



Coördinatiecentrum praktijkgericht onderzoek en voorlichting Biologische Teelt vzw

Technisch rapport 2014-2015

Kansen voor het sluiten van kringlopen op bedrijfs- en regionaal niveau in de biologische leghennenhouderij

Proefbedrijf Pluimveehouderij en Inagro

Contact:

Ine Kempen (Proefbedrijf Pluimveehouderij), TEL 014/56 2875, ine.kempen@provincieantwerpen.be
Annelies Beeckman (Inagro), TEL 051/27 32 51, annelies.beeckman@inagro.be

Biologische landbouw streeft naar het sluiten van kringlopen op regionaal en bedrijfsniveau. Voor gevogelte moet 20% van het veevoeder afkomstig zijn van het eigen landbouwbedrijf of van een landbouwbedrijf uit de regio. Voor deze dieren mag dit regionaal veevoeder wel eerst verwerkt worden door een veevoederfabrikant. Vlaamse biologische leghennenbedrijven hebben, naast de vrije uitloop, meestal geen extra ruimte die kan dienen voor het telen van voedergewassen. Voor de meeste bedrijven is het onmogelijk om zelf te voorzien in een gedeelte van het voeder voor de hennen of om zelf een gedeelte van de kippenmest te plaatsen. Om te kunnen voldoen aan de regionaliteitsvoorwaarde voor het voeder zullen zij op zoek moeten gaan naar samenwerkingsverbanden op regionaal niveau om kringlopen te sluiten. De bedrijven die wel extra ruimte hebben, geven aan dat ze nood hebben aan advies voor de mogelijkheden op hun bedrijf. Onderstaande studie wil een samenvatting geven van de mogelijkheden voor akkerbouwers en pluimveehouders die geïnteresseerd zijn om zelf gewassen te telen die passen in een pluimveerantsoen, pluimveehouders die zelf grondstoffen willen aankopen en deze zelf op het bedrijf verwerken in het rantsoen of akkerbouwers en pluimveehouders die nauwer met een voederleverancier willen samenwerken rond regionale voeding.

In onderstaande studie kijken we eerst naar de opbouw van een rantsoen van een leghen en hoe dit rantsoen beïnvloedt wordt. In een derde deel hebben we voor 2 grondstoffengroepen (granen, eiwithoudende gewassen) fiches opgemaakt waarin interessante teelten voor de regio Vlaanderen worden besproken. Voor oliehoudende gewassen hebben we enkel voedertechische fiches aangezien er weinig ervaring is met deze teelten in de praktijk in Vlaanderen. Voor het project werd ook een expertengroep samengesteld in juli 2015. Hun bevindingen uit de praktijk werden in deze studie ook meegenomen. Het verslag van deze expertengroep zit in bijlage van het eindrapport.

Wanneer er interesse is om grondstoffen zelf te telen om zelf in te mengen of te leveren, moet men zich ook sterk bewust zijn van de knelpunten. De landbouwer moet in het bezit zijn van voldoende grote percelen, de juiste machinerie en knowhow. Er zijn niet alleen verschillen in chemische samenstelling tussen verschillende rassen, maar ook tussen percelen. Voor de voederfabrikant moeten batchen aan specifieke eisen voldoen en wordt elke batch geanalyseerd.

Granen hebben 100 tot 160 g/kg droge stof aan ruweiwit. Kwalitatief is dit eiwit echter slechter voor belangrijke aminozuren om te voldoen aan de behoefte van leghennen. Voor een leghen is een voeder met iets grotere partikels beter dan een meel dat bestaat uit zeer fijne partikels. Een leghen is echter ook in staat om volledige granen te verteren. Uit verschillende studies komt naar voor dat inclusie van grof gemalen of volledige granen in het dieet ten goede komt van de spiermaagfunctie en de weerbaarheid tegen ziektes

verhoogt. Bij het inmengen van eigen geteelde granen is er nood aan een investering in installatie nodig. Een lintmenger is nodig om de verschillende grondstoffen te kunnen mengen. Deze kunnen dan automatisch aangevoerd via vizzels uit de silo's of handmatig toegevoegd worden. Als er voor gekozen wordt om het graan ook grof te malen is er ook nood aan een investering in een walsmolen of hamermolen. Er is gekozen om voor zomertarwe, haver, korrelmaïs en triticale een fiche met teeltadvies uit te werken.

Bij de eiwithoudende gewassen leggen we de focus op peulvruchten. De voederwaarde van peulvruchten sluit goed aan op granen. Ze hebben een relatief hoog eiwitgehalte met een goed aminozuurpatroon. Het grootste probleem bij peulvruchten is de aanwezigheid van anti-nutritionele factoren (ANF). De gehalten aan ANF's zijn niet alleen afhankelijk van de soort peulvrucht maar ook van het ras. Bv. bij veldbonen is de belangrijkste raseigenschap voor pluimvee dat de verhouding vicine/convicine laag is. De pure teelt van peulvruchten, vooral onder biologische omstandigheden is erg lastig. Deze monoteelten hebben veel last van onkruid in het begin en het einde van het teeltseizoen. Een mengteelt met granen kan deze problemen gedeeltelijk oplossen. Er is in de praktijk gebleken dat de totale opbrengst van een mengteelt (peulvrucht+graan) hoger is dan die van een monoteelt. Om het voeder te verstrekken wordt aangeraden om de geoogste mengteelt te pletten. Een hele graankorrel kan ook aangeboden worden maar een hele peulvrucht wordt niet aangeraden. Malen van het voeder met behulp van een hamermolen levert voor kippen vaak een te snel/fijn product op. Om de ontsluiting van de korrel voor de kippen te vergemakkelijken, raadt men dus aan om de grondstof te pletten. Er zijn wisselende ervaringen rond het pletten van peulvruchten. De droogte van de vrucht bepaalt de stevigheid en de gemakkelijker waarmee het kan geplet worden. Volgens deze studie kunnen eenvoudige 2-rollige pletters dit niet altijd aan. Drierollige, maar ook duurdere pletters kunnen dit normaal wel aan. Er zijn teeltfiches uitgewerkt voor voedererwten en veldbonen.

Oliehoudende gewassen zijn voor pluimvee zowel een energie- als goede eiwitbron. Er wordt echter vaak aangeraden om deze grondstof in een verwerkte vorm aan te bieden in het rantsoen omwille van een betere ontsluiting van de voedingsstoffen in het product en het neutraliseren van anti-nutritionele factoren. In deze studie leggen we de focus op koolzaad, zonnebloempitten en sojabonen.

