



Vlaanderen
is landbouw & visserij



ILVO Mededeling D/2023/01
Januari 2023

Praktijkgidsen voederopname en nutriëntenbehoeften voor jongvee

ILVO

Instituut voor Landbouw-,
Visserij- en Voedingsonderzoek

www.ilvo.vlaanderen.be

Praktijkgidsen voederopname en nutriëntenbehoeften voor jongvee

ILVO MEDEDELING D/2023/01

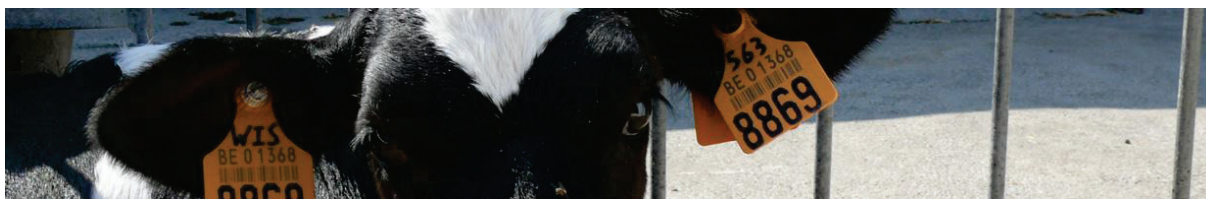
Januari 2023

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2023/10.970/01

Auteur

Maryline Lamérand¹



Praktijkgids voederopname en nutriëntenbehoeften voor jongvee

Voorwoord

Deze praktijkgidsen zijn geschreven in het kader van het VLAIO LA-traject JongLeven. Het project JongLeven streeft naar een meer economische en duurzamere jongvee opfok in Vlaanderen, die een tijdige eerste inseminatie en zo hoog mogelijke voederefficiëntie tijdens het productieve leven nastreeft. Om dit te bereiken stelden de partners van JongLeven (ILVO, Inagro en Hooibeekhoeve) geactualiseerde praktische gidsen op rond (1) voederopname, (2) energie & eiwit, (3) mineralen en vitaminebehoefte van melkveevarzen tijdens de opfok. Deze 3 praktijkgidsen bestaan uit een bondige literatuurstudie en praktische tabellen met de normen voor jongvee die herzien zijn volgens de actuele groeicurven gemeten op 14 Vlaamse referentiebedrijven gedurende het project JongLeven.

Het consortium JongLeven



Partners:



Contactpersoon:

Maryline Lamérand – ILVO

Maryline.lamerand@ilvo.vlaanderen.be

Website JongLeven :





Aansprakelijkheidsbeperking

De brochure met praktijkgidsen rond voederopname en behoeftenormen voor energie, eiwit, mineralen en vitaminen werd door het ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie geleverd met deze brochure. De gebruiker van de brochure ziet af van elke klacht tegen het ILVO, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de brochure en van de via deze brochure beschikbaar gestelde informatie. In geen geval zal het ILVO aansprakelijk kunnen worden gesteld voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de brochure en van de via deze brochure beschikbaar gestelde informatie.

Auteursrechten

Alle rechten van het intellectuele eigendom betreffende de Praktijkgidsen berusten bij het ILVO. Kopiëren, verspreiden en elk ander gebruik van de praktijkgidsen is niet toegestaan zonder schriftelijke toestemming van het ILVO.

Inhoudsopgave

I.	PRAKTIJKGIDS VOEDEROPNAME.....	1
1.	DE MELKPERIODE	1
a.	Voor spenen.....	1
b.	Rond spenen	2
c.	Na spenen.....	3
2.	VANAF 3 MAANDEN TOT INSEMINATIE.....	5
3.	DE DRACHTIGE VAARS	7
4.	VOEDEROPNAMETABELLEN – RUWVOER EN KRACHTVOER APART	8
a.	Krachtvoeropname	9
b.	Ruwvoeropname.....	10
c.	Totale voederopname.....	11
5.	VOEDEROPNAMETABELLEN – KRACHTVOER-STROMENGELING	12
II.	PRAKTIJKGIDS ENERGIE EN EIWITBEHOEFTE.....	13
1.	NIEUWE GROEINORMEN VOOR JONGVEE.....	13
2.	EVALUATIE VAN VERSCHILLENDE SYSTEMEN VOOR BEHOEFTE NORMEN	15
3.	NIEUWE BEHOEFTE NORMEN VOOR JONGVEE	17
a.	Overzichtstabel energiebehoeften.....	17
b.	Overzichtstabel eiwitbehoeften.....	18
III.	PRAKTIJKGIDS MINERALEN EN VITAMINEBEHOEFTE	19
1.	MINERALEN	19
2.	VITAMINEN.....	20
3.	BEHOEFTE NORMEN VOOR MINERALEN EN VITAMINEN	21
4.	TOTALE DAGELIJKSE BEHOEFTE PER LEEFTIJD VOOR MACRO-ELEMENTEN	22
5.	TOTALE DAGELIJKSE BEHOEFTE PER LEEFTIJD VOOR MICRO-ELEMENTEN	23
6.	TOTALE DAGELIJKSE BEHOEFTE PER LEEFTIJD VOOR VITAMINEN	24
IV.	HANDLEIDING RANTSOENTOOL JONGVEE	25
1.	GROEITRAJECT KIEZEN	25
2.	DOELGROEP KIEZEN	26
3.	BEREKENING EN INVULLING VOEDEROPNAME.....	26
4.	BEREKENING EN INVULLING VAN BEHOEFTE	27
5.	EVALUATIE VAN RANTSOENKARAKTERISTIEKEN	28
V.	BRONNEN	29
VI.	BIJLAGEN	32
1.	REKENREGELS ENERGIEBEHOEFTE	32
2.	REKENREGELS EIWITBEHOEFTE	34

I. Praktijkgids voederopname

Een goede voederopname gaat gepaard met hoge dagelijkse groei. Een hogere dagelijkse groei heeft niet enkel positieve effecten op korte termijn, maar ook op lange termijn. Het is geweten dat een hogere dagelijkse groei op jonge leeftijd gepaard gaat met een lagere leeftijd bij eerste kalving en een hogere melkproductie [3, 4]. Dit werd tijdens het onderzoek op praktijkbedrijven van JongLeven bevestigd: de 20% best groeiende dieren produceren 1 kg/d meer melk in hun eerste lactatie dan dieren met een gemiddelde groei.

Een belangrijke eerste stap in de optimalisatie van een jongveerantsoen is een inzicht hebben in de voederopname. Toch is deze in de praktijk moeilijk te meten en is zelfs een schatting ervan zeer uitdagend [5]. Verschillende factoren beïnvloeden namelijk de voederopname, zoals rantsoen, smakelijkheid, huisvesting (groepshuisvesting, hokbezetting) en diergebonden parameters (genetisch, ras, sociaal gedrag) [6, 7].

De voederopname, managementmaatregelen en voederstrategieën wisselen naar gelang de leeftijd van het jongvee [8]. Vandaar onderscheiden we drie perioden:

- Melkperiode: van geboorte tot 3 maanden leeftijd
- Vanaf 3 maanden tot inseminatieleeftijd ($\pm$ 14 maanden)
- Periode als drachtige vaars (vanaf inseminatieleeftijd tot eerste kalving)

In deze praktijkgids zijn tevens praktische voederopnametabellen opgenomen die opgesteld zijn op basis van ILVO voederopnamedata van de afgelopen 8 jaar. De tabellen zijn opgemaakt voor totale opname, ruwvoeder- en krachtvoederopname bij gescheiden rantsoen, alsook opname bij gebruik van een droge mengeling van krachtvoer en stro. Deze tabellen vormen richtlijnen die bruikbaar zijn bij rantsoenberekeningen voor jongvee.

1. De melkperiode

a. Voor spenen

Een geleidelijke transitie van melk naar vaste voeding is belangrijk voor een geslaagde opfok. In de praktijk bestaat de voederopname in de melkperiode uit melk en krachtvoer aangevuld met stro of hooi. Pas vanaf de leeftijd van 14 dagen nemen kalveren meetbare hoeveelheden op [9]. Het soort melkschema beïnvloedt de krachtvoeropname: kalveren met een beperkt melkschema (10% lichaamsgewicht) nemen sneller en meer krachtvoer op dan kalveren met een onbeperkt melkschema (tot 20% lichaamsgewicht). De hogere krachtvoeropname versnelt hierdoor de pensontwikkeling [6]. Toch zien we bij kalveren met onbeperkt schema een hogere totale voederopname [10].

Fermenteerbare koolhydraten (zetmeel) in het krachtvoer zorgen voor productie van proprionaat en butyraat die de ontwikkeling van de pens stimuleren. Daarom is de aanvoer van krachtvoer vereist minimaal in de 2-3 weken voor spenen om de ontwikkeling van de penspapillen en microbiom mogelijk te maken [11]. Er wordt gestreefd naar 350 g zetmeel per kg droge stof [12]. Een goed evenwicht is nodig, want overmaat aan zetmeel kan leiden tot een lagere pens pH en verhoorning van de penswand waardoor de voedingsstoffen minder goed opgenomen worden. Dit wordt vooral gezien bij kalveren met een beperkt melkvoerschema, waarbij de krachtvoeropname groter is. Om dit te voorkomen, wordt ruwvoer toegevoegd bij het krachtvoer om tot een goed evenwicht te komen [10]. Ruwvoer heeft tevens positieve invloeden op het pensvolume en stimuleert het herkauwen [13]. In de praktijk start men met ruwvoer meestal

in de eerste of tweede levensweek. Kalveren hebben een vast opnamepatroon tot 8 weken leeftijd, daarna is de ruwvoeropnamecapaciteit afhankelijk van gewicht en voederwaarde van het ruwvoer [8].

Andere parameters kunnen de opname van vaste voeding verbeteren zoals sociaal gedrag bij groepshuisvesting of de smakelijkheid van de voeding (vers, manier van presentatie aan de kalveren, vorm van krachtvoeder, bronnen, voederprocessen en aanwezigheid van additieven) [6, 7].

Een goede voederopname en dus hogere aanvoer van voedingsstoffen verbetert de ontwikkeling van melkklierweefsel in de periode voor het spenen. Volgens Soberon et al. (2009) is het positief verband tussen groei en melkproductie in eerste lactatie het grootst bij een hogere dagelijkse groei in deze periode. Een extra groei van 100 gram per dag gaat gepaard met 107 kg extra melk in de eerste lactatie [14]. Het type melk (volle melk of melkpoeder) heeft geen effect op de melkproductie [6].



Geef de kalveren vers en proper water vanaf de geboorte!

Het belang van drinkwater tijdens de melkperiode is vaak onderschat. Toch is voorziening van water van cruciaal belang! In 2019 bestudeerde Iowa State University het effect van watervoorziening op de prestaties van kalveren. Kalveren die vanaf de geboorte water kregen, dronken meer melk dan kalveren die water kregen vanaf 17 dagen leeftijd. Hierdoor waren de dieren significant groter en zwaarder. Ook na het spenen zag men robuustere kalveren met een betere vertering en voederefficiëntie bij de dieren die vanaf de geboorte water kregen [2].



b. Rond spenen

Het melkregime beïnvloedt de krachtvoeropname. Namelijk bij onbeperkt melk voeren, daalt de krachtvoeropname in de periode voor spenen [10]. Een onbeperkt melkvoerschema kan wel positieve effecten hebben op de totale voederopname tijdens de melkperiode, alsook op de dagelijkse groei, voederefficiëntie, vruchtbaarheid, ziekteprevalentie en dierenwelzijn [6, 15].

