiden bij dit systeem.

Stripgrazen is het systeem waarbij het gras maximaal wordt benut. De dieren krijgen één of meerdere keren per dag een verse strook gras aangeboden en het afgegraasde gedeelte wordt door middel van een achterdraad afgesloten. Hierdoor wordt het gras zo min mogelijk gestoord in de hergroei. Doordat er een kleine oppervlakte beschikbaar is worden de dieren ‘gedwongen’ om al het gras op te eten. De benutting is daardoor hoog. Daarom kan er ook een iets zwaardere snede worden aangeboden. Het rantsoen is erg constant wat de groei van de dieren ten goede komt. Het verzetten van de draden, soms meerdere malen per dag, vraagt echter wel veel arbeid. Daarom scoort stripgrazen hierin laag.

Qua gezondheid is het afhankelijk van hoelang het duurt voor de dieren weer op het stuk komen en wat er in de tussentijd mee is gebeurd. Daarnaast verblijven de dieren zo kort op het perceel dat de noodzakelijke besmetting met long-, maag-darmworm mogelijk niet plaatsvindt. Daarom is verstandig om de dieren twee weken op een besmet perceel te laten weiden.

### 3.4.4 ROTEREND STANDWEIDEN



Figuur 13 Afbeelding roterend standweiden (Stichting Weidegang, 2015) en scoretabel voor jongveeweiden bij dit systeem.

Roterend standweiden is een beetje en mix van alle voorgaande systemen. De kavel wordt verdeeld in meerdere gelijke blokken. In figuur 13 gaat het om drie blokken. Twee hebben een maaibestemming en de derde is bedoeld voor weidegang. Het weideblok wordt verdeeld in meerdere kleine percelen waar de dieren elke dag een nieuwe perceel krijgen aangeboden, tot dat alle percelen geweid zijn. Dan wordt er weer bij het eerste perceel gestart. Als een van de andere blokken gemaaid is, wordt daar een nieuw weideblok gerealiseerd.

Doordat roterend standweiden een mix is van verschillende systemen, is het ook een compromis tussen de verschillende systemen. Het systeem is voor geen van de factoren een echte uitblinker, maar scoort ook niet slecht. Gezien het omweiden van elke dag een andere perceel, kan het wel precies in de cyclus van longworm terecht komen waarin deze besmettelijk wordt. Daarom is de score op gezondheid niet hoog.

Qua arbeid vraagt dit systeem één keer per periode veel wanneer de weides verdeeld moeten worden. Uiteraard is dit ook bedrijfsafhankelijk. Als het eenmaal staat is het een kwestie van wisselen tussen de percelen.

### 3.4.5 BEDRIJFSSPECIFIEK

De beoordeling van een beweidingssysteem kan per bedrijf verschillen. Om hier een duidelijk beeld in te creëren zijn worden de beweidingssystemen bij twee fictieve bedrijven gewogen. Het gaat om een bedrijf in Noord-Brabant en een bedrijf noord Friesland, hier beschreven als respectievelijk zuid en noord. De bedrijven staan symbool voor bedrijven met kleine of juist grote huis(bedrijfs)kavel. Beiden hebben 100 melkkoeien en jongvee voor 25% vervanging per jaar. De hectares zijn bepaald aan de hand van rapport nr. 917 "Beweidbare oppervlakte en weidegang op melkveebedrijven in Nederland".

Tabel 8 Overzicht bedrijfskarakteristieken bedrijf Zuid en bedrijf Noord

Bedrijf	Zuid	Noord
Aantal melkkoeien	100	100
Jongvee <1 jaar	25	25
Jongvee >1 jaar	25	25
Bedrijfsareaal in hectares (koeien/ha)	57 (1,75/ha)	80 (1,25/ha)
Huisbedrijfskavel in hectares (koeien/ha)	26 (3,8/ha)	50 (2/ha)
Huiskavel in hectares (koeien/ha)	22 (4,6/ha)	40 (2,5/ha)

Bedrijven in het zuiden zijn gemiddeld intensiever dan bedrijven in het noorden. Daarnaast liggen de percelen meer verspreid dan bij bedrijven in het noorden. Dit zorgt al voor de eerste verschillen. Bedrijfseconomisch is beweiden van melkkoeien interessant tot ongeveer zes koeien per hectare (Van den Pol-van Dasselaar, et al., 2015). Dit betekent dat bij bedrijven in het zuiden de huiskavel al bijna geheel nodig is om de melkkoeien economisch verantwoord te weiden. Indien er geweid wordt op de huisbedrijfskavel is er meer ruimte, maar dan blijft de ruimte kleiner dan bij bedrijf noord.

Om voldoende darm verteerbaar eiwit binnen te krijgen wordt er aangeraden om tot en met acht maanden krachtvoer bij te voeren met voldoende bestendig eiwit (Philipsen & Van den Pol- van Dasselaar, 2018). In de praktijk zullen er dan ook twee koppels jongvee zijn, kalveren en pinken. Dit betekend uit praktisch oogpunt dat de kalveren in buurt van het bedrijf geweid moeten worden om bijvoeren mogelijk te maken. Voor de pinken kan gebruik worden gemaakt van de veldkavels.

Beweiden van veldkavels is goed mogelijk, maar vraagt meer arbeid dan bij huis(bedrijf)kavels. De dieren moeten naar de percelen toe worden gebracht en later weer worden opgehaald. Daarnaast vraagt de afstand ook reistijd, dus arbeid.

#### OMWEIDEN

Omweiden is zowel op bedrijf zuid als bedrijf noord mogelijk. Het kan zowel op de huiskavels als op veldkavels worden toegepast. De hoeveelheid gras moet gemonitord worden om de dieren voldoende gras aan te bieden en ze op tijd te kunnen verhuizen. Bij grotere veldkavels is het bij dit systeem ook mogelijk om dieren daar het hele jaar te houden.

#### STRIPGRAZEN

Stripgrazen is voor het noordelijke bedrijf een mooi systeem, er is voldoende gras ter beschikking. Voor een bedrijf in het zuiden lijkt arbeid een grote beperkende factor te worden. Bij huis zouden de kalveren nog in het systeem kunnen worden gehouden, door ze voor de koeien te laten weiden. Op afstand vraagt het draden verzetten veel reistijd, waardoor het de vraag is of het realistisch is.

Indien de koeien geweid worden in het systeem van stripgrazen zou het mooi zijn om het jongvee ook op die wijze te weiden. De dieren leren dan om gras goed kort af te grazen en zo de gehele plant te benutten.

---

### STANDWEIDEN

Voor de gezondheid van de dieren is dit niet het beste systeem. Dit geldt zeker voor dieren die voor het eerst geweid worden. Bij dit systeem wordt een deel van de capaciteit van de grasgroei niet benut. Voor een bedrijf in het noorden met voldoende ruimte om te weiden zal dit systeem dan ook buiten beschouwing gelaten moeten worden.

Bij een bedrijf in het zuiden zou het wel oplossing kunnen zijn om zo min mogelijk vee te hoeven transporteren, door de dieren te standweiden op een perceel van de huis(bedrijfs)kavel en dan bij te voeren in de wei of op stal. Op een grote veldkavel zou het ook een mogelijkheid kunnen zijn. Een grasmengsel met cichorei is aan te bevelen vanwege verminderen en voorkomen van worminfecties.

---

### ROTTEREND STANWEIDEN

Ook bij deze vorm van standweiden blijft de gezondheid een aandachtspunt. Het systeem is mooi voor iemand die met weinig arbeid toch wat meer opbrengst van het grasland wil halen. Het kan dus voor zowel bedrijf zuid als bedrijf noord een interessante oplossing zijn.