Problematiek bij het sluiten van kringlopen in de pluimveehouderij

Biologische landbouw streeft naar het sluiten van kringlopen op regionaal en bedrijfsniveau waarbij de gebruikte stromen van 100% biologische oorsprong zijn. Dit streven vertalen in de praktijk verloopt in de verscheidene sectoren op verschillende snelheden, afhankelijk van de eigenheid van de sector. De biologische leghennenhouderij kenmerkt zich op 3 vlakken: Voor gevogelte moet 20% van het veevoeder afkomstig zijn van het eigen landbouwbedrijf of van een landbouwbedrijf uit de regio. Voor deze dieren mag dit regionaal veevoeder wel eerst verwerkt worden door een veevoederfabrikant. Vlaamse biologische leghennenbedrijven hebben, naast de vrije uitloop, meestal geen extra ruimte die kan dienen voor het telen van voedergewassen. Voor de meeste bedrijven is het onmogelijk om zelf te voorzien in een gedeelte van het voeder voor de hennen of om zelf een gedeelte van de kippenmest te plaatsen. Om te kunnen voldoen aan de regionaliteitsvoorwaarde voor het voeder zullen zij op zoek moeten gaan naar samenwerkingsverbanden op regionaal niveau om kringlopen te sluiten. De bedrijven die wel extra ruimte hebben, geven aan dat ze nood hebben aan advies voor de mogelijkheden op hun bedrijf.

Onderstaande studie wil een samenvatting geven van de mogelijkheden voor akkerbouwers en pluimveehouders die geïnteresseerd zijn om zelf gewassen te telen die passen in een pluimveerantsoen, pluimveehouders die zelf grondstoffen willen aankopen en deze zelf op het bedrijf te verwerken in het rantsoen of akkerbouwers en pluimveehouders die nauwer met een voederleverancier willen samenwerken rond regionale voeding.

In onderstaande studie kijken we eerst naar de opbouw van een rantsoen van een leghen en hoe dit rantsoen beïnvloedt wordt. In een derde deel hebben we voor 2 grondstoffengroepen (granen, eiwithoudende gewassen) fiches opgemaakt waarin interessante teelten voor de regio Vlaanderen worden besproken. In de fiches kan zowel teeltadvies als voedertechisch advies teruggevonden worden. Voor oliehoudende gewassen hebben we enkel voedertechische fiches aangezien er weinig ervaring is met deze teelten in de praktijk in Vlaanderen. Voor het project werd ook een expertengroep samengesteld in juli 2015. Hun bevindingen uit de praktijk werden in deze studie ook meegenomen.

Voor Vlaanderen is de regio gelijk aan de EU met 28 lidstaten. In het project wordt er gestreefd naar het gebruik van grondstoffen die lokaal (Vlaanderen) geteeld kunnen worden. Er werd gekozen om als geografische scope de regio Vlaanderen te kiezen en te zoeken naar mogelijke grondstoffen die in de regio Vlaanderen kunnen geteeld worden door pluimveehouders/akkerbouwers en kunnen gebruikt worden in het rantsoen voor

pluimvee. Om biokippen zo optimaal mogelijk te blijven voederen, blijft de rol van de voederfabrikant cruciaal voor de biologische pluimveesector. Vanuit de expertgroep werd geadviseerd om deze schakel niet uit te sluiten.

Uit wat bestaat het rantsoen van een leghen?

Energie

De energie die door een kip wordt opgenomen, wordt gebruikt om warmte te produceren of dient als motor voor metabole processen. Energie kan zowel komen van proteïnen, vet en koolhydraten in het dieet. Wanneer een dier meer energie opneemt dan dat het nodig heeft, wordt dit omgezet in vet en opgeslagen in het lichaam. De totale energie is de energie die een product zou vrijgeven bij verbranding van het product. In de praktijk is deze totale energie niet helemaal beschikbaar voor vertering door het dier. Slechts een deel van het voeder wordt geresorbeerd (uitgedrukt in een verteringscoëfficiënt). De rest wordt met de faeces uitgescheiden. Wanneer men rekening houdt met deze verliezen, spreekt men eerder over verteerbare energie (VE). Maar ook de VE is niet volledig beschikbaar voor het onderhoud en de productie van het dier (KUL, 2008). Wanneer de energie die verloren gaat in urine wordt afgetrokken van de VE, komt men op de metaboliseerbare energie (ME). In de context van het formuleren van kippenvoerders wordt meestal met metaboliseerbare energie gewerkt die uitgedrukt wordt in MJ (megajoule) of kcal (kilocalorieën).

Eiwit

Eiwit of proteïnen zijn noodzakelijk in een kippenrantsoen aangezien dit de bron van aminozuren is. Aminozuren vormen de bouwstenen van lichaamssweefsels en producten (bv. eieren). Een onvoldoende opname van proteïnen resulteert in een daling of het stopzetten van groei, productiviteit en lichaamsfuncties.

Er zijn 22 verschillende aminozuren aanwezig bij kippen. 10 van deze 22 aminozuren zijn essentieel wat wil zeggen dat deze niet door het lichaam zelf kunnen worden aangemaakt en via het voeder moeten worden opgenomen. 2 van deze 22 aminozuren zijn semi-essentieel in die zin dat ze in het lichaam kunnen afgeleid worden van essentiële aminozuren. Het aminozuur (AZ) methionine is bij pluimvee het eerste limiterende aminozuur. Dit AZ moet dus aan de juiste hoeveelheid voorzien worden in het dieet van leghennen. De hoeveelheid van het eerste limiterende AZ in het voeder bepaalt ook het gebruik van de andere essentiële AZ. Als het eerste limiterende AZ maar voor 50% beschikbaar is voor het dier, zal de efficiëntie om de andere bouwstenen te gebruiken ook slechts 50% zijn. Een tekort van bepaalde aminozuren zal dus ook geen specifieke symptomen geven. Het tekort aan een essentieel AZ resulteert in een algemeen eiwittekort

voor het dier. AZ die niet door het lichaam kunnen benut worden, worden niet in het lichaam opgeslagen maar worden verwijderd via de urine. Er kan dus geen stock van bepaalde aminozuren opgebouwd worden in het lichaam, in tegenstelling tot energie.

De meeste proteïnen zijn niet volledig verteerbaar voor het dier en de aminozuren kunnen meestal niet volledig worden opgenomen. De AZ in de eiwitten van eieren of melk zijn meer beschikbaar voor het dier dan eiwitten in bepaalde plantendelen.