Om het dalend effect van onbeperkt melk voeren op de vaste voeding te verlichten, speelt de speenmethode een rol. In een preliminaire proef binnen het project JongLeven bestudeerde ILVO het effect van verschillende speenmethodes (abrupt versus geleidelijke afbouw) op de groeiprestaties van kalveren. Bij een vroege afbouw vanaf zes weken leeftijd, zag men een hogere krachtvoeropname dan bij een bruuske speenmethode. Dit sluit aan bij vergelijkbare wetenschappelijke literatuur die aantoont dat geleidelijk afbouwen de krachtvoeropname voor spenen stimuleert [6, 10, 16]. Door de hogere krachtvoeropname gaat een geleidelijke afbouw gepaard met een betere pensontwikkeling en groei [6].

Bij beperkt melkvoeren is de speenleeftijd van belang. Onderzoek toonde aan dat kalveren die gradueel gespeend worden vanaf 19 dagen leeftijd, ondanks een hogere krachtvoeropname, niet capabel zijn om te compenseren voor het tekort aan voedingsstoffen afkomstig van melk met een groeidip na spenen tot gevolg. Als ze ouder zijn kunnen kalveren dit wel compenseren [16].

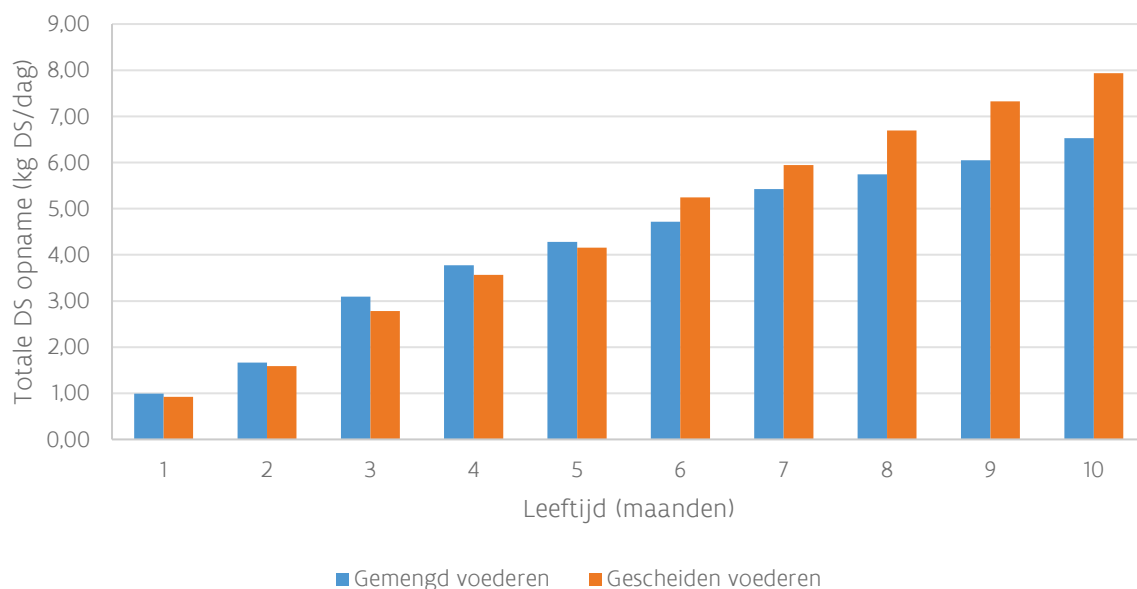
c. Na spenen

Na spenen wordt de voederopname bepaald door pensvolume, pensmicrobioom, opname van voedingsstoffen en metabole processen ter hoogte van het pensepitheel, pensmotiliteit, passagesnelheid en fysicochemische eigenschappen van voeding [6].

Een studie heeft aangetoond dat het strogehalte in het rantsoen een positieve invloed heeft op de krachtvoeropname, met een betere dagelijkse groei tot gevolg. Een hoger gehalte stro had een positief effect op pens pH en concentratie aan vluchtige vetzuren. Het strogehalte had echter geen effect op de voederopname in de periode voor het spenen [10]. Toch mag de hoeveelheid ruwvoer in de mengeling niet te hoog zijn. Als deze meer dan 10% van het dieet bedraagt (op droge stof basis), zal de voederopname door verzadigingseffect lager zijn ondanks de hogere pH [17]. Andere factoren die de voederopname bepalen zijn de verhouding ruwvoeder/krachtvoeder, de ruwvoedersoort, de voedermethode en de fysieke vorm van krachtvoeder [10].

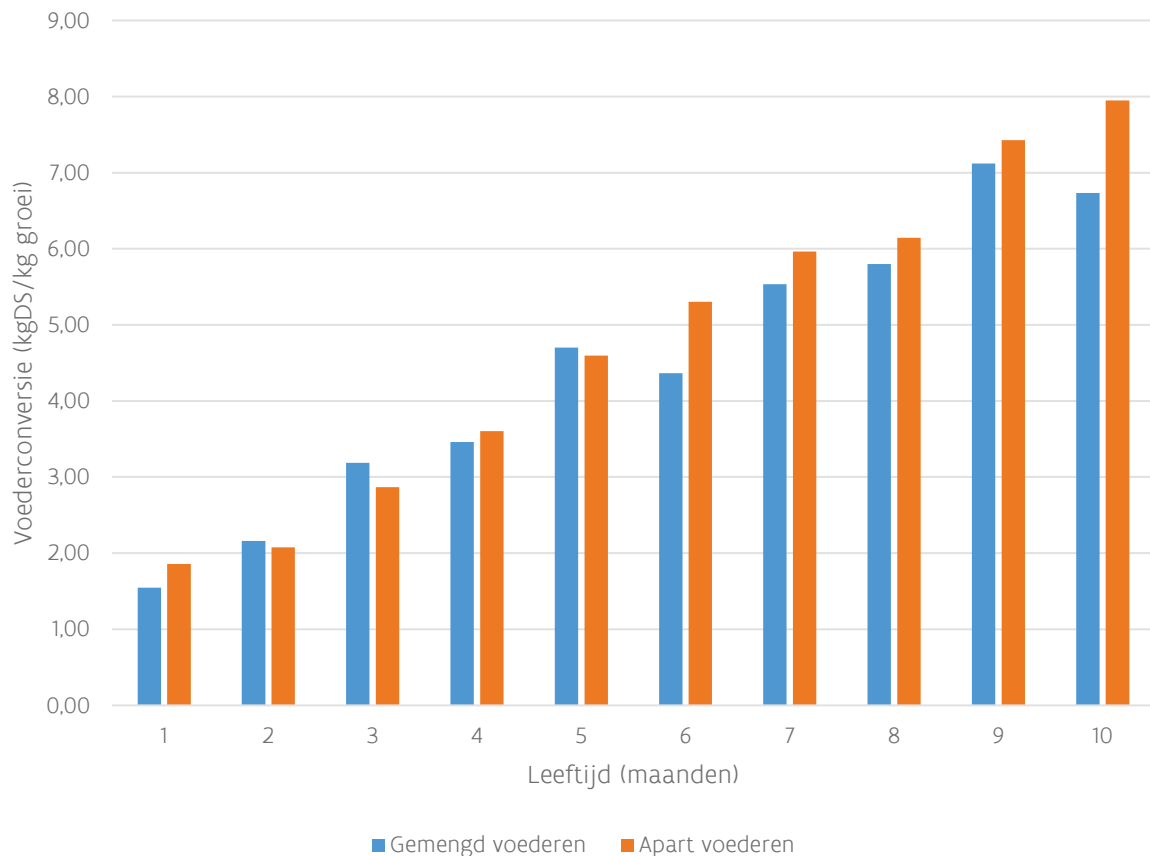
In de meeste melkveebedrijven krijgen kalveren ruwvoeder en krachtvoeder apart. Omwille van het arbeidsgemak opteert men soms voor gemengde voederpraktijken waarbij een droge mengeling voor enkele dagen gemaakt kan worden. Ook binnen het onderzoek van ILVO zijn zowel proeven met gescheiden als gemengde voeders onderzocht. In grafiek 1 is te zien dat kalveren die vanaf de geboorte een gemengde stro-krachtvoeder mengeling kregen een hogere totale DS opname toonden dan kalveren die hooi en krachtvoeder apart kregen. Dit effect is zichtbaar tot de leeftijd van 5 maanden.

Grafiek 1 Totale dagelijkse droge stofopname voor gescheiden en gemengde voederpraktijken volgens leeftijd (op basis van ILVO dataset)



Kijkt men echter naar de voederconversie van de dieren, uitgedrukt als de hoeveelheid DS opname die nodig is om 1 kg te groeien, dan ziet men dat de kalveren die de mengeling aten, in de eerste 5 maanden meer moesten eten om evenveel te groeien (grafiek 2). Na 5 maanden leeftijd zag men een lagere totale voederopname bij de gemengde voederpraktijken.

Grafiek 2 Voederconversie uitgedrukt in kg DS per kg groei voor gemengde en gescheiden voederpraktijken volgens leeftijd (op basis van ILVO dataset)



Een extra groei van 100 gram per dag in de melkperiode geeft 107 kg extra melk in de eerste lactatie!

Aandachtspunten voor ruwvoeder:

- ✓ Geef hooi of stro vanaf de 1ste of 2de levensweek
- ✓ Hooi/stro: na spenen maximum 10% (op DS basis) van het totaal rantsoen

Aandachtspunten voor krachtvoeder:

- ✓ Ten laatste 2-3 weken voor spenen
- ✓ Zetmeelgehalte 350 g/kg DS
- ✓ Geleidelijk spenen stimuleert de krachtvoederopname



2. Vanaf 3 maanden tot inseminatie

Een primair doel van jongvee opfok is om toekomstige producerende vaarzen met zo laag mogelijke opfokkosten en dus goede voederconversie (uitgedrukt als kgDS/kg groei) te kweken, zonder de toekomstige melkproducties te beïnvloeden [18]. Tijdens de puberteit is een goede voederopname en de hiermee gepaard gaande groei essentieel voor de uierontwikkeling. Vanaf de leeftijd van drie maanden is er een allometrische groei van de uier [19]. Dit betekent dat de uier sneller ontwikkelt dan de rest van het lichaam. Sneller groeiende vaarzen hebben een betere uierontwikkeling. De allometrische groei stopt rond de puberteit die bereikt wordt tussen de 9 en 11 maanden (250-280 kg lichaamsgewicht) [19].