## 4. DISCUSSIE

Dit onderzoek is een literatuurstudie naar beweidingssystemen voor jongvee. Allereerst is onderzocht wat belangrijk is bij beweiding en jongvee. Voor het beoordelen van beweidingssystemen voor melkvee zijn vijf factoren opgesteld waarop de systemen gescoord worden. Deze factoren zijn omgezet naar factoren die in dit geval bij jongvee van belang zijn. Dit houdt het systeem simpel en overzichtelijk, maar zorgt er wel voor dat de nuance ontbreekt.

De literatuur is het er over eens dat jongvee hard mag groeien en dat gemiste groei niet ingehaald kan worden. Er bestaat echter wel verschil in inzicht of dieren ook te hard kunnen groeien. Er zijn studies die aangeven dat dieren de eerste maanden van het leven niet kunnen vervetten terwijl andere studies aangeven dat vervetting van het uierweefsel al in een vroeg stadium kan plaatsvinden. Daarnaast geven bepaalde studies aan dat dieren die op een relatief jonge leeftijd op het gewenste gewicht afkalven toch minder presteren in de melkproductie. Onduidelijk is waardoor dit komt.

De studie waarop de Nederlandse voedernormen en groeinormen zijn gebaseerd, zijn ondertussen al bijna vijftig jaar oud en gemeten op rundveerasen, FH en MRV, die ondertussen geen gemeengoed meer zijn in de Nederlandse melkveehouderij. De FH en de MRV hebben meer aanleg voor vleesaanzet dan het HF rund dat tegenwoordig het rund voor de Nederlandse melkveehouderij is. Bij het gebruik van recentere normen is het nadeel dat deze in het buitenland zijn ontwikkeld en de situaties niet één op één vergelijkbaar zijn met Nederlandse systeem met veel gras in het rantsoen. De groeinormen van DLV komen het meest overeen met de recente literatuur, maar zijn niet wetenschappelijk getoetst.

Bij de potentiële opbrengst van grasland is uitgegaan van optimale omstandigheden. In 2018 en 2019 kenden (delen) van Nederland droogte. Door de klimaatverandering dienen we hier vaker rekening mee te houden. Engels raaigras is qua voederwaarde een uitstekend gras, maar onderzoek naar grassoorten met een lagere voederwaarde toont aan dat die beter bestand zijn tegen droogte. In praktijk wordt dan een keuze tussen kans op geen gras door droogte, of kwalitatief een minder grassoort met een grotere kans op opbrengst.

Opbrengst van grasland is onder ander afhankelijk van factoren waar de boer geen invloed op heeft, zoals het weer of invloeden die langere tijd vragen om te veranderen, zoals verbetering van de bodemkwaliteit. In de praktijk moeten er soms keuzes gemaakt worden die achteraf anders hadden gemoeten. De weersverwachtingen zitten er soms naast, beregenen kan verboden worden of de mest mag door wetgeving niet meer worden uitgereden terwijl dat landbouwkundig wel zou moeten. Soms is het roeien met de riemen die er op dat moment zijn, en dat gaat anders dan in de theorie.

Elke ziekte gaat ten koste van groei, maar immuniteit opbouw is dan weer een investering voor later. Op het gebied van gezondheid van de dieren is het bekend dat de dieren een lichte besmetting doorgemaakt moeten hebben voor de opbouw van immuniteit. Echter, waar de grens ligt tussen een lichte besmetting en een zware besmetting is niet helder. Daarnaast is het bij leverbot en pensbot beter dat de dieren het niet oplopen en dat dieren dus niet geweid worden op percelen waar de slakjes verblijven. Dit is makkelijk geschreven, maar voor een veehouder die bijna alle percelen besmet heeft een onmogelijke opgave. In de praktijk zal dan monitoren van besmettingen of zelfs standaard behandelen eerder aan de orde zijn. Voor de andere ziektes en gevaren is het de vraag hoe groot het risico's zijn. Bij neospora en zwerfvuil is de kans groter dat besmetting via vers gras op stal of kuil plaatsvindt dan met weiden. Een rund zal niet snel uitwerpselen gaan eten en grote stukken vuil opeten. Tegen vliegende parasieten zijn preventieve maatregelen te nemen.

Bedrijfsomstandigheden zijn moeilijk te vangen in het rapport. Hoe de bedrijfsverkaveling is in diverse gebieden is wel onderzoek naar gedaan. Maar ook hierbij gaat het om gemiddelden. Binnen de gebieden kan de spreiding nog groot zijn en de éne huiskavel is de andere niet. Het geeft echter wel handvaten waar rekening mee gehouden kan worden. Arbeid is nog een lastiger gegeven. Het kan puur objectief worden



gemeten dat er zoveel tijd wordt besteed aan bepaalde werkzaamheden, maar arbeid is ook een subjectief gegeven. Hierbij speelt het gevoel van de veehouder een rol. Wat de één als een vervelende klus ervaart, vindt de ander juist mooi werk.

Het beoordelen van de beweidingssystemen is met de gestelde criteria theoretisch goed mogelijk, maar de vraag is of het in de praktijk werkt. Zo hebben efficiënte groei en gezondheid een verband met elkaar. In theorie scoort het standweiden goed op groei door het constante aanbod van gras, maar met een zware besmetting van longworm, wat bij standweiden goed mogelijk is, zal de groei van de dieren er onder lijden.

Dit geeft ook de beperking aan van dit onderzoek. In theorie kunnen de systemen functioneren zoals hierboven beschreven, maar dit kan in de praktijk anders zijn. In de praktijk zijn er zoveel factoren die het functioneren kunnen beïnvloeden. Dit maakt dat een veehouder moet blijven sturen bij het weiden. Het maakt dan ook niet uit om welk weidesysteem het gaat.

Uiteindelijk bepaalt het vakmanschap van de veehouder of het systeem op het eigen bedrijf werkt. In deze studie is beschreven wat een veehouder kan verwachten bij de keuze van een weidesysteem. Maar elk weidesysteem vraagt management. Per systeem verschilt het op welk gebied dat de meeste aandacht vraagt, maar de veehouder bepaalt uiteindelijk het succes van het weiden.

## 5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

In dit onderzoek is gekeken naar de vraag: 'Welke systemen kan een veehouder toepassen om optimaal zijn jongvee te weiden?' Om deze vraag te kunnen beantwoorden is een literatuurstudie gedaan naar de criteria voor het beweiden van jongvee.

### 5.1 CONCLUSIE

Bij het beweiden van jongvee zijn er meerdere criteria waar rekening mee gehouden moet worden. Daarbij gaat het om de optimale groei van jongvee, grasgroei, grasbenutting, gezondheid van de dieren, arbeid en bedrijfsomstandigheden. De vier beweidingssystemen omweiden, standweiden, stripgrazen en roterend standweiden, zijn na literatuuronderzoek op die criteria beoordeeld.