De schattingen naar behoeften aan proteïnen zijn gebaseerd op het idee dat het profiel van de beschikbare essentiële aminozuren voor het dier relatief constant is doorheen de verschillende levensfasen. Dit gewenste profiel wordt ook het ideale proteïne genoemd (IP) en is rasafhankelijk. Hoe dichter het patroon van essentiële aminozuren dit IP benadert, hoe efficiënter het dieet gebruikt wordt en de stikstofverliezen beperkt worden. Bij een formulering van een voeder wordt hier dus naar gestreefd, maar het uiteindelijke eiwit (ruweiwit) dat in het voeder komt is het resultaat van een evenwichtsoefening tussen beschikbare grondstoffen, kwaliteit van eiwit in grondstoffen, kosten enz.

Granen vormen het hoofdbestanddeel van een pluimveedieet en leveren tussen 30-60% van de totale AZ-behoefte. Het rantsoen moet dus aangevuld worden met andere proteïnebronnen.

Mineralen

Mineralen worden gebruikt in belangrijke lichamelijke processen en zijn essentieel voor groei en reproductie. Mineralen die in grote hoeveelheden nodig zijn, worden macromineralen genoemd. Hiertoe behoren calcium, fosfor, zwavel, natrium, kalium, magnesium en chloride. Mineralen die in kleine hoeveelheden nodig zijn, worden sporelementen genoemd bv. koper en selenium.

Calcium en fosfor zijn essentieel voor de opbouw en onderhoud van het skelet. Samen vormen ze 70% van de minerale inhoud van de kip. Bij leghennen is een nog grotere hoeveelheid calcium nodig voor de vorming van de eischaal. Granen bevatten relatief weinig calcium. Calcium in andere bronnen zoals oesterschelpen en krijtsteen is beter beschikbaar.

Vitaminen

Vitaminen zijn elementen die essentieel zijn voor een dier. Een tekort aan een bepaald vitamine kan resulteren in een specifieke ziekte of syndroom. Hoewel vitamines slechts in kleine hoeveelheden nodig zijn, zijn ze cruciaal voor de werking van het lichaam. Er kunnen maar weinig vitamines door de kip zelf aangemaakt worden om aan de behoefte te

voldoen. Sommige vitaminen zijn voldoende aanwezig in de grondstoffen van het dieet, andere moeten gesupplementeerd worden.

Onderstaande tabellen 1 en 2 vatten adviezen samen naar de behoefte van leghennen in uitloopsysteem en biologische leghennen. In de expertengroep in juli 2015 werd aangenomen dat in de praktijk vooral commerciële legrassen gebruikt worden. Deze commerciële rassen worden zowel in verrijkte kooi-systemen als in de biologische leghennenhouderij gebruikt. De nutritionele behoefte van een kip blijft stabiel in de verschillende houderijsystemen. Waar o.a. het houderijsysteem wel een invloed op heeft is de energiebehoefte van een hen. Uit de studie van Van Krimpen et al. (2008) werd geconcludeerd dat een biologisch gehouden kip een hogere energiebehoefte heeft voor onderhoud. Er zijn echter geen aanwijzingen dat de eiwitbehoefte verschillend is voor biologisch gehouden pluimvee.

**Tabel 1: Ter illustratie- Nutritionele behoefte voor opfok van enkele commerciële rassen in vrije uitloop (Isabrown en Lohmann Brown-
Management Guides) en aanbeveling voor bioproductie (ITAB).**

| Opfok | Isabrown | | Lohmann Brown | | Bio (ITAB) | |
|---------------------------|-----------|-------------|---------------|------------|------------|------------|
| Leeftijd | 5-9 weken | 10-16 weken | 4-8 weken | 9-16 weken | 0-6 weken | 7-20 weken |
| Metaboliseerbare E (kcal) | 2875 | 2750 | 2842 | 2770 | 2750-2850 | 2600-2800 |
| Ruw eiwit (%) | 18 | 16 | 18.6 | 14.5 | 21 | 18 |
| Lysine (%) | 1 | 0.78 | 0.9 | 0.62 | 0.85 | 0.62 |
| Methionine (%) | 0.45 | 0.35 | 0.38 | 0.30 | 0.32 | 0.24 |
| Ruw vet (%) | | | | | 2-5 | 2-7 |
| Ruwe celstof (%) | 2.5-4 | 4-6 | | | 5 | 7 |
| Calcium (%) | 0.95 | 0.90 | 1 | 0.95 | 1 | 1 |
| Fosfor (%) | 0.48 | 0.45 | 0.45 | 0.40 | 0.4 | 0.35 |
| Natrium (%) | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.16 | 0.15 | 0.12 |

**Tabel 2: Ter illustratie- Nutritionele behoefte voor de legperiode van commerciële rassen in vrije uitloop (Isabrown, Lohmann Brown-
Management Guides) en aanbeveling voor bioproductie (ITAB).**

| Legfase | Isabrown | | Lohmann Brown | | Bio | |
|---------------------------|-------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|
| Leeftijd | 26-45 weken | >45 weken | <50 weken | >50 weken | <42 weken | >42 weken |
| Metaboliseerbare E (kcal) | 2800 | 2800 | 2780 | 2780 | 2700-2900 | 2650-2750 |
| Ruw eiwit (%) | 17 | 16.25 | 16.75 | 15.73 | 20 | 19 |
| Lysine (%) | 0.85 | 0.80 | 0.74 | 0.71 | 0.65 | 0.62 |
| Methionine (%) | 0.41 | 0.38 | 0.38 | 0.32 | 0.30 | 0.29 |
| Ruw vet (%) | | | | | 4-7 | 4-7 |
| Ruwe celstof (%) | 6-8 | 6-8 | | | 7 | 7 |
| Calcium (%) | 3.7-4 | 4.20 | 3.5 | 3.85 | 3.5 | 3.5 |
| Fosfor (%) | 0.33 | 0.30 | 0.36 | 0.32 | 0.31 | 0.31 |
| Natrium (%) | 0.19 | 0.18 | 0.15 | 0.15 | 0.13 | 0.13 |

Hoe wordt de energie/eiwitbehoefte en voederopname van een leggen beïnvloedt?