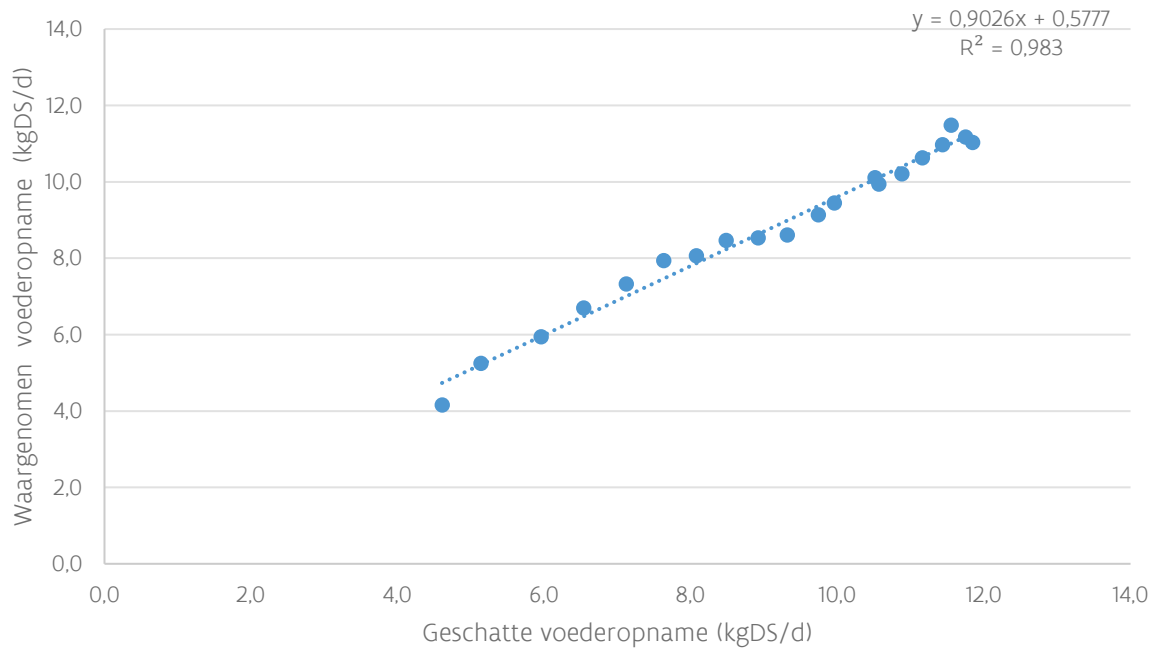
Tijdens de puberteit neemt de ruwvoederopnamecapaciteit toe in functie van gewicht van het dier en voederwaarde van het ruwvoeder [8]. In de meeste praktijkbedrijven krijgen de vaarzen onbeperkt voeder, bv. restvoer van het melkveerantsoen [20]. Beperkt voederen kan een opfokstrategie zijn die de voederopname controleert om zo de voedingsstoffen maximaal te benutten met een betere voederefficiëntie (uitgedrukt als kg groei/kgDS) tot gevolg [21]. Beperkt voederen kan echter een effect hebben op het natuurlijk gedrag van de dieren. Bij momenten van honger kunnen vaarzen meer gaan vocaliseren en minder vaak neerliggen [18]. Een alternatief is om toch te kiezen voor een ad libitum voederformule, echter gelimiteerd in hoeveelheid voedingsstoffen door verdunning met een laag kwalitatief ruwvoer zoals stro. In een studie van Greter vergeleek men het effect van 10% versus 20% inmenging van stro (DS basis) op sorteren en opname van voedingsstoffen bij vaarzen in de prepuberteit (± 7 maanden leeftijd). Vaarzen die 10% stro kregen, namen voldoende voedingsstoffen op om een dagelijkse groei van 1kg per dag te vertonen. Bij vaarzen die 20% stro opnamen, zag men meer sorteergedrag en een dagelijkse groei van 0,9 kg per dag [20].

Een schatting van de totale DS opname van Holstein Friesian vaarzen op basis van het lichaamsgewicht is mogelijk via de formule van Hoffman [22]:

$$Totale\ DS\ opname\ \left(\frac{kg}{dag}\right) = 15,36 \times (1 - e^{(-0,0022 * \text{lichaamsgewicht}(kg))})$$

In grafiek 3 is de voederopname, op basis van de gewichten van de ILVO gegevens, bepaald volgens Hoffman (2008). Hieruit is af te leiden dat er een sterk verband is tussen de waargenomen en de geschatte voederopname ($R^2=0,98$). De formule is dus een eenvoudig alternatief om de voederopname in beeld te brengen.

Grafiek 3 Verband tussen de effectieve voederopname uit ILVO dataset en de geschatte voederopname op basis van de formule van Hoffman (2008)



De 20% best groeiende dieren produceren 1 kg/d meer melk in hun eerste lactatie dan dieren met een gemiddelde groei.

- ✓ Een goede groei is essentieel voor de allometrische groei van de uier
- ✓ De voederopname stijgt in functie van het gewicht
- ✓ Het gebruik van de formule van Hoffman kan rantsoenberekeningen vergemakkelijken



3. De drachtige vaars

Wanneer de vaars drachtig is, is een behoud van een goede constante groei belangrijk. Gewoonlijk eten drachtige vaarzen ruwvoeder laag in energie om vervetting rond de kalving te voorkomen [23]. Meerdere studies tonen aan dat een te hoge conditie rond de kalving gepaard gaat met moeilijke kalving. Een gecompliceerde kalving kan namelijk problemen veroorzaken na de geboorte, zoals nablijven van de nageboorte, baarmoederontstekingen of vaarzen die laat terug tochtig worden [24-26]. Daarnaast wordt moeilijk kalven ook gezien bij vaarzen met een late afkalftleeftijd, ook ten gevolge van vervetting [25].

Studies rond beperkt voederen bestaan zowel voor vaarzen in de puberteit als drachtige vaarzen [18, 20, 21, 27]. Ook bij drachtige vaarzen leidde deze voederstrategie tot een gecontroleerde opname van voedingsstoffen en een betere voederefficiëntie (uitgedrukt in kg melk/kgDS). Hierbij zag men geen effect op de groei, en latere melkproductie [18]. In gelijkaardige studies zag men een betere groei bij beperkt voederen en geen effect op de voederopname, pensvolume en latere melkproductie [28, 29]. Op die manier kan beperkt voederen een methode zijn om de voederkosten van vaarzen te verlagen [18]. Hierbij moet rekening gehouden worden dat het, meer bepaald bij groepshuisvesting met multipare koeien, soms uitdagend kan zijn om de vaarzen evenveel te laten opnemen. Daarom kan inbreng van stro een te hoge energieopname via het rantsoen vermijden [29].

Naarmate de dracht vordert, zal de voederopname dalen. In de 3^e week voor kalving komt de voederopname overeen met 1,8% van het lichaamsgewicht. Voornamelijk in de laatste week voor kalving is er een sterkere daling naar 1,2% van het lichaamsgewicht [30].

Tevens voor hoogdrachtige Holstein Friesian vaarzen bestaat een formule om de totale DS opname in te schatten als percentage van het lichaamsgewicht [31]:

$$\text{Totale DS opname (\% LG)} = 1,713 - 0,688 * e^{0,344t}$$

waarvan t= dag ten opzichte van de verwachte kalfdatum, uitgedrukt als dagen drachtig - 280



Vaarzen met een late eerstekalfsleeftijd hebben vaker gecompliceerde kalvingen door vervetting

- ✓ *Behoud van constante groei is belangrijk*
- ✓ *Beperkt voederen kan de voederkosten besparen en de opname van voedingsstoffen controleren*
- ✓ *Inbreng van stro kan een te hoge energieopname vermijden*



4. Voederopnametabellen – ruwvoer en krachtvoer apart

Dit hoofdstuk bestaat uit voederopnametabellen per leeftijd uit verzamelde gegevens tijdens proeven op ILVO tussen 2014 en 2021 (464 dieren). Tot de leeftijd van 4 maanden zijn de voederopnames op individueel niveau bepaald. Na 4 maanden zijn die berekend op groepsniveau. Dit betekent dat managementmaatregelen een invloed op de opname kan hebben, zoals hergroeperen van dieren, verhuizen of verandering van rantsoen.

Voor de opnametabellen is telkens voor krachtvoer, ruwvoer en totale voederopname de gemiddelde droge stofopname berekend. Tevens is de mediaan weergegeven, die een betrouwbaardere parameter is, aangezien deze minder beïnvloed wordt door uitschieters. Per leeftijdsklasse is telkens het gemiddeld gewicht weergegeven. Vanaf de leeftijd van 22 maanden zijn de gemiddelde gewichten op basis van niet-gekalfde vaarzen berekend. Voor elke leeftijd is het bereik van voederopnamen begrensd door de minimale en maximale droge stofopname. Dit zijn respectievelijk het eerste en derde kwartiel van de gegevens. Bij de totale voederopname is de melkpoederopname opgeteld. Daarnaast wordt ook de groei en voederconversie vermeld. De voederconversie staat voor de hoeveelheid voederopname die nodig is voor 1 kg groei (mediaan DS opname in kg DS/gemiddelde groei in kg per dag).

a. Krachtvoeropname

Tabel 1 Gemiddelde, mediaan, minimale en maximale krachtvoederopname volgens leeftijd in maanden (exclusief melkopname) op basis van ILVO dataset

KRACHTVOEDER					
Leeftijd	Gemiddeld gewicht	Gemiddelde DS opname	Mediaan DS opname	Minimum DS opname	Maximum DS opname
<i>Maanden</i>	<i>Kg</i>	<i>KgDS</i>	<i>KgDS</i>	<i>KgDS</i>	<i>KgDS</i>
1	50	0,16	0,13	0,1	0,2
2	72	0,86	0,89	0,6	1,1
3	99	2,0	1,9	1,7	2,3
4	127	2,5	2,5	2,3	2,6
5	162	1,7	1,8	1,8	1,8
6	185	1,7	1,8	1,5	1,8
7	223	1,5	1,4	1,3	1,8
8	252	1,4	1,4	1,3	1,4
9	283	1,4	1,4	1,3	1,4
10	312	1,4	1,4	1,4	1,4
11	339	1,2	1,4	1,3	1,4
12	365	1,1	1,4	0,5	1,4
13	395	0,9	1,4	0,5	1,4
14	424	0,5	0,5	0,5	0,5
15	457	0,5	0,5	0,5	0,5
16	475	0,5	0,5	0,5	0,5
17	524	0,5	0,5	0,5	0,5
18	529	0,5	0,5	0,5	0,5
19	560	0,5	0,5	0,5	0,5
20	589	0,5	0,5	0,5	0,5
21	620	0,5	0,5	0,5	0,5
22	634	0,5	0,5	0,5	0,5
23	658	0,4	0,5	0,5	0,5
24	670	0,5	0,5	0,5	0,5

b. Ruwvoeropname

Tabel 2 Gemiddelde, mediaan, minimale en maximale ruwvoeropname volgens leeftijd op basis van ILVO dataset

RUWVOEDER					
Leeftijd	Gemiddeld gewicht	Gemiddelde DS opname	Mediaan DS opname	Minimum DS opname	Maximum DS opname
<i>Maand</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg DS</i>	<i>Kg DS</i>	<i>Kg DS</i>	<i>Kg DS</i>
1	50	0,03	0,01	0,0	0,0
2	72	0,19	0,15	0,1	0,3
3	99	0,8	0,8	0,5	1,0
4	127	1,0	1,1	0,7	1,4
5	162	2,5	2,4	2,2	2,8
6	185	3,4	3,5	3,0	3,7
7	223	4,3	4,3	3,7	5,0
8	252	5,3	5,3	4,9	5,7
9	283	5,9	6,0	5,8	6,2
10	312	6,5	6,5	6,2	6,9
11	339	6,8	6,8	6,4	7,2
12	365	7,3	7,3	6,9	7,8
13	395	8,0	7,6	7,1	8,1
14	424	8,0	8,1	7,4	8,7
15	457	8,7	8,7	8,4	9,2
16	475	9,1	9,0	8,5	9,4
17	524	9,6	9,7	9,0	10,1
18	529	9,4	9,5	8,9	9,9
19	560	9,7	9,8	9,2	10,2
20	589	10,2	10,2	9,8	10,8
21	620	10,6	10,5	10,0	11,3
22	634	10,7	11,0	9,6	11,9
23	658	10,4	10,7	8,5	11,7
24	670	10,0	10,6	8,3	11,5

c. Totale voederopname

Tabel 3 Gemiddelde, mediaan, minimale; maximale totale voederopname en voederconversie volgens leeftijd (inclusief melkopname) op basis van ILVO dataset.