Uit de literatuur blijkt dat de optimale groei van jongvee tot doel heeft om tussen de 22 en 24 maanden en bij een gewicht van ongeveer 550 kg de eerste keer af te kalven. In het eerste jaar vinden de belangrijkste lichaamsontwikkelingen plaats, zoals de groei van het skelet, melkklierweefsel en de ontwikkeling van het geslachtsorgaan. In het tweede jaar bestaat de ontwikkeling voornamelijk uit het drachtig worden en het verder ontwikkelen en groeien van de pens. Voor een goede ontwikkeling mag een dier in het eerste jaar hard groeien, gemiddeld tot wel achthonderd gram per dag. Hiervoor is een geconcentreerd rantsoen nodig met voldoende energie en eiwit. Eiwit is de meest bepalende component. Uitgaande van de gewichtstabellen moet een rantsoen tot ongeveer tien maanden minimaal 16% eiwit bevatten, met name in de DVE vorm. Tot ongeveer veertien maanden moet een rantsoen 14,5% eiwit bevatten en daarna 13%. Bij een teveel aan energie of te weinig eiwit in het rantsoen is er kans op vervetting wat negatieve gevolgen heeft voor toekomstige prestaties. Met name in het tweede levensjaar is vervetting mogelijk. Bij de ontwikkeling tot grazende melkkoe is het belangrijk dat het jongvee ervaring opdoet met weidegang.

De opbrengst van grasland wordt beïnvloed door de genen van het gras, het milieu en het management. Engels raaigras, timothee en beemdlangbloem hebben de beste genen voor een maximale grasopbrengst met een goede voederwaarde. Gras groeit optimaal tussen de 12°C en 20°C en blijft in leven doordat het begraaasd of gemaaid wordt. Gras groeit uit gras, daarom is het belangrijk om voor een hoger opbrengst gras de tijd te geven om te groeien. Een luchtige structuur en een zuurgraad tussen de vijf en de zes van de bodem draagt bij aan een goede opbrengst. Daarnaast zorgt voldoende organische stof voor een weerbare bodem en gewas. Bemesten naar de behoefte van het gewas is belangrijk voor de opbrengst. Aan de hand van grondanalyses kan dit bepaald worden. Het weren van onkruiden zorgt voor een betere opbrengst. Voor een optimale gewasbenutting is de juiste verhouding tussen blad- en stengelaandeel belangrijk. Het weer heeft invloed op de nutriënten samenstelling van het gewas. Met een eenvoudig schema kan een veehouder schatten wat de voederwaarde is en welke aanvulling er gewenst is in het rantsoen. Voor een goede opbrengst en voederwaarde zijn er planten die een positieve bijdrage leveren aan het grasland en het vee. Dit kan door het stikstof binden uit de lucht, een bepaalde nutriëntensamenstelling en het weerbaarder maken van het perceel tegen weersextremen.

Bij beweiding komt het dier ook met zaken in aanraking die de gezondheid kunnen schaden. Voor long- en maag-darmwormen is het belangrijk dat het jongvee een besmetting oploopt om immuniteit op te bouwen om problemen op volwassen leeftijd te voorkomen. Door op etgroen te weiden wordt voorkomen dat er zware besmetting optreedt. Bij weidecoccidiose, leverbot, pensbot en neospora geldt dat een besmetting voorkomen dient te worden. Bij leverbot en pensbot is dit te voorkomen door de dieren niet op natte percelen te laten weiden waar de leverbotslak voorkomt. Neospora is te voorkomen door honden te weren uit het weiland. Vliegende parasieten leveren schade door de overlast, en verstoren daardoor de groei. Daarnaast kunnen

parasieten ook ziektekiemen overdragen. Insecticiden beperken de overlast van vliegen. Vergiftiging door planten komt in normale situaties bijna niet voor.

Voor dieren jonger dan twaalf maanden is het beter om deze na 1 september niet meer dag en nacht te weiden, omdat de temperatuur in de nacht te laag wordt.

De Nederlandse veehouderijen verschillen van elkaar in grondsoort en verkaveling. In het noorden en westen hebben de bedrijven in verhouding meer huis(bedrijfs)kavel dan bedrijven in het zuiden en oosten van het land. Daarnaast zijn de bedrijven in het zuiden en oosten intensiever. Daarnaast verschilt de beschikbare arbeid per bedrijf. De arbeid die uitgevoerd moet worden bij het beweiden kan per persoon verschillend worden ervaren. Beweidingsystemen beoordeeld aan de hand van twee bedrijven die verschillen in intensiteit en aandeel huis(bedrijfs)kavel. Hieruit kunnen de volgende voorzichtige conclusies worden getrokken.

Indien de veehouder het maximale uit het weiden wil halen, is stripgrazen het beste systeem. Het combineert een efficiënte groei, maximale grasopbrengst, hoge grasbenutting en gezond weiden. Het vraagt wel inzet van de veehouder in de vorm van arbeid en dit moet wel beschikbaar zijn. Zeker bij percelen op afstand is dit een grote beperking. Daarnaast is het opletten of de besmetting met long- en maag-darmwormen plaatsvindt voor de immuniteit opbouw.

Omweiden is een goed alternatief voor diegene die door de arbeid het systeem van stripgrazen niet kunnen toepassen. Gras krijgt de tijd om te groeien, maar door het langer verblijven van de dieren wordt de hergroei vertraagd. Daarnaast wordt het gras door vertrapping en versmerend effect niet volledig benut. Qua gezondheid is dit het beste systeem. De dieren krijgen de tijd voor een noodzakelijk besmetting, maar vertrekken op tijd voordat het een zware besmetting wordt.

De beide methodes van standweiden zijn alleen een alternatief, indien de andere systemen niet toegepast kunnen worden. Indien zich dat voordoet heeft het roterende systeem de voorkeur. Bij standweiden zou in theorie een efficiënte groei behaald kunnen worden, maar gezien de slechte vooruitzichten van de gezondheid lijkt dit niet verenigbaar. Bij roterend standweiden wordt groei van het gras beter benut en zal de kans van een besmetting wat lager liggen.

## 5.2 AANBEVELINGEN

Voor welk systeem de veehouder ook kiest, het blijft belangrijk om de dieren te controleren en in te grijpen wanneer de situatie daarom vraagt.

Op korte termijn betekent dat er in het weideseizoen met regelmaat een bezoekje gebracht moet worden aan de dieren in de wei. Bij de jongste dieren kan dit gecombineerd worden met bijvoeren van krachtvoer, voor het checken van ouder jongvee is het inplannen van momenten in de agenda een aanbeveling.

Controleer de dieren op de algemene gezondheid en geef in het weideseizoen daarbij extra aandacht aan de conditie, pensvulling, mestconsistentie en ademhaling. Controleer daarnaast het grasland op grasaanbod en draagkracht. Aan de hand van de bevindingen worden er keuzes gemaakt omtrent het rantsoen, gezondheid en het perceel. Zo kunnen de dieren optimaal blijven groeien.

Controleer de afrastering van de percelen met enige regelmaat en repareer indien nodig om het uitbreken van de dieren te voorkomen. Controleer daarnaast een aantal keer de percelen op aanwezigheid van onkruiden en bestrijd deze planten. Hiermee blijft een goede grasopbrengst en voederwaard gegarandeerd. Check daarnaast minstens eenmaal per jaar de zode op samenstelling van grassen.

Aan het einde van weideseizoen is het moment om het jongvee te controleren besmettingen met pensbot en leverbot. Indien dat het geval is, kan er op dat moment behandeld worden. Evalueer de weidegang ook aan het einde van het weideseizoen. Wat ging er goed dit seizoen en waar kan het beter in het vervolg?

Wissel tijdens het seizoen niet continu van systeem. Indien er dingen niet optimaal gaan, probeer met kleine aanpassingen te corrigeren en wissel alleen als de groei en gezondheid van de dieren in gedrang komt. Gemiste groei kan niet meer worden ingehaald.