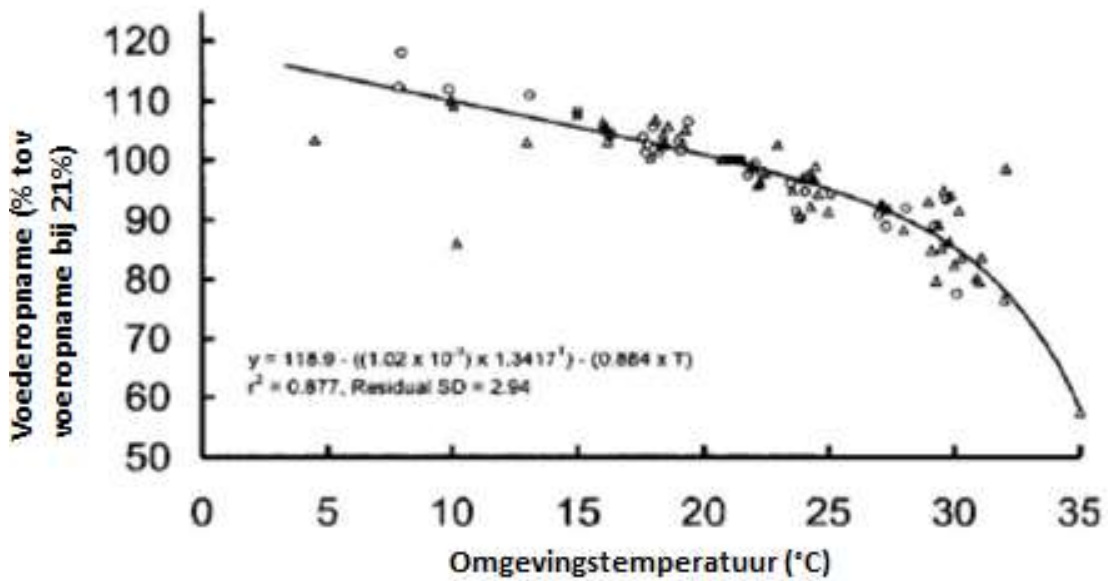
De energie- en eiwitbehoefte worden bepaald door enerzijds de behoefte aan nutriënten voor onderhoud en anderzijds de behoefte aan nutriënten voor productie. De studies naar verschillen in behoefte tussen conventioneel gehouden hennen en biologisch gehouden hennen zijn schaars (van Krimpen & van Knegsel, 2008). Er wordt gesuggereerd dat biologisch gehouden pluimvee een hogere energiebehoefte heeft voor onderhoud in vergelijking met gangbaar gehouden pluimvee. Deze hogere onderhoudsbehoefte zou gerelateerd zijn met verschillende factoren.

Een eerste factor is het lichaamsgewicht. Een lichaamsgewicht dat verandert heeft als gevolg ook een andere energiebehoefte voor onderhoud en kan andere temperatuurzones als comfortabel ervaren.

Een tweede factor is de omgevingstemperatuur. Hennen die gehuisvest worden bij een lagere temperatuur dan de optimale temperatuur compenseren het verhoogde warmteverlies door het verhogen van de warmteproductie. Dit resulteert dan in een verhoogde metaboliseerbare energiebehoefte. In een onderzoek van Sterling et al (2003) bleek de omgevingstemperatuur negatief gerelateerd aan de metaboliseerbare energieopname, groei, eiproduktie en positief gerelateerd aan wateropname en mortaliteit.

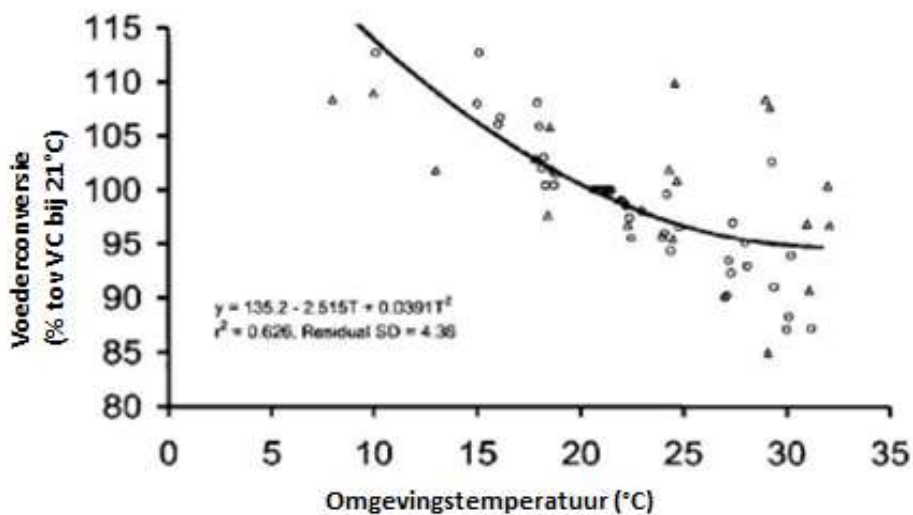
Al-Saffar en Rose voerden in 2002 een analyse op verschillende onderzoeken uit. Figuur 1 geeft de invloed van de omgevingstemperatuur op de voederopname bij leghennen weer. De figuur toont aan dat de voederopname daalt wanneer de temperatuur stijgt. Dit gebeurt geleidelijk tot 30°C waarna de curve zeer sterk daalt.

Figuur 1: Effect van omgevingstemperatuur op de voederopname bij leghennen-resultaten van een metaanalyse (Al-Saffar en Rose,2002)



Ook de voederconversie daalt als de omgevingstemperatuur stijgt, zoals aangetoond in figuur 2.

Figuur 2: Effect van omgevingstemperatuur op de voederconversie bij leghennen-resultaten van een metaanalyse (Al-Saffar en Rose, 2002)



NRC (1984) schat de metaboliseerbare energie (ME) van leghennen op de volgende manier in:

$$ME = W \cdot 0,75(173 - 1,95 \cdot T) + 5,5 \cdot \Delta W + 2,07 \cdot EE$$

Met W = lichaamsgewicht in kg

T = omgevingstemperatuur in °C

ΔW = groei of lichaamsgewichtsverlies (in g/dag)

EE = eiproductie (in g/dag)

Voor biologisch gehouden pluimvee is de gemiddelde omgevingstemperatuur lager maar is er ook meer variatie binnen en tussen dagen. Deze verschillen in omgevingstemperatuur zorgt voor verschillen in warmteafgifte, warmteproductie en beïnvloedt daarom ook de behoefte aan metaboliseerbare energie en voeropname. Aangezien de weersomstandigheden onvoorspelbaar zijn, wil dit ook zeggen dat de energie-behoefte en de voeropname bij de kip meer onvoorspelbaar zijn. Dit kan bv. gevolgen hebben voor de eiwitopname. Een lage omgevingstemperatuur stimuleert de voederopname wat kan leiden tot een overconsumptie van eiwit. Bij een stijging van de omgevingstemperatuur, zal de voederopname afremmen met het risico dat de voeder- en eiwitopname te laag is (Van Knegsel en Van Krimpen, 2008).