TOTALE VOEDEROPNAME							
Leeftijd	Gemiddeld gewicht	Gemiddelde groei	Voederconversie	Gemiddelde DS opname	Mediaan DS opname	Minimum DS opname	Maximum DS opname
<i>Maand</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg/dag</i>	<i>Kg DS/Kg groei</i>	<i>Kg DS</i>	<i>Kg DS</i>	<i>Kg DS</i>	<i>Kg DS</i>
1	50	0,49	1,9	0,9	0,9	0,8	1,0
2	72	0,78	2,1	1,6	1,6	1,4	1,8
3	99	0,97	2,9	2,8	2,8	2,5	3,0
4	127	0,97	3,6	3,5	3,6	3,2	3,9
5	162	0,91	4,6	4,2	4,2	3,9	4,6
6	185	0,96	5,3	5,1	5,2	4,8	5,6
7	223	0,98	6,0	5,8	5,9	5,4	6,4
8	252	1,08	6,1	6,6	6,7	6,3	7,1
9	283	0,98	7,4	7,3	7,3	7,1	7,6
10	312	0,99	7,9	7,9	7,9	7,5	8,2
11	339	0,93	8,6	8,0	8,1	7,6	8,5
12	365	0,89	9,5	8,4	8,5	7,8	9,0
13	395	0,83	10,8	8,9	8,5	7,8	9,1
14	424	0,84	10,2	8,5	8,6	7,9	9,2
15	457	0,88	10,4	9,2	9,1	8,8	9,7
16	475	0,85	11,2	9,5	9,4	8,9	9,9
17	524	0,92	10,9	10,1	10,1	9,5	10,5
18	529	0,96	10,3	9,9	9,9	9,3	10,4
19	560	1,14	8,9	10,1	10,2	9,7	10,7
20	589	0,92	11,6	10,7	10,6	10,3	11,3
21	620	0,87	12,7	11,1	11,0	10,4	11,8
22	634	0,67	16,6	11,1	11,5	10,0	12,4
23	658	0,51	21,2	10,8	11,2	9,0	12,2
24	670	1,26	8,3	10,4	11,0	8,7	11,9

5. Voederopnametabellen – krachtvoer-stromengeling

Bij het gebruik van de krachtvoeder-stro-mengeling krijgen de kalveren een beperkte hoeveelheid per leeftijd die berekend is volgens VEM- en DVE-behoeften. Indien kalveren nog willen eten, krijgen ze aanvullend stro. De opnametabellen zijn opgemaakt op basis van data van 78 dieren. De dieren kregen de mengeling tot een maximum leeftijd van 10 maanden.

Tabel 4 Gemiddelde, mediaan, minimale; maximale totale voederopname (inclusief melkpoeder), dagelijkse groei en voederconversie volgens leeftijd op basis van ILVO dataset.

TOTALE VOEDEROPNAME							
Leeftijd	Gemiddeld gewicht	Gemiddelde groei	Voederconversie	Gemiddelde DS opname	Mediaan DS opname	Minimum DS opname	Maximum DS opname
<i>Maand</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg/dag</i>	<i>Kg DS/Kg groei</i>	<i>Kg DS</i>	<i>Kg DS</i>	<i>Kg DS</i>	<i>Kg DS</i>
1	56	0,64	1,55	1,0	0,99	0,9	1,1
2	77	0,77	2,16	1,7	1,66	1,5	1,9
3	105	0,97	3,19	3,0	3,1	2,6	3,3
4	133	1,09	3,46	3,4	3,8	3,3	3,9
5	165	0,91	4,70	4,1	4,3	3,8	4,4
6	197	1,08	4,37	4,8	4,7	4,6	4,9
7	225	0,98	5,53	5,4	5,4	5,0	5,7
8	258	0,99	5,80	5,6	5,7	5,4	6,1
9	277	0,85	7,12	6,1	6,1	6,0	6,4
10	302	0,97	6,73	6,4	6,5	6,3	6,6

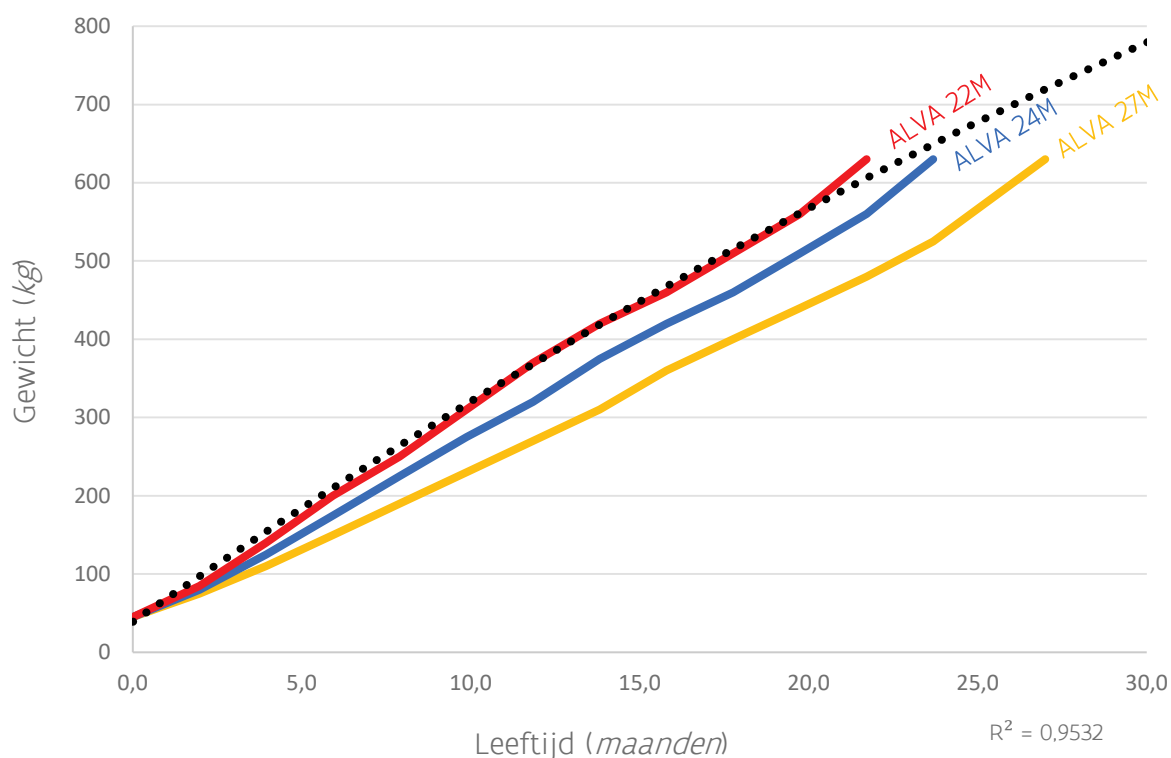
*Voederconversie staat voor de hoeveelheid voederopname die nodig was voor 1 kg groei (mediaan DS opname in kg DS/gemiddelde groei in kg per dag)

II. Praktijkgids energie en eiwitbehoeften

1. Nieuwe groeicurve voor jongvee

Dankzij de selectie en doorlichting van 14 melkveebedrijven in Vlaanderen, stelde men binnen het project JongLeven nieuwe groeicurven op om het ideaal groeitraject van vaarzen in beeld te brengen. Deze bedrijven zijn geselecteerd als referentiebedrijven op basis van 3 vereisten: een afkalftijd lager dan 24 maanden, een gemiddelde jaarproductie boven 10.000Kg en een gemiddelde tussenkalfstijd onder de 400 dagen. De nieuwe groeicurven zijn gemaakt op basis van driemaandelijke wegingen, waarbij alle vaarzen van geboorte tot enkele weken voor afkalven gewogen zijn. Op die manier is op twee jaar tijd een dataset opgesteld van meer dan 8.000 vaarzen, waarop de nieuwe groeitrajecten gebaseerd zijn.

Grafiek 4 De gemiddelde groei van meer dan 8.000 vaarzen in Vlaanderen ten opzichte van groeicurven om op 22M, 24M en 27M af te kalven



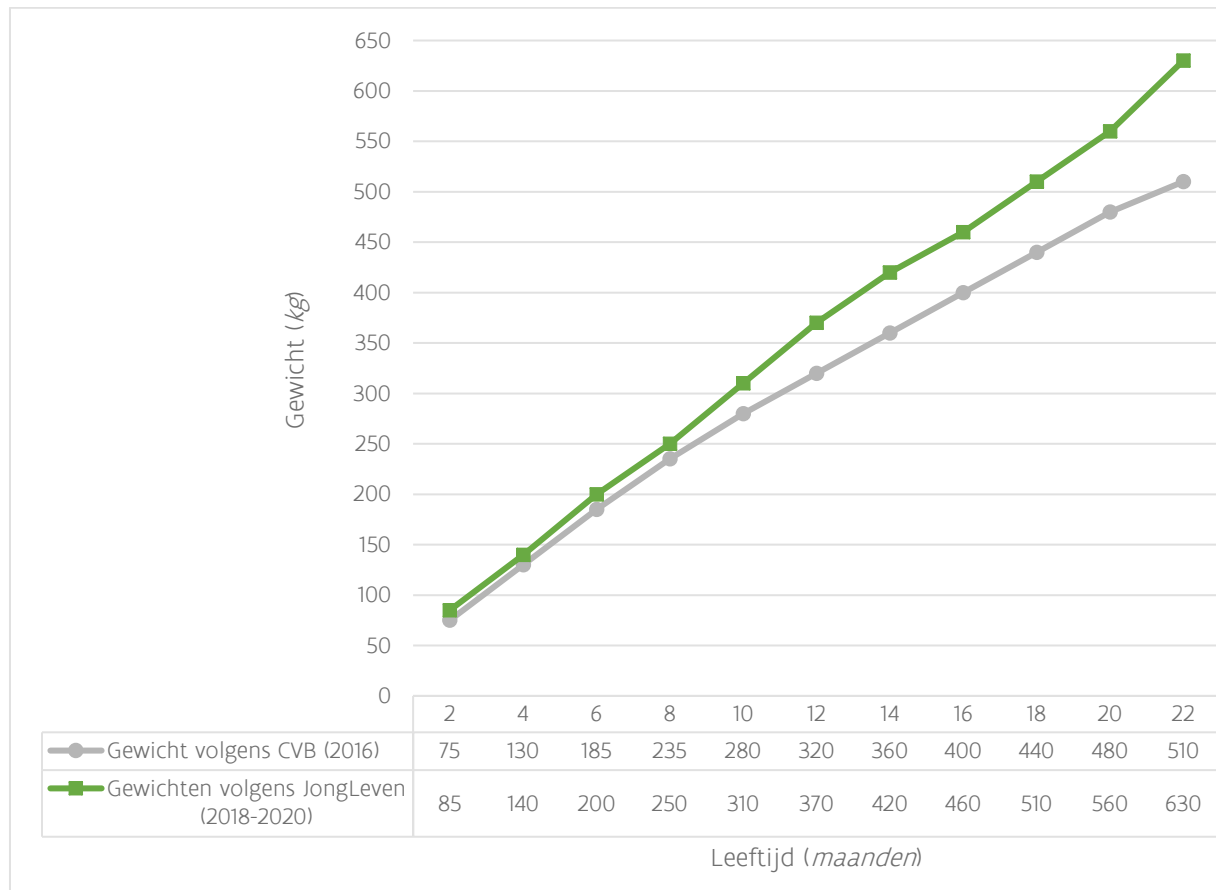
Uit de verzamelde gegevens blijkt dat vaarzen van bedrijven die hun jongvee-opfok goed onder controle hebben, het groeitraject volgen om op de leeftijd van 22 maanden af te kalven. Dit is te zien in grafiek 4 waar de zwarte stippellijn met de rode lijn “ALVA 22M” samenloopt. Volgens leeftijdscategorie is dit groeitraject verbonden aan een bepaalde dagelijkse groei, die weergegeven is in tabel 5.