## BIBLIOGRAFIE

- Aarts, H., Daatselaar, C., & HolsHof, G. (2008). *Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegrasland en snijmaïs op melkveebedrijven (Nr. 208)*. Wageningen: Plant Research Internationaal B.V.
- Aitken, M., Jones, P., Hall, G., Hughes, D., & Brown, G. (1981). Responses of fluke-infected and fluke-free cattle to experimental reinfection with *Salmonella dublin*. *Research in Veterinary Science*, 31(1), 120-126. doi:[https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(18\)32535-9](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(18)32535-9)
- Akasal, V., & Bayram, B. (2009). Estimates of Genetic and Phenotypic Parameters for the Birth Weight of Calves of Holstein Friesian Cattle Reared Organically. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(3), 568-572.
- Akins, M. S. (2016). Dairy heifer development and nutrition management. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 32(2), 303-317. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.01.004>
- Anthonissen, A., Decuypere, E., & Ryckaert, I. (2017). *Succesvolle opfok van jongvee op het melkveebedrijf*. Brussel: Departement Landbouw en Visserij .
- Bellet, C., Green, M., Bradley, A., & Kaler, J. (2018). Short- and long-term association between individual levels of milk antibody against *Ostertagia ostertagi* and first-lactation heifer's production performances. *Veterinary Parasitology*, 256, 1-8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.04.008>
- Boki, B., Deru, J., Wösten, H., Faber, J., & Van Eekeren, N. (2012). *Beworteling van grasland en droogtetolerantie: Maatregelen voor een diepere beworteling (Rapport 2012-028)*. Driebergen: Louis Bolk Instituut.
- Borgsteede, F. (1990). *Inwendige parasieten bij rundvee*. Doetinchem: Misset.
- Capuco, A. V., Smith, J. J., Waldo, D., & Rexroad, C. E. (1995). Influence of prepubertal dietary regimen of mammary growth of holstein heifers. *Journal of Dairy Science*, 78(12), 2709-2725. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76902-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76902-8)
- CBS. (2018, juli 12). *Weer meer melkkoeien in de wei*. Opgeroepen op januari 10, 2019, van Website van CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/28/weer-meer-melkkoeien-in-de-wei>
- Charlier, J., Duchateau, L., Claerebout, E., Williams, D., & Vercruyse, J. (2007). Associations between anti-*Fasciola hepatica* antibody levels in bulk-tank milk samples and production parameters in dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 78(1), 57-66. doi:<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2006.09.010>
- Chase, C. C., Hurley, D. J., & Reber, A. J. (2008). Neonatal immune development in the calf and its impact on vaccine response. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(1), 87-104.
- Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen. (2019). *Bemestingsadvies*. Wageningen : Wageningen Livestock Research.
- Connolly, J., Sebastià, M.-T., Kirwan, L., Finn, J., Llurba, R., Suter, M., . . . Lüscher, A. (2018). Weed suppression greatly increased by plant diversity in intensively managed grasslands: A continental-scale experiment. *Journal of Applied Ecology*, 55(2), 852-862. doi:<https://doi.org/10.1111/1365-2664.12991>
- Cornelissen, A., Verstegen, R., Van den Brand, H., Perie, N., Eysker, M., Lam, T., & Pijpers, A. (1995). An observational study of *Eimeria* species in housed cattle on Dutch dairy farms. *Veterinary Parasitology*, 56(1-3), 7-16. doi:[https://doi.org/10.1016/0304-4017\(94\)00671-X](https://doi.org/10.1016/0304-4017(94)00671-X)

- Costa, J., Costa, W., Weary, D., Machado Filho, L., & Von Keyserlingk, M. (2016, January). Dairy heifers benefit from the presence of an experienced companion when learning how to graze. *Journal of Dairy Science*, *99*(1), 562-568.
- Davis Rincker, L. E., Weber Nielsen, M. S., Chapin, L. T., Liesman, J. S., Daniels, K. M., Akers, R. M., & VandeHaar, M. J. (2008). Effects of feeding prepubertal heifers a high-energy diet for three, six, or twelve weeks on mammary growth and composition. *Journal of Dairy Science*, *91*(5), 1926-1935.  
doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2006-211>
- De Wit, J., Deru, J., & Van Eekeren, N. (2012, juni). Mengsels met kroppaar of rietzwenkgras interessant voor maaipercelen. *V-focus*, 29-31.
- Dietz, M., Machill, S., Hoffmann, H., & Schmidtke, K. (2013). Inhibitory effects of *Plantago lanceolata* L. on soil N mineralization. *Plant and Soil*, *368*, 445-458. doi:<https://doi.org/10.1007/s11104-012-1524-9>
- Dijkstra, E., Van der Ven, I., Meiswinkel, R., Hölzel, D., & Van Rijn, P. (2008). *Culicoides chiopterus* as a potential vector of bluetongue virus in Europe. *Veterinary Record*, *162*, 422.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1136/vr.162.13.422-a>
- Dubey, J., & Schares, G. (2011). Neosporosis in animals-The last five years. *Veterinary Parasitology*, *180*(1-2), 90-108. doi:<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.05.031>
- Ettema, J. F., & Santos, J. E. (2004). Impact of age at calving on lactation, reproduction, health and income in first-parity holsteins on commercial farms. *Journal of Dairy Science*, *87*(8), 2730-2742.
- Evans, L. T., & Fischer, R. A. (1999). Yield potential: Its definition, measurement, and significance. *Crop Science*, *39*(6), 1544-1551. doi:<https://doi-org.aeres.idm.oclc.org/10.2135/cropsci1999.3961544x>
- Feenstra, J. (2015). Weg met dat onkruid : proeven Dow AgroSciences: 25 procent meer droge stof van bespoten grasland. *VeeteeltGras Extra*, *32*, 40-41.
- Fuertes, M., Pérez, V., Benavides, J., González-Lanza, M., Mezo, M., González-Warleta, M., . . . Ferreras, M. (2015). Pathological changes in cattle naturally infected by *Calicophoron daubneyi* adult flukes. *Veterinary Parasitology*, *209*(3-4), 188-196. doi:<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.02.034>
- Funston, R. N., Larson, D. M., & Vonnahme, K. A. (2010). Effects of maternal nutrition on conceptus growth and offspring performance: Implications for beef cattle production. *Journal of Animal Science*, *88*(13), E205-E215. doi:<https://doi.org/10.2527/jas.2009-2351>
- Garigliany, M.-M., Hoffmann, B., Dive, M., Sartelet, A., Bayrou, C., Cassart, D., . . . Desmecht, D. (2012). Schmallenberg Virus in Calf Born at Term with Porencephaly, Belgium. *Emerging Infectious Diseases*, *18*(6), 1005-1006. doi:10.3201/eid1806.120104
- Gasbarre, L. (1997). Effects of gastrointestinal nematode infection on the ruminant immune system. *Veterinary Parasitology*, *72*(3-4), 327-343. doi:[https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(97\)00104-0](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(97)00104-0)
- Geerts, R., Korevaar, H., & Timmerman, A. (2014, maart 12). *Kruidenrijk grasland; Meerwaarde voor vee, bedrijf en weidevogels*. Wageningen: Plant Research International (PRI) - Wageningen UR.
- Gelsinger, S. L., Heinrichs, A. J., & Jones, C. M. (2016). A meta-analysis of the effect of preweaned calf nutrition and growth on first-lactation performance. *Journal of Dairy Science*, *99*(8), 6206-6214.  
doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2015-10744>

- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2012, juni 28). *Zomerwrag: Arcanobacterium wordt Trueperella pyogenes*. Opgeroepen op april 30, 2020, van Website van de GD: <https://www.gddiergezondheid.nl/actueel/nieuws/2012/06/zomerwrag-arcanobacterium-wordt-trueperella-pyogenes>
- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2014, augustus 5). *Risicosituaties*. Opgeroepen op april 24, 2020, van website van de GD: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/management/giftige-planten/risicosituaties>
- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2016, december 9). *Giftige planten*. Opgeroepen op maart 30, 2020, van Website van de Gezondheidsdienst voor dieren (GD): <https://www.gddiergezondheid.nl/giftigeplanten>
- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2018, november 13). *Biest: de basis voor een gezonde opfok*. Opgeroepen op december 5, 2019, van Website van de GD: <https://www.gddiergezondheid.nl/biest>
- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2018, maart 9). *Informatie over maagdarmworminfecties*. Opgeroepen op april 11, 2020, van Website van de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD): <https://www.gddiergezondheid.nl/maagdarmworminfecties>
- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2019, maart 22). *Coccidiose*. Opgeroepen op april 11, 2020, van website van de GD: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/coccidiose-rundvee>
- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2019, november 13). *Uitwendige parasieten*. Opgeroepen op mei 5, 2020, van Website van de GD: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/uitwendige-parasieten>
- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2019, juli 12). *Weidecoccidiose*. Opgeroepen op april 11, 2020, van Website van de GD: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/weidecoccidiose-rund>
- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2020, februari 11). *leverbot*. Opgeroepen op april 13, 2020, van Website van de GD: <https://www.gddiergezondheid.nl/leverbot>
- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2020, maart 2). *Longworminfecties*. Opgeroepen op april 7, 2020, van Website van de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD): <https://www.gddiergezondheid.nl/longworminfecties>
- Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). (2020, maart 27). *Teken bij rundvee*. Opgeroepen op mei 5, 2020, van Website van de GD: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/management/teken>
- Gibb, M. (2006). Grassland and management with emphasis on grazing behaviour. In A. Elgersma, J. Dijkstra, & S. Tamminga, *Fresh herbage for dairy cattle: The key to a sustainable food chain* (Vol. 18, pp. 141-157). Dordrecht: Springer (Wageningen UR Frontis series).
- Gould, I., Quinton, J., Weigelt, A., De Deyn, G., & Bardgett, R. (2016). Plant diversity and root traits benefit physical properties key to soil function in grasslands. *Ecology Letters*, 19(9), 1140-1149. doi:<https://doi.org/10.1111/ele.12652>
- Heinrichs, A. J., & Hargrove, G. L. (1987). Standards of Weight and Height for Holstein Heifers. *Journal of Dairy Science*, 70(3), 653-660. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(87\)80055-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(87)80055-3)
- Heinrichs, A. J., Rogers, G. W., & Cooper, J. B. (1992). Predicting body weight and wither height in holstein heifers using body measurements. *Journal of Dairy Science*, 75(12), 3576-3581. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)78134-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)78134-X)

- Hoekstra, N., Van Eekeren, N., Van Houwelingen, K., Lenssinck, F., Rijneveld, H., & Holshof, G. (2017). Kurzrasen versus stripgrazen: Beweiding in het veenweidegebied. *V-focus*, *14*(2), 30-31.
- Hoffman, B., Scheuch, M., Höper, D., Jungblut, R., Holsteg, M., Schirrmeier, H., . . . Beer, M. (2012). Novel Orthobunyavirus in Cattle, Europe, 2011. *Emerging Infectious Diseases*, *18*(3), 469-472. doi:10.3201/eid1803.111905
- Holzhauser, M., Van Schaik, G., Saatkamp, H., & Ploeger, H. (2011). Lungworm outbreaks in adult dairy cows: estimating economic losses and lessons to be learned. *Veterinary Record*, *196*(19), 494. doi:http://dx.doi.org/10.1136/vr.d4736
- Hulsen, J., & Klein Swormink, B. (2009). *Koesignalen Jongvee Praktijkgids voor opfok van kalf tot vaars* (2e ed.). Zutphen: Roodbont.
- Huson, K., Oliver, N., & Robinson, M. (2017). Paramphistomosis of ruminants: An emerging parasitic disease in Europe. *Trends in Parasitology*, *33*(11), 836-844. doi:https://doi.org/10.1016/j.pt.2017.07.002
- Hutchison, J. L., VanRaden, P. M., Null, D. J., Cole, J. B., & Bickhart, D. M. (2016). Genomic evaluation of age at first calving. *Journal of Dairy Science*, *100*(8), 6853-6861. doi:https://doi.org/10.3168/jds.2016-12060
- Jenny, B. F., & O'Dell, G. D. (1981). Subsequent performance of calves held at near birth weight for the first three weeks of life. *Journal of Dairy Science*, *64*(8), 1735-1737. doi:https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(81)82756-7
- Keown, J. F., & Everett, R. W. (1986). Effect of days carried calf, days dry, weight of first calf heifers on yield. *Journal of Dairy Science*, *69*(7), 1891-1896. doi:https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(86)80615-4
- Kertz, A. F., Barton, B. A., & Reutzel, L. F. (1998). Relative efficiencies of wither height and body weight increase from birth until first calving in holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, *81*(5), 1479-1482. doi:https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75712-1
- Kertz, A. F., Hill, T. M., Quigley, J. D., Heinrichs, A. J., Linn, J. G., & Drackley, J. K. (2017). A 100-year review: Calf nutrition and management. *Journal of Dairy Science*, *100*(12), 10151-10172. doi:https://doi.org/10.3168/jds.2017-13062
- Kertz, A. F., Prewitt, L. R., & Ballam, J. M. (1987). Increased weight gain and effects on growth parameters of holstein heifer calves from 3 to 12 months of age. *Journal of Dairy Science*, *70*(8), 1612-1622. doi:https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(87)80189-3
- Klein Swormink, B., Van Eekeren, N., & Philipsen, B. (2012). *Graslandsignalen Praktijkgids voor optimaal graslandgebruik*. Zutphen: Roodbont uitgeverij.
- Koohsari, H., Ghaemi, E., Sadegh Sheshpoli, M., Jahedi, M., & Zahiri, M. (2015). The investigation of antibacterial activity of selected native plants from Norh of Iran. *Journal of Medicine and Life*, *8*(2), 38-42.
- Koopmans, C., Bokhorst, J., Ter Berg, C., & Van Eekeren, N. (2012). *Bodemsignalen: Praktijkgids voor een vruchtbare bodem*. Zutphen: Roodbont uitgeverij.
- Korevaar, H. (1989). Verschillen in voederwaarde tussen grassoorten. *Praktijkonderzoek / Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR)*, *2*(1), 36-37.
- Kunelis, H., & McRae, K. (1999). Forage chicory persists in combination with cool season grasses and legumes. *Canadian Journal of Plant Science*, *79*(2), 197-200. doi:https://doi.org/10.4141/P98-052