Uit verschillende artikels komen verscheidene adviezen naar voor.

- Voor elke graad lager dan 20°C moet een hen 1.5 g. voeder per dag extra opnemen.
- Binnen het traject -5°C tot 35°C lijkt dat de metaboliseerbare E gemiddeld toeneemt met 1,8% per graad daling van de omgevingstemperatuur (Van Knegsel, Van Krimpen (2008).
- Voor leghennen resulteert een daling in de omgevingstemperatuur van 23,9°C naar 12,8°C in een toename van de metaboliseerbare energie-behoefte van 99 kcal/kg naar 110 kcal/kg (Pecuri en Coon, 1993).

Een derde factor is het huisvestingssysteem. Een verhoogde metaboliseerbare energie-behoefte kan bij kippen ook veroorzaakt worden door een hogere activiteit als gevolg van een lagere bezettingsgraad en meer bewegingsvrijheid (Van Knegsel en Van Krimpen, 2008). Leyendecker et al. (2005) vonden dat hennen die gehuisvest werden in een volière een significant hogere voederopname hadden in vergelijking met hennen die gehuisvest werden op batterij of verrijkte kooi. Dit verschil was ongeveer 2 gram per hen per dag.

Een vierde factor is de gezondheid van de dieren. Een goede gezondheid van de dieren zorgt voor een allocatie van de energie naar onderhoud en productie. De immuniteit van het dier, het bekampen van infecties en ontstekingsreacties vragen immers energie. Deze allocatie is

echter moeilijk in te schatten (Kempen, 2013).

Focus op regionaliteit, niet op 100% biologische grondstoffen

Aan de expertengroep werden een paar stellingen of keuzes voorgelegd. Een eerste keuze was de vraag of de biologische pluimveesector de focus moet en kan leggen op het verhogen van het gebruik van regionale grondstoffen, het streven naar 100% biologische grondstoffen of simultaan streven naar beide. Vanuit de expertengroep werd geconcludeerd dat om een optimaal 100% biovoeder te creëren, het eiwit in het dieet sterk moet verhoogd worden om aan de behoefte voor limiterende aminozuren te voldoen. Dit leidt tot verspilling van duur eiwit en voeder. Bovendien gaven experts aan dat 100% biovoeder voor de opfoksector helemaal nog niet mogelijk is en dit zeer nefast voor de jonge poeljen zou zijn. Vanuit de groep werd aangeraden om eerder de focus te leggen op de mogelijkheden van regionaal voeder in een rantsoen dan op een voeder dat bestaat uit 100% biologische grondstoffen.

Het begrip “regionaal voeder” wordt door de verschillende EU-lidstaten anders ingevuld. Voor Vlaanderen is de regio gelijk aan de EU met 28 lidstaten. In het project wordt er gestreefd naar het gebruik van grondstoffen die lokaal (Vlaanderen) geteeld kunnen worden. Lokaal en regionaal zijn in deze context twee verschillende begrippen. Er werd gekozen om als geografische scope de regio Vlaanderen te kiezen en te zoeken naar mogelijke grondstoffen die in de regio Vlaanderen kunnen geteeld worden door pluimveehouders/akkerbouwers en kunnen gebruikt worden in het rantsoen voor pluimvee.

Zowel in de gangbare als de bioplumveesector is het formuleren van pluimveevoeders doorheen de jaren sterk gespecialiseerd en geoptimaliseerd. Bijkomend is het areaal grond voor bio-akkerbouw bij pluimveehouders te beperkt om een groot deel van het rantsoen zelf lokaal te telen. Om biokippen zo optimaal mogelijk te blijven voederen, blijft de rol van de voederfabrikant cruciaal voor de biologische pluimveesector. Vanuit de groep werd geadviseerd om deze schakel niet uit te sluiten.

Potentiële grondstoffen: teeltwijze en voederwaarde

Wanneer er interesse is om grondstoffen zelf te telen om zelf in te mengen of te leveren, moet men zich ook sterk bewust zijn van de knelpunten. De landbouwer moet in het bezit zijn van voldoende grote percelen, de juiste machinerie en knowhow. Er zijn niet alleen verschillen in chemische samenstelling tussen verschillende rassen, maar ook tussen percelen. Voor de voederfabrikant moeten batchen aan specifieke eisen voldoen en wordt elke batch geanalyseerd. Bovendien werd aangetoond in een studie van Van Krimpen (2011) dat de chemische samenstelling van biologisch geteelde grondstoffen vaak aanzienlijk afwijkt in vergelijking met de voederwaardes van gangbaar geteelde gewassen zoals vermeld in veevoedertabellen. Uit de studie kwam naar voor dat het ruw eiwitgehalte van de onderzochte tarwe, maïs en gerst hoger was dan de conventioneel geteelde

tegenhangers. Terwijl dat van rogge, raapzaad- en zonnebloemzaadschilfers juist lager was. Veldbonen en gerst bevatten minder zetmeel, terwijl het zetmeelgehalte in triticale en rogge hoger was. Alle onderzochte schilfers waren veel vetrijker dan de gangbaar geteelde varianten (Van Krimpen, 2011). Er wordt dus aangeraden om het eigen geteelde voeder dat gebruikt wordt om zelf in te mengen ook te analyseren om te kunnen inpassen bij de rest van het rantsoen. De studie toont ook aan dat voor de formulering van een rantsoen men zich niet zomaar kan baseren op de bestaande voederwaardetabellen voor gangbaar geteelde grondstoffen.

In onderstaande tekst bespreken we voor verschillende groepen grondstoffen de volledige teeltwijze en de kansen/knelpunten voor het inpassen en verwerking van de grondstof in het rantsoen voor leghennen.

Granen

Granen hebben 100 tot 160 g/kg droge stof aan ruweiwit. Kwalitatief is dit eiwit echter laag voor belangrijke aminozuren (lysine, methionine, threonine en tryptofaan) om te voldoen aan de behoefte van leghennen. Granen scoren over het algemeen ook laag voor vitaminen en mineralen zoals voor calcium, vitamine D en K. Granen zijn in het algemeen goede bronnen voor vitamine E. Granen bevatten hogere gehalten aan fosfor maar deze fosfor zit vaak vervat in fytaat zodat het onbeschikbaar wordt voor pluimvee.