Tabel 5 Dagelijkse groei per leeftijdscategorie voor een groeitraject om op 22 maanden af te kalven

Leeftijdscategorie (maanden)	0-4	4-8	8-12	12-20	20-24
Dagelijkse groei (kg/dag)	0.85	1.0	0.9	0.8	0.7

De energie- en eiwitbehoefthenormen die tot heden gebruikt worden, komen uit gedateerde bronnen. Inderdaad, in grafiek 5 zien we dat de gewichten per leeftijd bij de referentiebedrijven van JongLeven duidelijk hoger liggen dan wat de vroegere CVB normen voorrekenen [32, 33].

Grafiek 5 Gewichten van jongvee volgens leeftijd naar CVB (2016) en referentiebedrijven uit het project JongLeven (2018-2020)

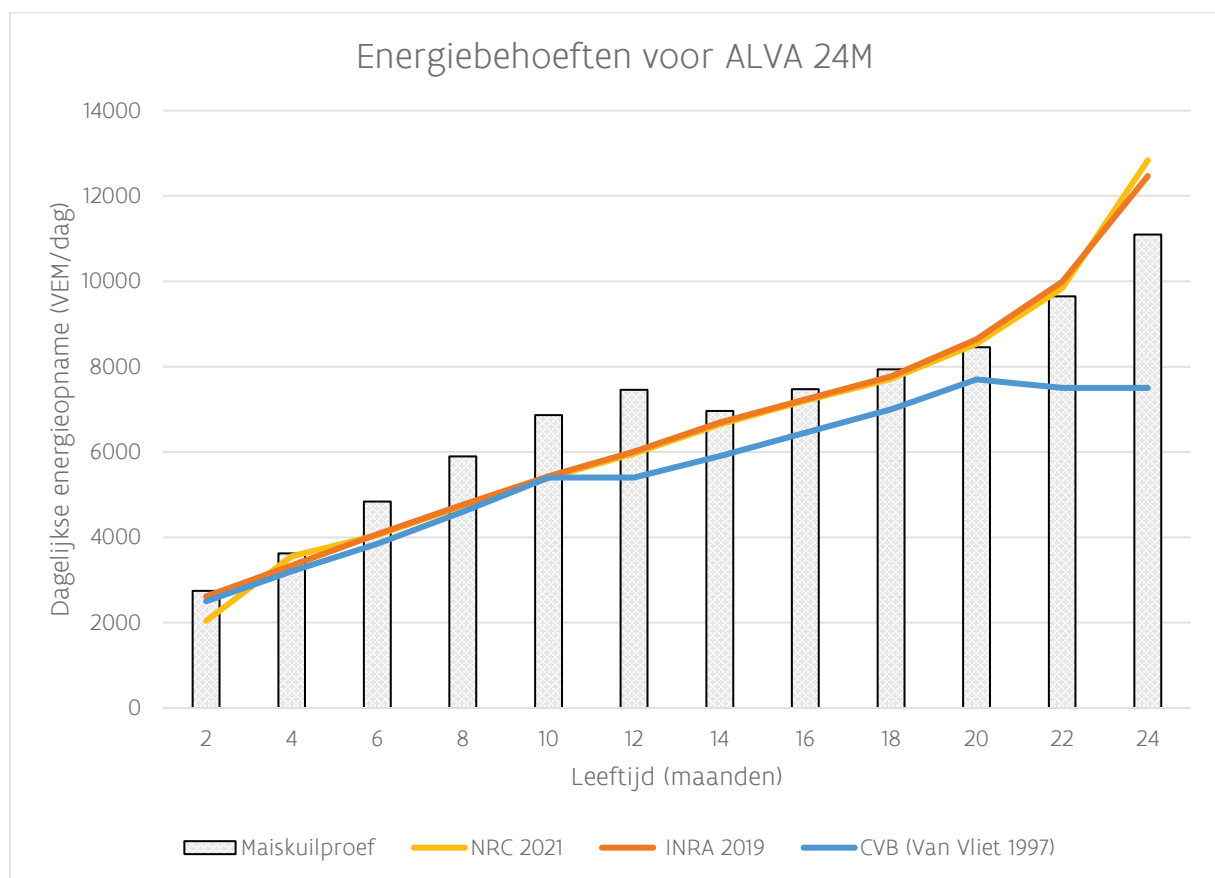


Zowel uit de praktijk als uit de literatuur blijkt duidelijk dat er nood is aan geactualiseerde behoeftenormen volgens de hedendaagse groei van melkveevarzen [23, 33].

2. Evaluatie van verschillende systemen voor behoeftenormen

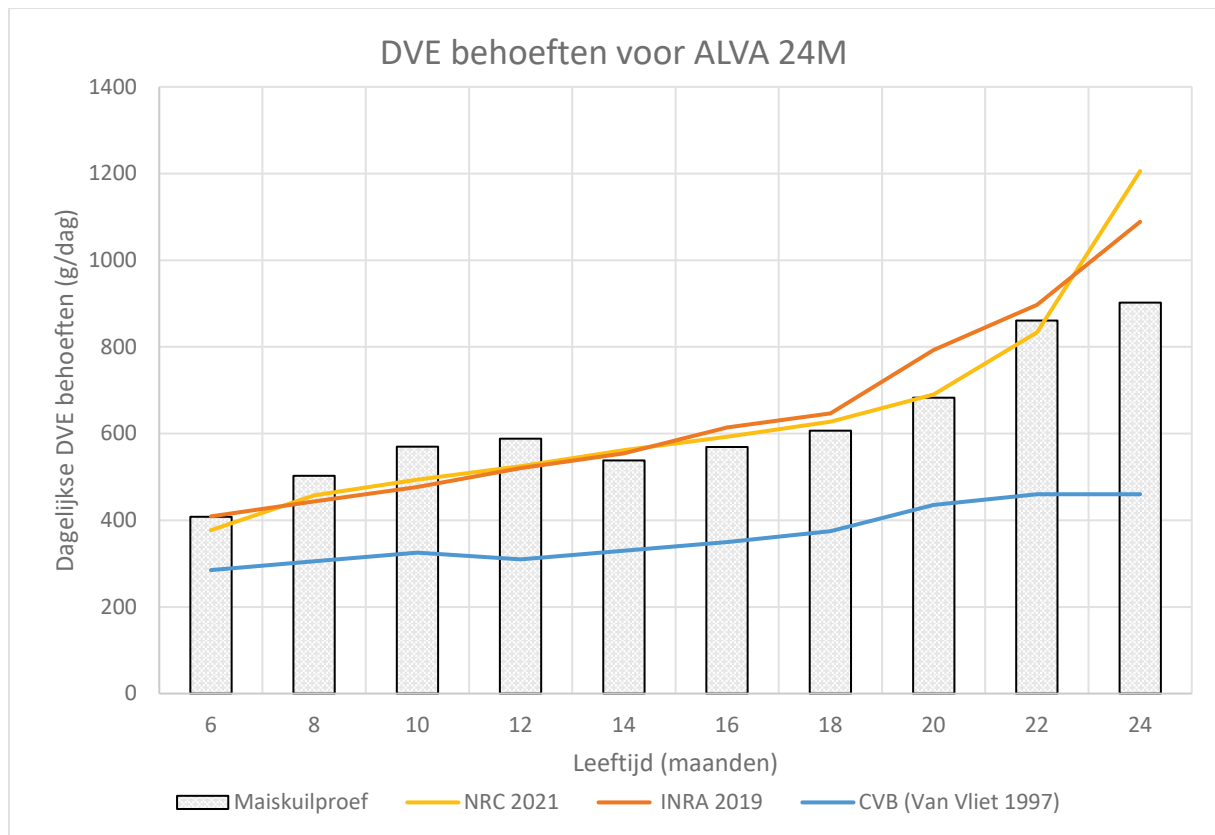
Aangezien de Nederlandse CVB behoeftenormen niet overeenkomen met de hedendaagse groei van melkveevarzen, is de opname van nutriënten uit de verzamelde gegevens van de ILVO dataset getoetst op recent geactualiseerde normen, namelijk volgens het Amerikaans (NRC 2021) en Frans systeem (INRA 2019). Meer bepaald zijn de voederopnamen van een ILVO proef met 60 varzen (2018-2020, gemiddelde leeftijd bij 1^{ste} kalving van 24 maanden) op grafiek 6 weergegeven ten opzichte van de energiebehoeften uit de verschillende systemen. De energiebehoeften van NRC 2021 en INRA 2019 lopen gelijk. Vanaf 12 maanden zijn deze recentere behoeftenormen duidelijk hoger dan de CVB normen die gebaseerd zijn op rekenregels van Van Vliet uit 1997 [32, 33].

Grafiek 6 Energieopname volgens leeftijd bij de maiskuilproef uitgezet ten opzichte van energiebehoeften volgens Nederlands (Van Vliet, 1997), Frans (INRA 2019) en Amerikaans systeem (NRC 2021)



Dezelfde oefening is gemaakt voor DVE-behoeften. Ook hier lopen de DVE-behoeften van INRA 2019 en NRC 2021 bijna gelijk en is de kloof met CVB-behoeften nog groter (grafiek 7).

Grafiek 7 DVE-opname volgens leeftijd bij de maïskuilproef uitgezet ten opzichte van DVE-behoeften volgens Nederlands (Van Vliet 1997), Frans (INRA 2019) en Amerikaans systeem (NRC 2021)



3. Nieuwe behoeftennormen voor jongvee

Voor het berekenen van nieuwe energie- en eiwitbehoeften voor onderhoud, groei en dracht, is er gekozen om met het recentste systeem te werken, namelijk NRC 2021. In dit hoofdstuk zijn de nieuwe behoeftennormen voor energie en eiwit samengevat in tabel 8 en 9. De verschillende formules die nodig zijn voor het berekenen van de nieuwe normen zijn terug te vinden in bijlagen.

a. Overzichtstabel energiebehoeften

Tabel 6 Totale dagelijkse energiebehoeften per leeftijd berekend voor leeftijd 1ste kalving 22-23-24 maanden (naar NRC 2021)

Leeftijd	DS-opname	ALVA 22M				ALVA 23M				ALVA 24M			
		VEM onderhoud	VEM Groei	VEM dracht	VEM totaal	VEM onderhoud	VEM Groei	VEM dracht	VEM totaal	VEM onderhoud	VEM Groei	VEM dracht	VEM totaal
2	1,6	1235	1160		2395	1210	1035		2245	1180	880		2060
4	3,6	1990	1285		3275	1940	1140		3080	1830	965		2795
6	5,5	3000	1400		4400	2885	1375		4260	2710	1340		4050
8	6,5	3545	1530		5075	3435	1500		4935	3275	1465		4740
10	7,6	4165	1680		5845	4010	1640		5650	3805	1590		5395
12	8,6	4755	1830		6585	4510	1765		6275	4265	1705		5970
14	9,3	5230	1955	15	7200	5040	1905		6945	4805	1840		6645
16	9,8	5600	2055	55	7710	5415	2005	30	7450	5230	1955	15	7200
18	10,4	6050	2180	310	8540	5825	2120	175	8120	5600	2055	55	7710
20	10,9	6490	2310	1175	9975	6315	2260	600	9175	6050	2180	310	8540
22	11,5	7090	2485	3265	12840	6920	2435	2070	11425	6490	2310	1050	9850
						7090	2485	3265	12840	6790	3400	2160	12350
										7090	2485	3265	12840