- Laldi, S., Lantinga, E., & Wagenaar, J. (2012). *Herbs in grassland and health of the dairy herd Part 1: The potential medicinal value of pasture herbs*. Driebergen: Louis Bolk Institute.
- Larsson, A., Dimander, S.-O., Uggla, A., Waller, P., & Höglund, J. (2006). Effects of single or concurrent infections with *Eimeria alabamensis* and gastrointestinal nematodes on the performance of calves on pasture. *Parasitology Research*, 99(1), 84-89. doi:DOI: 10.1007/s00436-005-0109-4
- Lawrence, T., Fowler, V., & Novakofski, J. (2012). *Growth of farm animals* (3e ed.). Liverpool: CABI.
- Le Cozler, Y., Lollivier, V., Lacasse, P., & Disenhaus, C. (2008). Rearing strategy and optimizing first-calving targets in dairy heifers: a review. *Animal*, 2(9), 1393-1404. doi:doi:10.1017/S1751731108002498
- Lefkaditis, M., Mpairamoglou, R., Spanoudis, K., & Tsakiroglou, M. (2020). *Neospora caninum*, A potential cause of reproductive failure in dairy cows from Northern Greece. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 19. doi:https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2019.100365
- Lopes, F., Coblenz, W., Hoffman, P., & Combs, D. (2013, mei). Assessment of heifer grazing experience on short-term adaptation to pasture and performance as lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 96(5), 3138-3152.
- López-Díaz, M., Carro, M., Cadórniga, C., Díez-Baños, P., & Mezo, M. (1998). Puberty and serum concentrations of ovarian steroids during prepubertal period in Friesian heifers artificially infected with *Fasciola hepatica*. *Theriogenology*, 50(4), 587-593. doi:https://doi.org/10.1016/S0093-691X(98)00163-0
- Lora, I., Barberio, A., Contiero, B., Paparella, P., Bonfanti, L., Brscic, M., . . . Gottardo, F. (2018). Factors associated with passive immunity transfer in dairy calves: combined effect of delivery time, amount and quality of the first colostrum meal. *Animal*, 12(5), 1041-1049. doi:https://doi.org/10.1017/S1751731117002579
- Mailrait, K. (2014). *Nieuwe inzichten in het pathogeen belang, de diagnose en de behandeling van pensbot-infecties bij rundvee*. Gent: Universiteit Gent.
- Mandersloot, F. (1989). *Simulatie groei en voeropname jongvee (nr. 116)*. Lelystad: PR.
- Marley, C., Cook, R., Barrett, J., Keatinge, R., & Lampkin, N. (2006). The effect of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and chicory (*Chichorium intybus*) when compared with perennial ryegrass (*Lolium perenne*) on ovine gastrointestinal parasite development, survival and migration. *Veterinary Parasitology*, 138(3-4), 280-290.
- Marley, C., Fychan, R., Scott, M., Davies, J., & Sanderson, R. (2013). Trace element content of chicory compared with perennial ryegrass, red clover and white clover over two harvest years. *Grassland Science in Europe*, 18, 252-254.
- Medisch centrum voor dieren. (2020). *Neospora hond*. Opgeroepen op april 22, 2020, van Website van het Medisch centrum voor dieren: <https://www.mcvoordieren.nl/neospora-hond>
- Moallem, U., Dahl, G. E., Duffey, E. K., Capuco, A. V., Wood, D. L., McLeod, K. R., . . . Erdman, R. A. (2004). Bovine somatotropin and rumen-undegradable protein effects in prepubertal dairy heifers: Effects on body composition and organ and tissue weight. *Journal of Dairy Science*, 87(11), 3869-3880. doi:https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73526-2
- Moallem, U., Werner, D., Lehrer, H., Zachut, M., Livshitz, L., Yakoby, S., & Shamay, A. (2010). Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal

- growth rate and first-lactation milk production. *Journal of Dairy Science*, 93(6), 2639-2650.  
doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2009-3007>
- Moriel, P. (2016, februari 26). *Fetal Programming: Cow Nutrition and its Effects on Calf Performance*. Opgehaald van Website North Carolina State University: [https://content.ces.ncsu.edu/fetal-programming-cow-nutrition-and-its-effects-on-calf-performance#section\\_heading\\_7527](https://content.ces.ncsu.edu/fetal-programming-cow-nutrition-and-its-effects-on-calf-performance#section_heading_7527)
- Mourits, M. C., Huirne, R. B., Dijkhuizen, A. A., Kristensen, A. R., & Galligan, D. T. (1999). Economic optimization of dairy heifer management decisions. *Agricultural Systems*, 61(1), 17-31.  
doi:[https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(99\)00029-3](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(99)00029-3)
- Mourits, M. C., Zom, R. L., Derks, A. J., Evers, A. G., De Haan, M. H., Steeneveld, W., & Hogeveen, H. (2013). *Jongveeopfok in bedrijfsverband (Nr. 705)*. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research.
- Mourits, M., Zom, R., Derks, A., Evers, A., De Haan, M., Steeneveld, W., & Hogeveen, H. (2013). *Jongveeopfok in bedrijfsverband (Nr. 705)*. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research.
- MSD Animal Health. (2017, februari). Longworm ligt levenslang op de loer. *VeeteeltGras Extra*, pp. 12-13.
- Navarrete, S., Kemp, P., Pain, S., & Back, P. (2016). Bioactive compounds, aucubin and acteoside, in plantain (*Plantago lanceolata* L.) and their effect on in vitro rumen fermentation. *Animal Feed Science and Technology*, 222, 158-167. doi:<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.10.008>
- NorFor. (2019). *About us*. Opgeroepen op januari 8, 2020, van Website van Nordic feed evaluation system: The Nordic feed evaluation system
- NOS. (2016, maart 10). *Blijde koeien in Dronten, ze mogen extra vroeg de wei weer in*. Opgeroepen op oktober 14, 2016, van Website van de NOS: <http://nos.nl/artikel/2091911-blijde-koeien-in-dronten-ze-mogen-extra-vroeg-de-wei-weer-in.html>
- NRC. (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Washington D.C.: National academy press.
- Oenema, J., Aarts, H., Bussink, D., Geerts, R., Van Middelkoop, J., Van Middelaar, J., . . . Oenema, O. (2012). *Variatie in fosfaatopbrengst van grasland (Nr. 287)*. Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Osinga, A. (1983). *Diergeneeskundige handboek voor de rundveehouderij* (1e ed.). Culemborg: Educaboek B.V.
- Peeters, A., & Kopec, S. (1996). Production and productivity of cutting grassland in temperate climates of Europe. *Grassland Science in Europe*, 1, 59-73.
- Peña-Espinoza, M., Thamsborg, S., Desrues, O., Hansen, T., & Enemark, H. (2016). Anthelmintic effects of forage chicory (*Cichorium intybus*) against gastrointestinal nematode parasites in experimentally infected cattle. *Parasitology*, 143(10), 1279-1293. doi:<https://doi.org/10.1017/S0031182016000706>
- Philipsen, A., & Van den Pol- van Dasselaar, A. (2018, december). *Jongvee en beweiding: Basiskennisbundel Beweiding*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Phillipsen, A., & Van den Pol-van Dasselaar, A. (2018). *Beweiding in Nederland en daarbuiten: Basiskennisbundel Beweiding*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Pijlman, J., De Wit, J., Van Houwelingen, K., & Egas, Y. (2019). Invloed maaidatum op voederwaarde en opname. *V-focus*, 36-39.