Als gewerkt wordt met een volledig voeder van de voederfabrikant worden granen grof gemalen voor een meelvoeder en fijn/homogeen voor een pelletvoeder. Voor een leghe is een voeder met iets grotere partikels beter dan een meel dat bestaat uit zeer fijne partikels. Een leghe is echter ook in staat om volledige granen te verteren. De kip kan deze immers verteren omwille van een sterke spiermaag. Uit verschillende studies komt naar voor dat inclusie van grof gemalen of volledige granen in het dieet ten goede komt van de spiermaagfunctie en de weerbaarheid tegen ziektes verhoogt (Ross-Watson, 2014). De mogelijkheid om grof gemalen of volledige granen op te nemen in het rantsoen van leghennen is interessant voor de biologische sector. Bij het inmengen van eigen geteelde granen is er nood aan een investering in installatie nodig. Een lintmenger is nodig om de verschillende grondstoffen te kunnen mengen. Deze kunnen dan automatisch aangevoerd via vijzels uit de silo's of handmatig toegevoegd worden. Als er voor gekozen wordt om het graan ook grof te malen is er ook nood aan een investering in een walsmolen of hamermolen.

Onderstaand worden zomertarwe, triticale, haver en maïs besproken.

ZOMERTARWE

| | |
|--------------------------------|--|
| BODEM, VRUCHT-WISSELING | Tarwe komt in de rotatie idealiter na een gewas dat nog wat stikstof in het profiel achterlaat, zoals aardappel. Voor veehouders komt zomertarwe meestal na de teelt van maïs. Zomertarwe zelf is een goede voorvrucht voor veel gewassen. De mogelijkheid om klaver in dekvrucht onder te zaaien maakt zomertarwe tot een geschikte voorsteelt voor stikstofeisende gewassen zoals groenten. |
| BEMESTING | Behoeftte (kg/ha): 100-150 N, 60-70 P ₂ O ₅ , 200-225 K ₂ O per hectare Afvvoer per ton als hoofdgewas: 17 kg N; 8,5 kg P ₂ O ₅ ; 5,1 kg K ₂ O Voorteelt hakvruchten of vlinderbloemigen: weinig bemesting vereist, evenwel zal een lichte drijfmestgift voor zaaien de voorjaarsgroei sneller op gang brengen en uitstoeling bevorderen. Ook na opkomst drijfmestinjectie mogelijk. Organische handelsmeststoffen niet rendabel inzetbaar. |
| ZAAITIJDS TIP | Een relatief late zaai van half maart tot half april geniet de voorkeur. De bodemomstandigheden laten dan veelal een goede kieming en een krachtige jeugdgroei toe. Onkruiden krijgen ook minder kans. |
| ZAAI-DICHTHEID | 450 à 500 zaden/m² (meer dan gangbaar door verlies wiedegeen en evt. lagere opkomst) Zaadichtheid aan te passen naar verwachte opkomst, zaaidatum, bodemtoestand en aanwezigheid van vogels (dan voldoende diep zaaien). Kleine rijafstand aan te raden voor een snelle bodembedekking (10 à 15 cm), behalve als er geschoffeld wordt (+20 cm) |
| ZAAIBED-BEREIDING | Een goed zaaibed bestaat uit een gelijkmatig en goed verkrumelde losse toplaag van ongeveer 3-4 cm (overeenkomend met de zaaidiepte) op een vastere ondergrond. Het zaaibed mag iets fijner zijn dan voor wintertarwe. Een droge en grove bovenlaag veroorzaakt een onregelmatige opkomst en gewasontwikkeling. |
| RASSEN | Criteria: zaaitijdstip, eiwitgehalte (voor evt. aanwending baktarwe), ziekteresistentie (gele roest, bruine roest, meeldauw, aarziekten, ...), strolengte en –stevigheid, concurrentiekracht (uitstoeling, bodembedekking), vroegrijpheid, opbrengst. Rassenproeven in zandleembodem bij Inagro (Beitem) brachten volgende interessante rassen naar voor: AF02, Epos, Lennox, Septima. Lavett is niet meer aan te raden wegens zijn ziektegevoeligheid. Een alternatief is zomertriticale, bv. rassen Bienvenu, Jokari. |
| ONKRUID-BEHEERSING | Rassenkeuze (goede bodembedekking) en vruchtwisseling (hakvruchten; propere voorsteelt) Wiedegeen is mogelijk vanaf eerste uitstoeling tot het moment van oprichten. Beste werking op klein onkruid, aantal bewerkingen afhankelijk van de vervuiling. Schoffelen is aanbevolen op percelen met hoge onkruiddruk of met wortelonkruiden. Nadeel van de minstens vereiste 20 cm tussenrijafstand is de latere dichtgroei. |

Onderzaai van witte klaver kan net voor het sluiten van het graangewas, bv. met de laatste wiedegebeurt (mei). Na oogsten van het graan snelle hergroei en onderdrukking zaadonkruiden.

Stoppelbewerking: aangeraden indien doorlevende onkruiden aanwezig, bv. Rodweeder, Kvik-up

GEWAS-BESCHERMING **Schimmelziekten:** geen curatieve mogelijkheden (zwavel niet rendabel), rassenkeuze belangrijk. Vaakst voorkomend in zomertarwe: bladvlekkenziekte, meeldauw, gele en bruine roest, aarfusarium.
Graanhaantje en luizen komen vaak voor, meestal zonder veel schade.

OOGST Vroeger dan gangbaar omdat er snellere afrijping is als gevolg van lager stikstofniveau. In de praktijk vaak net na de oogst van wintertarwe.

OPBRENGST Gemiddeld 5 à 7 ton/ha

NUTRITIONELE KANSEN Zomertarwe is een zeer energierijke en smaakvolle grondstof. Ook biedt het een goede voorziening van eiwit

INMENGING IN RANTSOEN Maximaal 70% inmenging in pluimveerantsoen

NUTRITIONELE KNELPUNTEN Zomertarwe is arm aan lysine, threonine en zwavelhoudende aminozuren. De methionine/lysine verhouding is 58%. Zomertarwe is arm aan xantophyllen (kleurstoffen die de dooierkleur bepalen). Dus afhankelijk van de gewenste dooierkleur dienen deze kleurstoffen in het rantsoen via een andere grondstof voorzien te worden. Zomertarwe mag niet te fijn gemalen zijn om goed in het voeder te kunnen verwerken.