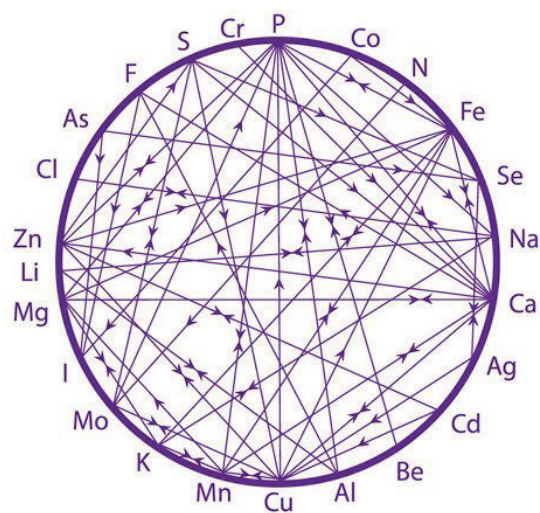
b. Overzichtstabel eiwitbehoeften

Tabel 7 Totale dagelijkse DVE-behoeften per leeftijd berekend voor leeftijd 1ste kalving 22-23-24 maanden (naar NRC 2021)

Leeftijd	DS-opname	ALVA 22M				ALVA 23M				ALVA 24M			
		DVE onderhoud	DVE groei	DVE dracht	DVE totaal	DVE onderhoud	DVE groei	DVE dracht	DVE totaal	DVE onderhoud	DVE groei	DVE dracht	DVE totaal
2	1,6	80	240		320	70	220		290	70	190		260
4	3,6	120	260		380	115	240		355	115	200		315
6	5,5	100	245		345	100	280		380	100	280		380
8	6,5	200	275		475	195	275		470	185	275		460
10	7,6	240	280		520	230	280		510	220	275		495
12	8,6	280	280		560	260	280		540	250	280		530
14	9,3	310	285	2	597	295	285	5	580	280	280	2	560
16	9,8	330	285	10	625	320	285		610	310	285		597
18	10,4	360	290	45	695	345	290	30	665	330	285	10	625
20	10,9	385	295	230	910	370	290	90	750	360	290	45	695
22	11,5	420	300	490	1210	410	297	310	1017	385	295	160	840
						420	300	490	1210	400	297	325	1022
										420	300	490	1210

III. Praktijkgids mineralen en vitaminebehoeften

Mineralen en vitaminen zijn belangrijk voor een goede gezondheid, alsook voor een goede melkproductie. Veel factoren, waarvan sommigen zelfs nog niet gekend zijn, kunnen de opname van mineralen en vitaminen beïnvloeden. Hun concentratie in voedermiddelen kan zeer variabel zijn. Daarnaast kunnen bepaalde elementen elkaar tegenwerken [37-39]. Figuur 1 toont hoe ingewikkeld de antagonistische werkingen tussen mineralen zijn in het mineralenwiel van Albrecht. Deze praktijkgids bundelt een korte toelichting van mineralen en vitaminen die van belang zijn voor jongvee en de herziene behoeftennormen volgens NRC 2021. Meer informatie over de eigenschappen, gevolgen van tekorten of overmaat van alle mineralen en vitaminen is beschikbaar in de 'Handleiding Mineralenvoorziening Rundvee, Schapen, Geiten' van het Centraal Veevoederbureau.



Figuur 1 Het mineralenwiel volgens Dr. Albrecht (1975).

1. Mineralen

Bij de mineralen onderscheidt men macro- en micro-elementen. De belangrijkste macro-elementen zijn calcium, fosfor, magnesium, natrium, kalium, chloor en zwavel. Macro-elementen worden uitgedrukt in % van de DS opname [34].

Bij jongvee is een calciumtekort zeldzaam aangezien dit mineraal vaak bijgevoegd wordt. Bij tekorten kan de calciumreserve uit het bot aangesproken worden. Op lange termijn zou dit tot zwakke botten kunnen leiden [37]. Ook voor andere macro-elementen is een tekort bij vaarzen relatief zeldzaam. Een overmaat aan zouten kan gevaarlijk zijn. De voorziening van voldoende water kan deze gevaren voorkomen [37].

De belangrijkste micro-elementen, ook wel sporenelementen genoemd, zijn ijzer, mangaan, zink, koper, jood, kobalt en selenium. De concentratie van deze elementen worden uitgedrukt in ppm of mg/kgDS [34].

Ijzer is meestal voldoende aanwezig in rantsoenen zonder supplementen. Het heeft een antagonistische werking met koper en zink. Een overmaat aan ijzer bemoeilijkt ook de opname van selenium en vitamine E [37].

Voor drachtige vaarzen draagt mangaan bij aan een goede ontwikkeling van de foetus. Bij de oude normen zag men soms afwijkingen bij pasgeboren kalveren [34]. Daarom zijn de behoeftennormen voor mangaan herzien in 2021 en met 30% verhoogd [34].

Zink en koper zijn allebei belangrijk voor de dagelijkse groei van vaarzen [37, 40]. Meer bepaald voor koper tonen studies aan dat supplementen een positief effect hebben op de droge stofopname en de dagelijkse groei. Daarnaast ziet men lagere subklinische (celgetal en E. Coligetal) en klinische ziektebeelden (mastitis) [41, 42]. Kopertekort gaat gepaard met een verminderde immuniteit en heeft een hogere infectiegraad tot gevolg. Een ernstige overmaat aan koper kan voor plotse sterfte zorgen [37].

Ook voor kobalt zijn de behoeften in 2021 herzien [34]. Kobalt speelt een belangrijke rol in de aanmaak van vitamine B12 door pensbacteriën [37]. Een tekort gaat gepaard met een lagere voederopname en dagelijkse groei [43].

De voorziening van selenium is belangrijk voor de weerstand over alle leeftijdsgroepen [37]. Samen met vitamine E, vormen ze natuurlijke antioxidanten die reactieve zuurstofproducten kunnen omzetten om oxidatieve stress te voorkomen [44]. Vooral bij dracht en rond de kalving is er een risico voor oxidatieve stress. Deze toestand kan gepaard gaan met metabole ziekten (o.a. ketose en leververvetting) en vruchtbaarheidsproblemen (blijven staan van de nageboorte, witvuilen en mastitis) [44]. Bij gekalfde vaarzen die beweiden, ziet men sneller terug ovariële activiteit bij dieren die sporenelementen krijgen [1].

Tabel 10 geeft een overzicht van de behoeftennormen per element op basis van de herziene NRC normen [34]. In tabel 11 en 12 zijn de totale dagelijkse behoeftennormen per leeftijd berekend zowel voor macro- en micro-elementen.

2. Vitaminen

Vitaminebehoeften zijn bepaald voor vitamine A, D en E. Voor andere vitaminen (o. a. vitamine B complex, vitamine K) zijn geen normen voorzien aangezien de vorming ervan in de pens gebeurt [34]. Voor de vitamine B12 is het wel nodig dat er voldoende kobalt aanwezig is in het rantsoen [37].

Vitamine A is belangrijk voor de groei, de algemene gezondheid en de vruchtbaarheid van de dieren [37]. Een overmaat aan vitamine A kan aanleiding geven tot vitamine E tekort. Zowel vitamine D als E zijn belangrijk voor de weerstand van de dieren (o.a. gelinkt aan het voorkomen van mastitis) [37].

Tabel 10 geeft de normen voor vitaminen weer [34]. In tabel 13 zijn de totale dagelijkse behoeften per leeftijd berekend voor vitaminen.



Grazende vaarzen die extra sporenelementen krijgen vóór de kalving, vertonen sneller tekenen van vruchtbare activiteit na de kalving [1]

- ✓ Tekort van macro-elementen bij vaarzen is zeldzaam
- ✓ Extra sporenelementen en vitaminen:
 - Verhoogt de dagelijkse groei
 - Verbetert de weerstand
 - Voorkomt metabole ziekten en vruchtbaarheidsproblemen rond het afkalven
- ✓ Tekort aan sporenelementen, meer bepaald selenium, ziet men vaker bij vaarzen op de weide



3. Behoeftenormen voor mineralen en vitaminen

Tabel 8 Behoeftenormen voor mineralen en vitaminen volgens NRC 2021

Element	Uitgedrukt in	Waarde
Calcium (Ca)	% DS	0,6
Fosfor (P)	% DS	0,4
Magnesium (Mg)	% DS	0,7 mg/kg LG + 0,3 g/kg DS
Natrium (Na)	% DS	0,14
Kalium (K)	% DS	0,65
Chloor (Cl)	% DS	0,2
Zwavel (S)	% DS	0,2
IJzer (Fe)	mg/kg DS	50
Mangaan (Mn)	mg/kg DS	26
Zink (Zn)	mg/kg DS	32
Koper (Cu)	mg/kg DS	10
Jood (I)	mg/kg DS	0,25
Kobalt (Co)	mg/kg DS	0,2
Selenium (Se)	mg/kg DS	0,3
Vitamine A	IU/kg DS	2200
Vitamine E	IU/kg LG	0,8
Vitamine D	IU/kg LG	30

4. Totale dagelijkse behoeften per leeftijd voor macro-elementen

Tabel 9 Totale dagelijkse DS opname uitgedrukt in g DS voor macro-elementen, berekend op basis van NRC 2021

			Macro-elementen						
			Totale dagelijkse opname (op DS basis) uitgedrukt in GRAM						
Leeftijd	Lichaamsgewicht	Voederopname	Calcium (Ca)	Fosfor (P)	Magnesium (Mg)	Natrium (Na)	Kalium (K)	Chloor (Cl)	Zwavel (S)
<i>maanden</i>	<i>kg</i>	<i>kgDS</i>	<i>gDS</i>	<i>gDS</i>	<i>gDS</i>	<i>gDS</i>	<i>gDS</i>	<i>gDS</i>	<i>gDS</i>
2	85	1,6	10	6	0,5	2	10	3	3
4	140	3,6	22	14	1,2	5	23	7	7
6	200	5,5	33	22	1,8	8	36	11	11
8	250	6,5	39	26	2,1	9	42	13	13
10	310	7,6	46	30	2,5	11	49	15	15
12	370	8,6	52	34	2,8	12	56	17	17
14	420	9,3	56	37	3,1	13	60	19	19
16	460	9,8	59	39	3,3	14	64	20	20
20	510	10,4	62	42	3,5	15	68	21	21
22	560	10,9	65	44	3,7	15	71	22	22
24	630	11,5	69	46	3,9	16	75	23	23

5. Totale dagelijkse behoeften per leeftijd voor micro-elementen

Tabel 10 Totale dagelijkse DS opname uitgedrukt in mg DS voor micro-elementen, berekend op basis van NRC 2021

			Sporenelementen						
			Totale dagelijkse opname (op DS basis) uitgedrukt in MILLIGRAM						
Leeftijd	Gewicht	Voederopname	IJzer (Fe)	Mangaan (Mn)	Zink (Zn)	Koper (Cu)	Jood (I)	Kobalt (Co)	Selenium (Se)
<i>maanden</i>	<i>kg</i>	<i>kg DS</i>	<i>mg DS</i>	<i>mg DS</i>	<i>mg DS</i>	<i>mg DS</i>	<i>mg DS</i>	<i>mg DS</i>	<i>mg DS</i>
2	85	1,6	80	42	51	16	0,4	0,3	0,5
4	140	3,6	180	94	115	36	0,9	0,7	1,1
6	200	5,5	275	143	176	55	1,4	1,1	1,7
8	250	6,5	325	169	208	65	1,6	1,3	2,0
10	310	7,6	380	198	243	76	1,9	1,5	2,3
12	370	8,6	430	224	275	86	2,2	1,7	2,6
14	420	9,3	465	242	298	93	2,3	1,9	2,8
16	460	9,8	490	255	314	98	2,5	2,0	2,9
20	510	10,4	520	270	333	104	2,6	2,1	3,1
22	560	10,9	545	283	349	109	2,7	2,2	3,3