- Pirlo, G., Miglior, F., & Speroni, M. (2000). Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian holsteins. *Journal of Dairy Science*, *83*(3), 603-608. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)74919-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)74919-8)
- Ploeger, H., Ankum, L., Moll, L., Van Doorn, D., Mitchell, G., Skuce, P., . . . Holzhauser, M. (2017). Presence and species identity of rumen flukes in cattle and sheep in the Netherlands. *Veterinary Parasitology*, *243*, 42-46. doi:<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.06.009>
- Ploeger, H., Verbeek, P., Dekkers, C., Stube, C., Van Engelen, E., Uiterwijk, M., . . . Holzhauser, M. (2012). The value of a bulk-tank milk ELISA and individual serological and faecal examination for diagnosing (sub)clinical *Dictyocaulus viviparus* infection in dairy cows. *Veterinary Parasitology*, *184*(2-4), 168-179. doi:<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.08.032>
- Rabobank. (2018, januari). *Melkveehouderij, cijfers en trends*. Opgeroepen op mei 17, 2018, van Website van de Rabobank: <https://www.rabobank.nl/bedrijven/cijfers-en-trends/veehouderij/melkveehouderij/>
- Radostits, O., Gay, C., Hinchcliff, K., & Constable, P. (2007). *Veterinary Medicine A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats* (10e ed.). Philadelphia: Elsevier health.
- Raven, E. (2010). *Is de Serrestal een geschikt huisvestingssysteem voor modern melkvee onder Nederlandse omstandigheden?* Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Razzaghi-Abyaneh, M., Shams-Ghahfarokhi, M., Rezaee, M.-B., Jaimand, K., Alinezhad, S., Saberi, R., & Yoshinari, T. (2009). Chemical composition and antiaflatoxic activity of *Carum carvi* L., *Thymus vulgaris* and *Citrus aurantifolia* essential oils. *Food Control*, *20*(11), 1018-1024. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.12.007>
- Remmelink, G., Philipsen, A., Stienezen, M., Tjoonk, L., & Kuiper, I. (2015). Eerste curve grasgroei en bodemtemperatuur: extra grasland special. *V-Focus*, *12*(2), 24-25.
- Remmelink, G., Van Middelkoop, J., Ouweltjes, W., & Wemmenhove, H. (2019). *Handboek melkveehouderij 2019/20*. Wageningen: Wageningen Livestock Research. doi:<http://doi.org/10.18174/498270>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). (2020, maart 27). *Fosfaatdifferentiatie*. Opgehaald van Website van RVO: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mestbeleid/gebruiken-en-uitrijden/hoeveel-fosfaat-landbouwgrond/fosfaatdifferentiatie>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). (2020, februari). *Tabel 2 stikstof landbouwgrond*. Opgehaald van Website van RVO: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mestbeleid/gebruiken-en-uitrijden/hoeveel-stikstof-landbouwgrond>
- Robinson, J. J., McDonald, I., Fraser, C., & Crofts, R. M. (1977). Studies on reproduction in prolific ewes: I. growth of the products of conception. *The Journal of Agricultural Science*, *88*(3), 539-552. doi:[10.1017/S0021859600037229](https://doi.org/10.1017/S0021859600037229)
- Schares, G., Peters, M., Wurm, R., Bärwald, A., & Conraths, F. J. (1998). The efficiency of vertical transmission of *Neospora caninum* in dairy cattle analysed by serological techniques. *Veterinary parasitology*, *80*(2), 87-98. doi:[https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(98\)00195-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(98)00195-2)
- Schils, R. L., Van den Berg, W., Van der Schoot, J. R., Groten, J. A., Rijk, B., Van der Ven, G. W., . . . Van Ittersum, M. K. (2020). Disentangling genetic and non-genetic components of yield trends of Dutch forage crops in the Netherlands. *Field Crops Research*(249), 1-11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107755>

- Schils, R., Dixhoorn, I., Van Eekeren, N., Hoekstra, N., Holshof, G., Hoving, I., . . . Zom, R. (2019). *Bouwstenen beweiding*. Amazing grazing. Opgehaald van <https://doi.org/10.18174/475891>
- Schütz, K., Carle, R., & Schieber, A. (2006). Taraxacum—A review on its phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Ethnopharmacology*, *107*(3), 313-323. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.07.021>
- Schweizer, G., Braun, U., Deplazes, P., & Torgerson, P. (2005). Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. *The Veterinary record*, *157*(7), 188-193. doi:<http://dx.doi.org/10.1136/vr.157.7.188>
- Sejrsen, K., & Purup, S. (1997). Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: a review. *Journal of Animal Science*, *75*(3), 828-835. doi:10.2527/1997.753828x
- Sejrsen, K., Huber, J. T., Tucker, H. A., & Akers, R. M. (1982). Influence of nutrition on mammary development in pre- and postpubertal heifers. *Journal of Dairy Science*, *65*(5), 793-800. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(82\)82268-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(82)82268-6)
- Shina, Y. N., & Tucker, H. A. (1969). Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production. *Journal of Dairy Science*, *52*(4), 2639-2650. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(69\)86595-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(69)86595-1)
- Sieber, M., Freeman, A. E., & Kelley, D. H. (1988). Relationships between body measurements, body weight, and productivity in holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, *87*(12), 3437-3445. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(88\)79949-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(88)79949-X)
- Skuce, P., Morgan, E., Van Dijk, J., & Mitchell, M. (2013). Animal health aspects of adaptation to climate change: beating the heat and parasites in a warming Europe. *Animal*, *7*(2), 333-345. doi:<https://doi.org/10.1017/S175173111300075X>
- Smit, H. J., Metzger, M. J., & Ewert, F. (2008). Spatial distribution of grassland productivity and land use in Europe. *Agricultural Systems*, *98*(3), 208-2019. doi:<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2008.07.004>
- Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R. W., & Van Amburgh, M. E. (2012). Prewaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *Journal of dairy science*, 783-793.
- Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R., & Van Amburgh, M. (2012). Prewaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *Journal of dairy science*, 783-793.
- Stichting KOM. (2020, mei 17). *Statistiek*. Opgeroepen op mei 19, 2020, van Website van stichting KOM (Kwaliteitszorg Onderhoud Melkinstallaties): [http://www.stichtingkom.nl/index.php/stichting\\_kom/category/statistiek](http://www.stichtingkom.nl/index.php/stichting_kom/category/statistiek)
- Stichting Tekenbeetziekten. (2018, oktober 7). *Babesia*. Opgeroepen op mei 5, 2020, van website van de stichting Tekenbeetziekten: <https://www.tekenbeetziekten.nl/babesia/>
- Stichting Weidegang. (2015, februari 28). Dynamisch weiden: welk systeem past? Wageningen, Nederland.
- Stichting Weidegang. (2015). DYNAMISCH WEIDEN: welk systeem past? Haarlem: Stichting weidegang.
- Stichting Weidegang. (2016, mei 4). Dynamisch Weiden: Kwaliteit vers weidegras en groeiomstandigheden. Nederland.