| VOEDER WAARDE | Kengetal | Zomertarwe (biol.) | Kengetal | Zomertarwe (biol.) |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| | ME (kcal/kg) | 3489 | Lysine (g/kg DS) | 3 |
| | Droge stof -DS (%) | 88.1 | Methionine (g/kg DS) | 2.3 |
| | Ruweiwit (g/kg DS) | 137 | Calcium (g/kg DS) | 0.3 |
| | Ruwvet (g/kg DS) | 23 | Fosfor (g/kg DS) | 4.3 |
| | Ruwvezel (g/kg DS) | 31 | Natrium (g/kg DS) | 0.02 |
| | Zetmeelfractie (g/kg DS) | 707 | Fytinezuur/totaal fosforgehalte | 0.76 |

HAYER

| | |
|--------------------------------|---|
| BODEM, VRUCHT-WISSELING | Vaak volgend op andere granen in Frankrijk omwille van de betere mogelijkheden voor een onderzaai van tijdelijk grasland. |
| BEMESTING | Behoeften per ton volledige plant: 10 kg N, 20 kg P ₂ O ₅ ; 25 kg K ₂ O Kan over het algemeen armer geteeld worden dan tarwe of gerst dankzij een diepere en meer uitgebreide beworteling. Een vlinderbloemige groenbemester als voorteelt is meestal voldoende. Vb. Frankrijk: 15 à 20 ton/ha stalmest in najaar + inzaai groenbemester (zaai voorjaar) of 10 ton compost in najaar (zaai najaar) |
| ZAAITIJDSTIP | Winterhaver: eind oktober, strenge vorst is een risico (schade vanaf -10°C) Zomerhaver: vanaf half februari, van zodra de bodem het toelaat. Bij zaai later dan eind maart opbrengstreductie. |
| ZAAI-DICHTHEID | Winter: 300-350 zaden/m² Zomer: 350-450 zaden/m² (ong. 100-150 kg/ha naargelang het duizendkorrelgewicht) In mengsels met andere granen/eiwitgewassen: helft van de dosis. Zaadichtheid aan te passen aan de verwachte opkomst, de bodem- en weersomstandigheden, de aanwezigheid van vogels. Ook met mogelijke verliezen door wieden en andere onkruidbestrijding rekening houden. |
| ZAAIBED-BEREIDING | Zoals bij zomertarwe. Zaaidiepte 2 à 3 cm . |
| RASSEN | Criteria: zaaidatum (winter- en zomerrassen), ziektegevoeligheid, bestemming (mens of dier). Rassuggesties: zie referenties |
| ONKRUID-BEHEERSING | Wiedeggen is mogelijk kort na zaai en voor opkomst bij voldoende diepe zaai (>3 cm) en voordat de primaire wortels zich ontwikkelen. Daarna terug vanaf het 3-bladstadium. Vanaf uitstoeling kan er agressiever gewiedegd worden (kruisend op de rijen). Beste werking op klein onkruid. Schoffelen in principe mogelijk bij voldoende rijafstand (zie granen). |
| GEWAS-BESCHERMING | Meeldauw, bladvlekkenziekte. Weinig vatbaar voor voetziekten. Rassenkeuze belangrijk. |
| OOGST | Graan <16 à 18% vochtgehalte |
| OPBRENGST | 3 à 5 ton/ha |
| NUTRITIONELE KANSEN | Haver biedt een zeer goed aminozuurprofiel. Inmenging van haver is echter beperkt owv een hoog ruwvezelgehalte. Haver heeft een hoog ruwvezelgehalte owv groot aandeel haverdop tov het totale gewicht van de volledige korrel. Deze eigenschap |

is, bij beperkte inmenging, echter wel positief voor de stimulering en ontwikkeling van de spiermaag en verschillende verteringsorganen. Dit is interessant voor biologische productie als preventieve maatregel in kader van ziektebestrijding op het bedrijf. Het gebruik van haver in het dieet is eerder geschikt voor poeljen, moederdieren en leghennen.

INMENGING IN RANTSOEN

Maximaal 10% inmenging in pluimveerantsoen

NUTRITIONELE KNELPUNTEN

Haver is het minst energierijk in vergelijking met andere graansoorten. Haver bevat een hoger aandeel beta-glucanen wat een natter strooisel kan veroorzaken. Hoog ruwvezelgehalte is echter ook een nadeel oww beperkte inmenging in rantsoen.

VOEDER-WAARDE

| Kengetal | Haver (biol.) | Kengetal | Haver (biol.) |
|--------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| ME (kcal/kg) | 3200 | Lysine (g/kg DS) | 3.6 |
| Droge stof -DS (%) | 86.5 | Methionine (g/kg DS) | 2 |
| Ruweiwit (g/kg DS) | 117 | Calcium (g/kg DS) | 0.6 |
| Ruwvet (g/kg DS) | 63 | Fosfor (g/kg DS) | 4.3 |
| Ruwvezel (g/kg DS) | 88 | Natrium (g/kg DS) | 0.04 |
| Zetmeelfractie (g/kg DS) | 564 | Fytinezuur/totaal fosforgehalte | 0.68 |

TRITICALE

| | |
|---|--|
| BODEM, VRUCHT- WISSELING | Triticale komt in de rotatie idealiter na een gewas dat nog wat stikstof in het profiel achterlaat, zoals aardappel. Triticale en wintertarwe volgen ook veelal na een tijdelijke grasklaverweide of na een eiwitgewas. Voor veehouders komt triticale vaak na de teelt van maïs en is het vaak de voorsteelt voor grasklaver. De mogelijkheid om klaver in dekvrucht onder te zaaien maakt zomertarwe tot een geschikte voorsteelt voor stikstofeisende gewassen zoals groenten. |
| BEMESTING | Na voorsteelt tijdelijk grasland of eiwitrijke gewassen is bemesting soms niet nodig; advies afhankelijk van de reststikstof in het voorjaar. In andere gevallen gecomposteerde stalmest (bv. 20 ton/ha) aan te brengen op het einde van de uitrijperiode. Indien nodig en als de weers- en bodemomstandigheden het toelaten, kan drijfmest in de lente aangebracht worden. Organische handelsmeststoffen worden ook gebruikt maar men moet rekening houden met de kostprijs van deze producten. |
| ZAAITIJDS TIP | Van 20 oktober tot 15 november. Later zaaien kan nog, met het risico op te natte percelen. Te vroeg zaaien verhoogt de kans op problemen met najaarsonkruiden die nog ontwikkelen. |
| ZAAI- DICHTHEID | Gemiddeld 350 zaden/m² (85% van de zaaidichtheid van wintertarwe door meer uitstoeling). Zaaidichtheid aan te passen aan de verwachte opkomst, zaaidatum, de bodem- en weersomstandigheden, de ziektedruk, de aanwezigheid van vogels, het ras (uitstoelingsvermogen, legervastheid) en de verwachte stikstofnalevering. Ook met mogelijke verliezen door wiedegeen en andere onkruidbestrijding rekening houden. Kleine rijafstand aan te raden voor een snelle bodembedekking (10 à 15 cm), behalve als er geschoffeld wordt (+20 cm). |
| ZAAIBED- BEREIDING | Een goed verkruimelde, licht aangedrukte bodem met wat oppervlakkige kluiten is ideaal. Vaak wordt er ondiep geploegd en met een combinatie rotoreg en zaaimachine gezaaid op 1 à 2 cm diepte. |
| RASSEN | Criteria: zaaitijdstip, ziekteresistentie (gele roest, bruine roest, bladvlekkenziekte, meeldauw, aarziekten, ...), strolengte en –stevigheid, concurrentiekracht (uitstoeling, bodembedekking, vroegtijdige groeistart in de herfst en lente), vroegrijpheid, opbrengst. Rassenproeven in zandleembodem in Lo-Reninge brachten o.a. volgende interessante rassen naar voor: Borodine, Tulus, Vuka. Grandval is niet meer aan te raden wegens zijn ziektegevoeligheid. |
| ONKRUID- BEHEERSING | Rassenkeuze (goede bodembedekking) en vruchtwisseling (hakvruchten; propere voorsteelt) Wiedegeen is mogelijk vanaf eerste uitstoeling tot het moment van |