6. Totale dagelijkse behoeften per leeftijd voor vitaminen

Tabel 11 Totale dagelijkse DS opname uitgedrukt in IU op DS basis voor vitaminen berekend op basis van NRC 2021

			Vitaminen		
			Totale dagelijkse opname (op DS basis) uitgedrukt in IU		
Leeftijd	Gewicht	Voederopname	Vitamine A	Vitamine E	Vitamine D
<i>maanden</i>	<i>kg</i>	<i>kg DS</i>	<i>IU</i>	<i>IU</i>	<i>IU</i>
2	85	1,6	3.520	68	2.550
4	140	3,6	7.920	112	4.200
6	200	5,5	12.100	160	6.000
8	250	6,5	14.300	200	7.500
10	310	7,6	16.720	248	9.300
12	370	8,6	18.920	296	11.100
14	420	9,3	20.460	336	12.600
16	460	9,8	21.560	368	13.800
20	510	10,4	22.880	408	15.300
22	560	10,9	23.980	448	16.800
24	630	11,5	25.300	504	18.900

IV. Handleiding rantsoentool jongvee

De rantsoentool is een gebruiksvriendelijk programma om rantsoenen te berekenen. De rantsoentool bestaat al voor melkvee en vleesvee. Dankzij de praktijkgidsen is nu tevens een versie voor jongvee beschikbaar. De verschillende tabellen in deze brochure hebben als input gediend voor het maken van de rantsoentool voor jongvee. De basisregels voor het gebruiken van rantsoentools zijn terug te vinden via https://www.rundveeloket.be/rantsoentool_melkvee. Dit hoofdstuk focust enkel op de specifieke principes van de rantsoentool voor jongvee.

1. Groeitraject kiezen

Bij het starten van een rantsoenenberekening, kies je het gewenste groeitraject. Binnen het project JongLeven streeft men naar een leeftijd 1^{ste} kalving onder de 24 maanden leeftijd. Daarom zijn de mogelijke opties: groeitraject om op 22, 23 of 24 maanden af te kalven (zie pijl 1).

gegevens jongvee											
		① →	Gewenst groeitraject	22 maand	richtcijfer leeftijd afkalven						
			Leeftijd of gewicht	Leeftijd							
			Leeftijd (mnd)	15							
			komt overeen met	435	kg						
gegevens rantsoensamenstelling											
Jongvee 1 laag eiwit											
Ruwvoeders			kg DS	€/kg DS	DS	VEM	DVE	OEB			
Bijproducten			kg DS	€/kg DS							
Krachtvoeders			kg VS	€/kg VS							

Een belangrijke opmerking bij deze keuze is dat het gewenste groeitraject niet overeenkomt met de effectieve leeftijd bij eerste kalving. Bijvoorbeeld voor de referentiebedrijven waarbij het jongvee het groeitraject volgt om op 22 maanden af te kalven, zien we in de praktijk dat de gemiddelde leeftijd 1^{ste} kalving 23.4 maanden is (CRV jaaroverzichten 2021). Hou dus rekening met een verschil van 1 à 2 maanden voor het drachtig krijgen van de vaarzen.

Kiest men voor het groeitraject 22 of 23 maanden, dan zijn de dagelijkse behoeften uitgerekend inclusief de drachtbehoeften (onderhoud+groei+dracht). Kiest men voor het groeitraject 24 maanden, dus voor een effectieve leeftijd 1^{ste} kalving boven 26 maanden, dan komt een venster dracht tevoorschijn: kies hier de gemiddelde drachttijd (zie pijl 2).

gegevens jongvee											
			Gewenst groeitraject	24 maand		richtcijfer leeftijd afkalven					
	③	→	Leeftijd of gewicht	Leeftijd							
			Leeftijd (mnd)	19							
	④	→	komt overeen met	485	kg	Dracht	5 mnd	②	←		
gegevens rantsoensamenstelling											
jongvee 1 _laag eiwit											
Ruwvoerders			kg DS	€/ton DS	DS	VEM	DVE	OEB	RE		
Bijproducten			kg DS	€/kg DS							
Krachtvoerders			kg VS	€/ton VS							

2. Doelgroep kiezen

Het is mogelijk om het rantsoen te berekenen in functie van leeftijd, waar volgens het groeitraject voor elke maand een gewicht bij hoort. Indien het jongvee gewogen wordt, kan men opteren om het effectief gewicht in te geven (zie pijl 3). Kiest men voor leeftijd en wilt men op groepsniveau berekenen: kies in dat geval voor de gemiddelde leeftijd van de groep. Bij het kiezen volgens leeftijd, komt het overeenstemmend gewicht tevoorschijn (zie pijl 4).

3. Berekening en invulling voederopname

Volgens het ingegeven gewicht of het gewicht dat bij een bepaalde leeftijd en groeitraject hoort, geeft de rantsoentool de verwachte ruwvoederopname en totale voederopname weer (zie pijl 5). De verwachte ruwvoederopname geeft een richtlijn op basis van de ruwvoederopnametabel (tabel 2) en houdt dus rekening met lichaamsgewicht, maar niet met voederanalyse. Voor kalveren onder 160kg lichaamsgewicht, zijn de voederopnametabellen van de ILVO dataset gebruikt. Bij hogere gewichten berekent de tool de voederopname op basis van de formule van Hoffman [22]. De invulling van de ruwvoeder- en de totale voederopnamebehoefte is procentueel zichtbaar (zie pijl 6).

5. Evaluatie van rantsoenkenmerken

Is het rantsoen opgesteld? Evalueer dan de rantsoenkenmerken voor eventuele aanpassingen: rantsoenprijs, DS-gehalte, VEM en DVE per kg DS, OEB, ruw eiwitgehalte en ruw eiwit/energiebalans. De streefwaarden per leeftijdscategorie zijn weergegeven in tabel 14.

Rantsoenkenmerken		
€ / dier / dag	2,18	
DS-gehalte (g/kg)	585	
VEM / kg DS	891,6	Streefwaarde: 850 VEM/kg DS
DVE / kg DS	61,5	Streefwaarde: 60 g DVE/kg DS
% RE	6,7	Streefwaarde: 13 - 14 % RE
RE / kVEM	75,24	Streefwaarde: > 175 RE/kVEM

Tabel 12 Rantsoenkenmerken per leeftijdscategorie

Rantsoenkenmerk	0-3 maanden	4-10 maanden	10-14 maanden	> 14 maanden
VEM/kg DS	maximaal	850-950	850	850
DVE/kg DS	100-140	60-70	60-70	60-70
OEB	positief	positief	positief	positief
Ruw eiwit (%)	21-22%	17%	16%	13-14%
RE/kVEM	>175	>175	>185	>175

V. [Bronnen](#)

1. Nunes, H.P.B., A.E.S. de Borba, and J.F.M. da Silva, Impacts of trace element supplementation on productive/reproductive postpartum performances of grazing dairy heifers from volcanic soils. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 2022. **10**(4): p. 2236-2236.
2. Wickramasinghe, H., A. Kramer, and J. Appuhamy, Drinking water intake of newborn dairy calves and its effects on feed intake, growth performance, health status, and nutrient digestibility. *Journal of dairy science*, 2019. **102**(1): p. 377-387.
3. Moallem, U., et al., 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*, 2010. **93**(6): p. 2639-2650.
4. Raeth-Knight, M., et al., Impact of conventional or intensive milk replacer programs on Holstein heifer performance through six months of age and during first lactation. *Journal of Dairy Science*, 2009. **92**(2): p. 799-809.
5. Hoffman, P.C., K.A. Weigel, and R.M. Wernberg, Evaluation of equations to predict dry matter intake of dairy heifers. *J Dairy Sci*, 2008. **91**(9): p. 3699-709.
6. Khan, M., D. Weary, and M. Von Keyserlingk, Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 2011. **94**(3): p. 1071-1081.
7. Lesmeister, K. and A. Heinrichs, Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. *Journal of dairy science*, 2004. **87**(10): p. 3439-3450.
8. Mandersloot, F., Invloed van de afkalftatum op de voedervoorziening melkvee: berekeningen in het kader van een studie naar de bedrijfseconomische gevolgen van verschillende afkalftata. 1986, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij enPaardenhouderij.
9. Khan, M.A., et al., Starch source evaluation in calf starter: II. Ruminant parameters, rumen development, nutrient digestibilities, and nitrogen utilization in Holstein calves. *J Dairy Sci*, 2008. **91**(3): p. 1140-9.
10. Hosseini, S., et al., Effects of whole milk feeding rate and straw level of starter feed on performance, rumen fermentation, blood metabolites, structural growth, and feeding behavior of Holstein calves. *Animal Feed Science and Technology*, 2019. **255**: p. 114238.
11. Quigley, J., et al., Effects of feeding milk replacer at 2 rates with pelleted, low-starch or texturized, high-starch starters on calf performance and digestion. *Journal of dairy science*, 2018. **101**(7): p. 5937-5948.
12. Kosiorowska, A., et al., Gastrointestinal development of dairy calves fed low-or high-starch concentrate at two milk allowances. *Animal*, 2011. **5**(2): p. 211-219.
13. Beiranvand, H., et al., Interactions of alfalfa hay and sodium propionate on dairy calf performance and rumen development. *Journal of Dairy Science*, 2014. **97**(4): p. 2270-2280.
14. Soberon, F., E. Raffrenato, R.W. Everett and M.E. Van Amburgh, Early life management and long term productivity of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 2009. **92**: p. 238.

15. Curtis, G., et al., The impact of early life nutrition and housing on growth and reproduction in dairy cattle. *PloS one*, 2018. **13**(2): p. e0191687.
16. Sweeney, B., et al., Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. *Journal of dairy science*, 2010. **93**(1): p. 148-152.
17. Imani, M., et al., Effects of forage provision to dairy calves on growth performance and rumen fermentation: A meta-analysis and meta-regression. *Journal of dairy science*, 2017. **100**(2): p. 1136-1150.
18. Hoffman, P.C., C.R. Simson, and M. Wattiaux, Limit feeding of gravid Holstein heifers: effect on growth, manure nutrient excretion, and subsequent early lactation performance. *J Dairy Sci*, 2007. **90**(2): p. 946-54.
19. Sejrsen, K., Relationships between nutrition, puberty and mammary development in cattle. *Proc Nutr Soc*, 1994. **53**(1): p. 103-11.
20. Greter, A.M., T.J. DeVries, and M.A. von Keyserlingk, Nutrient intake and feeding behavior of growing dairy heifers: effects of dietary dilution. *J Dairy Sci*, 2008. **91**(7): p. 2786-95.
21. Zanton, G. and A. Heinrichs, The effects of controlled feeding of a high-forage or high-concentrate ration on heifer growth and first-lactation milk production. *Journal of dairy science*, 2007. **90**(7): p. 3388-3396.
22. Hoffman, P., K. Weigel, and R. Wernberg, Evaluation of equations to predict dry matter intake of dairy heifers. *Journal of dairy science*, 2008. **91**(9): p. 3699-3709.
23. Council, N.R., Nutrient requirements of dairy cattle: 2001. 2001: National Academies Press.
24. Le Cozler, Y., et al., Rearing strategy and optimizing first-calving targets in dairy heifers: a review. *Animal*, 2008. **2**(9): p. 1393-404.
25. Cutullic, E., et al., Hierarchy of factors affecting behavioural signs used for oestrus detection of Holstein and Normande dairy cows in a seasonal calving system. *Animal Reproduction Science*, 2009. **113**(1-4): p. 22-37.
26. Erb, H., et al., Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield, and culling in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 1985. **68**(12): p. 3337-3349.
27. Zanton, G. and A. Heinrichs, Rumen digestion and nutritional efficiency of dairy heifers limit-fed a high forage ration to four levels of dry matter intake. *Journal of dairy science*, 2008. **91**(9): p. 3579-3588.
28. Kruse, K.A., et al., Evaluation of potential carryover effects associated with limit feeding of gravid Holstein heifers. *J Dairy Sci*, 2010. **93**(11): p. 5374-84.
29. Janovick, N.A. and J.K. Drackley, Prepartum dietary management of energy intake affects postpartum intake and lactation performance by primiparous and multiparous Holstein cows. *J Dairy Sci*, 2010. **93**(7): p. 3086-102.
30. Hayirli, A., et al., Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins. *J Dairy Sci*, 2002. **85**(12): p. 3430-43.
31. Hayirli, A., et al., Models for predicting dry matter intake of Holsteins during the prefresh transition period. *J Dairy Sci*, 2003. **86**(5): p. 1771-9.