- Stienezen, M., Rummelink, G., Van der Weiden, T., Tjoonk, L., Nolles, J., Voskamp-Harkema, W., & Van den Pol-Van Dasselaar, A. (2016). Netherlands grass monitoring network. *Grassland Science in Europe*, 21, 74-76.
- Stokkermans, P. (2018, maart 8). *Meer voederwaarde met maaien voor bloeistadium*. Opgehaald van Website van Nieuwe Oogst: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2018/03/08/meer-voederwaarde-met-maaien-voor-bloeistadium>
- Stott, G. H., Marx, D. B., Menefee, B. E., & Nightengale, G. T. (1979). Colostral immunoglobulin transfer in calve. III Amount of absorption. *Journal of Dairy Science*, 62(12), 1902-1907.
- Sweeney, B. C., Rushen, J., Weary, D. M., & Passillé, A. M. (2010). Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. *Journal of Dairy Science*, 93(1), 148-152. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2009-2427>
- Tian, D., & Niu, S. (2015). A global analysis of soil acidification caused by nitrogen addition. *Environmental Research Letters*, 10(2), 1-10. doi:<https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/2/024019>
- Van Amburgh, M. E., Galton, D. M., Bauman, D. E., Everett, R. W., Fox, D. G., Chase, L. E., & Erb, H. N. (1998). Effects of three prepubertal body growth rates on performance of holstein heifers during first lactation. *Journal of Dairy Science*, 81(4), 527-538. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75604-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75604-8)
- Van den Pol-van Dasselaar, A., Blokland, P., Gies, T., Holshof, G., De Haan, M., Naeff, H., & Philipsen, A. (2015). *Beweidbare oppervlakte en weidegang op melkveebedrijven in Nederland (rapport 917)*. Wageningen: Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research.
- Van der Swaluw, E., Asman, W., Van Jaarsveld, H., & Hoogerbrugge, R. (2011). Wet deposition of ammonium, nitrate and sulfate in the Netherlands over the period 1992-2008. *Atmospheric Environment*, 45(23), 3819-3826. doi:<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2011.04.017>
- Van der Vegte, D. (2017, februari 6). *Breng de bodem pH op peil*. Opgehaald van website van verantwoorde veehouderij: <https://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/mijnkringloopwijzer/KringloopWijzer-6/KringloopTIP/Breng-de-bodem-pH-op-peil-1.htm>
- Van Eekeren, N., & Bokhorst, J. (2009). *Beoordeling bodemkwaliteit zandgrond: een inventarisatie van bodemindicatoren voor de veehouderij (Zorg voor zand rapport nr. 7)*. Driebergen: Louis Bolk Instituut.
- Van Eekeren, N., Beeckman, A., Sobry, L., & Govaerts, W. (2012, november). Kruiden en de mineralenvoorziening van melkvee. *Biokennis bericht*.
- Van Eekeren, N., De Wit, J., Van Dongen, M., & Heeres, E. (2004). *Handboek Grasklaver*. Driebergen: Louis Bolk Instituut.
- Van Eekeren, N., Klein Swormink, B., & Philipsen, B. (2012). *Graslandsignalen Praktijkgids voor optimaal graslandgebruik*. Zutphen: Roodbont uitgeverij.
- Van Ittersum, M. K., & Rabbinge, R. (1997). Concepts in production ecology for analysis and quantification of agricultural input-output combinations. *Field Crops Research*, 52(3), 197-208. doi:[https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(97\)00037-3](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(97)00037-3)
- Van Vliet, J. (1997). *Energie- en eiwitnormen voor de voederbehoefte van vrouwelijk jongvee bestemd voor de melkveehouderij (nr. 19)*. Lelystad: Centraal veevoederbureau.

- Vanderwerff, L., & Hoffman, P. (2017). *Building a better breeding criteria for dairy heifers*. Opgeroepen op februari 6, 2020, van [https://fyi.extension.wisc.edu/heifermgmt/files/2015/02/BuildingaBetterBreedingCriteriaforDairyHeifers\\_000.pdf](https://fyi.extension.wisc.edu/heifermgmt/files/2015/02/BuildingaBetterBreedingCriteriaforDairyHeifers_000.pdf)
- Veearts.nl. (sd). *Maagdarmwormen*. Opgeroepen op december 12, 2017, van Veearts.nl alle over diergezondheid: <http://www.veearts.nl/dierziekten/maagdarm-wormen/>
- Veearts.nl. (sd). *Maagdarmwormen*. Opgeroepen op april 11, 2020, van Veearts.nl Alles over diergezondheid: <https://www.veearts.nl/dierziekten/maagdarm-wormen/>
- Veeagro Holland. (2015, maart). *Cattle information charts*. Opgehaald van Website van Veeagro Holland: <https://veepro.nl/dairy-info/cattle-information-charts/>
- Wagenaar, J., De Wit, J., Hospers-Brand, A. J., Cuijpers, W. J., & Van Eekeren, N. J. (2017). *Van gepeperd naar gekruid grasland. Rapport 2017-022*. Driebergen: Louis Bolk Instituut.
- Wageningen Livestock Research. (2016). *Tabellenboek Veevoeding 2016*. Wageningen: Federatie Nederlandse Diervoederketen.
- Waldo, D. R., Capuco, A. V., & Rexroad, C. E. (1998). Milk production of holstein heifers fed either alfalfa or corn silage diets at two rates of daily gain. *Journal of Dairy Science*, *81*(3), 756-764. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75632-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75632-2)
- Warner, R. G., Flatt, W. P., & Loosli, J. K. (1956). Dietary factors influencing the development of the ruminant stomach. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *4*(9), 788-792. doi:<https://doi.org/10.1021/jf60067a003>
- Weaver, D. M., Tyler, J. W., VanMetre, D. C., Hostetler, D. E., & Barrington, G. M. (2000). Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *14*, 569-577.
- Xu, D., Carswell, A. M., Zhu, Q., Zhang, F., & De Vries, W. (2020). Modelling long-term impacts of fertilization and liming on soil acidification at Rothamsted experimental station. *Science of the Total Environment*, *713*, 1-12. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136249>
- Zanton, G. I., & Heinrichs, A. J. (2005). Meta-analysis to assess effect of prepubertal average daily gain of holstein heifers on first-lactation production. *Journal of Dairy Science*, *88*(11), 3860-3867. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73071-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73071-X)

## Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018

Naam: Geudinand van der Linde

Klas: 4DV-rest

---

*De beoordelingscriteria die met een \* zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

---

### 1. Het taalgebruik

- Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd\*
- Heeft een actieve schrijfstijl\*
- Is zakelijk, formeel en objectief \*
- Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)\*
- Heeft een adequate interpunctie\*
- Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/ mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons' \*
- Is doelgroepgericht\*
- Heeft een uniforme stijl\*

### 2. De ordening

- Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

### 3. Het rapport/verslag

- Is vrij van plagiaat\*
- De pagina's zijn genummerd\*
- Heeft een uniforme opmaak

### 4. De omslag

- Bevat de titel
- Vermeldt de auteur(s)

### 5. De titelpagina/het titelblad

- Heeft een specifieke titel\*
- Vermeldt de auteur(s)\*
- Vermeldt de plaats en de datum\*
- Vermeldt de opdrachtgever(s)\* N.V.T.

### 6. Het voorwoord:

- Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

### 7. De inhoudsopgave:

- Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag\*

- Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- Is overzichtelijk/gestructureerd
- Heeft een correcte paginaverwijzing

#### 8. De samenvatting:

- Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- Bevat de conclusies
- Bevat suggesties voor verder onderzoek
- Bevat geen persoonlijke mening
- Staat direct na de inhoudsopgave

#### 9. De inleiding

- Is hoofdstuk 1\*
- Beschrijft het kader/de context en de aanleiding\*
- Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie\*
- Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag\*
- Vermeldt het doel\*
- Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag\*

#### 10. Materiaal en methode

- Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag\*
- Beschrijft de variabelen/eenheden
- Beschrijft de methode van data-analyse

#### 11. De (opmaak van de) kern

- De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd\*
- De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina
- Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)\*
- De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)\*
- Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen\*
- De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

#### 12. De discussie

- Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- Geeft de valide argumentatie weer
- Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

#### 13. De conclusies en aanbevelingen

- Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- Zijn gebaseerd op relevante feiten
- Bevatten geen nieuwe informatie\*

#### 14. De bronvermelding

- Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen\*



- De bronnenlijst is conform de APA-normen\*

#### **15. De bijlagen**

- Zijn genummerd
- Zijn voorzien van een passende titel
- Bevatten geen eigen analyse
- Zijn overzichtelijk weergegeven