32. Van Vliet, J., Energie-en eiwitnormen voor de voederbehoefte van vrouwelijk jongvee bestemd voor de melkveehouderij. 1997: Centraal Veevoederbureau.
33. CVB, Tabellenboek Veevoeding 2016: voedernormen rundvee, schapen, geiten en voederwaarden voedermiddelen voor herkauwers. 2016, Rijswijk: Federatie Nederlandse Diervoederketen.
34. National Academies of Sciences, E. and Medicine, Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Eighth Revised Edition. 2021, Washington, DC: The National Academies Press. 502.
35. Lopes, F., et al., Assessment of heifer grazing experience on short-term adaptation to pasture and performance as lactating cows. J Dairy Sci, 2013. **96**(5): p. 3138-52.
36. Drackley, J.K., Early growth effects on subsequent health and performance of dairy heifers. Calf and heifer rearing: principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving. 60th University of Nottingham Easter School in Agricultural Science, Nottingham, UK. 23rd-24th March, 2004, 2005: p. 213-235.
37. Weiss, W., Minerals and Vitamins for Dairy Cows: Magic Bullets or Just Bullets? 2014.
38. Spears, J. and W. Weiss, Invited review: Mineral and vitamin nutrition in ruminants. The professional animal scientist, 2014. **30**(2): p. 180-191.
39. Albrecht, W.A. and C. Walters, The Albrecht Papers. 1982.
40. Nunnery, G., et al., Effects of source of supplemental zinc on performance and humoral immunity in beef heifers. Journal of animal science, 2007. **85**(9): p. 2304-2313.
41. Scaletti, R. and R. Harmon, Effect of dietary copper source on response to coliform mastitis in dairy cows. Journal of dairy science, 2012. **95**(2): p. 654-662.
42. Engle, T., et al., Dietary copper effects on lipid metabolism and circulating catecholamine concentrations in finishing steers. Journal of Animal Science, 2000. **78**(10): p. 2737-2744.
43. Schwarz, F., M. Kirchgessner, and G. Stangl, Cobalt requirement of beef cattle—feed intake and growth at different levels of cobalt supply. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 2000. **83**(3): p. 121-131.
44. Xiao, J., et al., The antioxidant properties of selenium and vitamin E; their role in periparturient dairy cattle health regulation. Antioxidants, 2021. **10**(10): p. 1555.

Gebruikte iconen en figuren:

“Cow” icon by Laymik from The Noun Project

“Dairy” icon by Kelsey Armstrong from The Noun Project

‘Baby Bottle’ icon by Made from The Noun Project

Figuur 1: By Dr. Albrecht W., Updated by Bumpus J. (2020). The Mineral Interaction Wheel. Mineralbalancing.org geraadpleegd op 7 oktober 2022. <https://mineralbalancing.org/what-is-mineral-balancing>.

VI. Bijlagen

1. Rekenregels energiebehoeften

Het Nederlandse CVB systeem drukt de energiebehoeften uit in Voeder Eenheid Melk (VEM), wat overeenkomt met de berekende behoefte voor netto-energie (NE) gedeeld door de NE van 1 kg gerst [32]. Jongvee heeft ten eerste energie nodig voor onderhoud. Ten tweede is er energie nodig voor de groei van het dier. Die hoeveelheid zal evenredig zijn met de groeisnelheid van het jongvee. Als laatste heeft de drachtige vaars een energiebijdrage nodig voor de ontwikkeling van het kalf [23, 33].

Bij beweiding gaan de dieren extra bewegen om meer graseiwit op te nemen, waardoor een energietoeslag noodzakelijk is [33]. Bij melkvee is de toeslag voor beweiding uitgedrukt als een extra % bovenop de onderhoudsbehoefte of als energietoeslag per km afgelegde afstand. Bij jongvee is de toeslag voor beweiding echter niet gekend. In de literatuur wordt de nood aan een toeslag niet altijd beschreven [34]. Onder andere in een studie van Lopes in 2013, zag men dat vaarzen slechts 2 tot 5,5 km wandelden per 9 uur, waarbij extra energie niet nodig geacht werd [35].

In het Amerikaanse systeem wordt netto-energie uitgedrukt in Mcal, wat telkens omgezet werd in VEM.

a) *Energie voor onderhoud*

De dagelijkse behoeften voor onderhoud zijn afhankelijk van het lichaamsgewicht en de groeisnelheid [36]. Onder thermoneutrale omstandigheden (15-25 °C) verbruiken kalveren 0,101 Mcal of 61 VEM per kg metabool gewicht ($LG^{0.75}$) [34]. Bij koudere of warmere omstandigheden kan, per graag buiten de thermoneutrale zone een toeslag van 2,01 kcal/kg metabool gewicht gegeven worden [34]. Dit komt overeen met 1 VEM per kg metabool gewicht.

Melkperiode tot spenen:

$$NE_{\text{onderhoud}} \left(\text{in } \frac{\text{Mcal}}{\text{dag}} \right) = 0.101 \times LG^{0.75} \times 0.72$$

Spenen tot 125 kg LG:

$$NE_{\text{onderhoud}} \left(\text{in } \frac{\text{Mcal}}{\text{dag}} \right) = 0.117 \times LG^{0.75} \times 0.69$$

Vanaf 125 kg LG:

$$NE_{\text{onderhoud}} \left(\text{in } \frac{\text{Mcal}}{\text{dag}} \right) = 0.15 \times LG^{0.75} \times 0.62$$

Waarvan $LG^{0.75}$ staat voor metabool lichaamsgewicht

b) Energie voor groei

Voor de energiebehoefte voor groei werkt NRC 2021 met het leeg lichaamsgewicht (LLG). Dit wordt uitgedrukt als het aandeel van het lichaamsgewicht zonder inhoud van het spijsverteringsstelsel [34].

Melkperiode tot 125 kg LG:

$$NE_{groei} \text{ in } \left(\frac{Mcal}{dag} \right) = groei \text{ LLG}^{1.1} \times LLG^{0.205}$$

Waarvan Groei LLG staat voor groei voor leeg lichaamsgewicht= 0,96 X dagelijkse groei
en LLG staat voor leeg lichaamsgewicht= 0,891 X 0,96 X LG

Vanaf 125 kg LG:

$$NE_{groei} \text{ in } \left(\frac{Mcal}{dag} \right) = 0.85 \times (9.4 \times groei \text{ LLG voor vet} + 5.55 \times groei \text{ LLG voor eiwit})$$

c) Energie voor dracht

De energiebehoeften voor dracht zijn berekend volgens het aantal dagen dracht en zijn afhankelijk van het geboortegewicht van het kalf [34]. De normen zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 13 Energiebehoeften voor dracht (NRC 2021) in Mcal/dag en omgezet in VEM/dag

Dagen drachtig	Mcal/d	VEM/d
50	0,04	24
100	0,1	61
150	0,5	303
200	1,4	848
220	2,0	1212
250	3,5	2121
275	5,4	3272

2. Rekenregels eiwitbehoeften

a) DVE voor onderhoud

De DVE-behoeften zijn gelijkgesteld aan de formules voor metaboliseerbaar eiwit (metabolisable protein of MP uit NRC 2021). De onderhoudsbehoefte bestaat uit de compensatie voor de verliezen via urine, faeces en haar/huid. Ook hier zijn de formules verschillend voor kalveren dan voor jongvee. Het aandeel DVE voor verliezen via faeces is afhankelijk van de droge stofopname (DSO), waarbij specifiek voor kalveren een onderscheid gemaakt wordt voor vloeibare en vaste voeding [34].

Kalveren (tot 200kg):

$$DVE_{\text{onderhoud}} = MP_{\text{urine}} + MP_{\text{faeces}} + MP_{\text{huid/haar}}$$

- $MP_{\text{urine}} = 2.75 \times LG^{0.5}$
- $MP_{\text{faeces}} = \frac{(11.9 \times DSO_{\text{vloeibaar}}) + (20.6 \times DSO_{\text{vast}})}{0.68}$
- $MP_{\text{huid/haar}} = \frac{0.22 \times LG^{0.6}}{0.68}$

Waarvan LG=lichaamsgewicht, $DSO_{\text{vloeibaar}}$ = droge stofopname van vloeibare voeding, DSO_{vast} = droge stofopname voor vaste voeding.

Jongvee (vanaf 200kg):

$$DVE_{\text{onderhoud}} = MP_{\text{urine}} + MP_{\text{faeces}} + MP_{\text{huid/haar}}$$

- $MP_{\text{urine}} = 53 \times 6.25 \times LG \times 0.001$
- $MP_{\text{faeces}} = \frac{(11.62 + 0.134 \times NDF\%DS) \times DSO}{0.69}$
- $MP_{\text{huid/haar}} = \frac{0.20 \times LG^{0.6}}{0.69}$

Waarvan LG=lichaamsgewicht, NDF%DS= NDF-gehalte als % van de DS basis, DSO= droge stofopname.

b) DVE voor groei

De DVE-behoeften voor groei zijn afhankelijk van het volwassen lichaamsgewicht. Voor kalveren is DVE_{groei} , afhankelijk van de energiebehoefte voor groei en groei voor leeg lichaamsgewicht [34].

Kalveren (tot 200kg):

$$DVE_{groei} = \frac{((116.2 \times \text{groei LLG}) + (6.1276 \times \frac{NE_{groei}}{\text{groei LLG}}))}{k}$$

Waarvan groei LLG staat voor groei voor leeg lichaamsgewicht= 0,96 X dagelijkse groei, NE_{groei} = netto-energiebehoefte voor groei, k= efficiëntiefactor 0,7-0,532 X (LG/LG_{volwassen})

Jongvee (vanaf 200kg):

$$DVE_{groei} = 0.85 \times (0.215 \times (1 - (0.067 + 0.375) \times (\frac{LG}{LG_{volwassen}})))$$

c) DVE voor dracht

De DVE-behoeften voor dracht worden berekend volgens het aantal dagen dracht en zijn afhankelijk van het geboortegewicht van het kalf [34]. De normen zijn terug te vinden in tabel 7.

Tabel 14 DVE-behoeften voor dracht (NRC 2021) in g/dag

dagen drachtig	DVE/d
0	0
50	3
100	13
150	43
200	125
220	185
250	320
275	489

Contact

Maryline Lamérand

Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek ILVO
Scheldeweg 68
9090 Melle
T +32 9 272 26 16

maryline.lamerand@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:
www.ilvo.vlaanderen.be ⇒ nieuws ⇒ type ⇒ mededeling

Vermenigvuldiging of overname van gegevens is toegestaan mits duidelijke bronvermelding.



Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.



Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 92
9820 Merelbeke - België

T +32 9 272 25 00
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be