oprichten. Beste werking op klein onkruid, aantal bewerkingen afhankelijk van de vervuiling en weersomstandigheden in het voorjaar.

Schoffelen is aanbevolen op percelen met hoge onkruiddruk of met wortelonkruiden. Nadeel van de minstens vereiste 20 cm tussenrijafstand is de latere dichtgroei.

Onderzaai van witte klaver is mogelijk maar vereist een kruimelige bodem voor het sluiten van het gewas in het voorjaar.

Stoppelbewerking: aangeraden indien doorlevende onkruiden aanwezig, bv. Rodweeder, Kvik-up.

| | |
|--------------------------------|---|
| GEWAS-BESCHERMING | Schimmelziekten: geen curatieve mogelijkheden (zwavel niet rendabel), rassenkeuze belangrijk. Vaakst voorkomend: bladvlekkenziekte, meeldauw, gele en bruine roest, aarfusarium. Graanhaantje en luizen komen vaak voor, meestal zonder veel schade. |
| OOGST | Vroeger dan gangbaar omdat er snellere afrijping is als gevolg van lager stikstofniveau. |
| OPBRENGST | Gemiddeld 6 à 8 ton/ha (hoger dan wintertarwe). |
| NUTRITIONELE KANSEN | Triticale is net als zomertarwe zeer energierijk met een goede voorziening van eiwit. Bevat relatief meer lysine dan zomertarwe. De teelt is beter bestand tegen ziektes dan tarwe of gerst. |
| INMENGING RANTSOEN | 40% |
| NUTRITIONELE KNELPUNTEN | Net als zomertarwe is ook triticale arm aan lysine, threonine en zwavelhoudende aminozuren. De methionine/lysine verhouding is 47%. Triticale is arm aan xanthophyllen (kleurstoffen). Voor een donkerdere dooierkleur dienen deze kleurstoffen via andere grondstoffen gesupplementeerd te worden. Het gehalte aan linolzuur is iets lager in triticale. Bij hoge indosering moet hier rekening mee gehouden worden en linolzuur gesupplementeerd worden om de kans op een laag eigewicht en bleke dooier te verlagen. |

| VOEDER-WAARDE | Kengetal | Triticale conv. | Kengetal | Triticale conv. |
|----------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | | ME (kcal/kg) | 3439 | Lysine (g/kg DS) |
| | Droge stof -DS (%) | 86% | Methionine (g/kg DS) | 1.8 |
| | Ruweiwit (g/kg DS) | 106 | Calcium (g/kg DS) | 0.6 |
| | Ruwvet (g/kg DS) | 26 | Fosfor (g/kg DS) | 1.1 |
| | Ruwvezel (g/kg DS) | 26 | | |
| | Zetmeelfractie (g/kg DS) | 625 | | |

KORRELMAÏS

| | |
|--------------------------------|--|
| BODEM, VRUCHT-WISSELING | Maïs komt in de rotatie idealiter na een gewas dat nog wat stikstof in het profiel achterlaat, zoals aardappel. Voor veehouders komt maïs veelal na een tijdelijke grasklaverweide of na een eiwitgewas. |
| BEMESTING | Maximale bemesting uit drijfmest in combinatie met stikstofleverende voorteelt (zoals grasklaver). Organische handelsmeststoffen worden ook gebruikt maar men moet rekening houden met de kostprijs van deze producten. |
| ZAAITIJDS TIP | Vanaf eind april – begin mei, in een voldoende opgewarmde grond voor een goede opkomst en startgroei. Bij voorkeur na een vals zaai-bed. Niet later dan eind mei zodat vooral late rassen het volledige groeiseizoen kunnen benutten. |
| ZAAI-DICHTHEID | 100 000 zaden/ha , rijafstand 75 cm Streefdoel is 90 000 planten/ha, zaaidichtheid aan te passen aan de verwachte opkomst (ongeveer 90%, afhankelijk van rassenkeuze), de bodem- en weersomstandigheden, de aanwezigheid van vogels. Ook met mogelijke verliezen door wiedegeen en andere onkruidbestrijding rekening houden. |
| ZAAIBED-BEREIDING | Zeker 7 cm diep om vogel- en wildschade te beperken. |
| RASSEN | Criteria: opkomstpercentage (vb. Ronaldinio), vroegrijpheid, opbrengst. Zaaitydstip en ziekteresistentie in mindere mate (beschikbare biorassen scoren even goed) Rassenproeven in leembodem Tongeren brachten o.a. volgende interessante rassen naar voor: Moskita, LG 32.02 (iets vroeger, maar lichter gewas), PR39F58 en Ronaldinio (forser gewas waardoor lagere onkruiddruk, latere rassen). |
| ONKRUID-BEHEERSING | Vals zaai-bed : minstens 2 weken voor zaai, ondertussen met wiedege kiemend onkruid bestrijden. Wiedegeen is mogelijk tot net voor opkomst en terug vanaf het 2-bladstadium. Beste werking op klein onkruid, enkele malen bewerking voor en na zaai mogelijk. Schoffelen is mogelijk vanaf de eerste opkomst en wordt vanaf het 4-bladstadium in dezelfde werkgang aangevuld met vingerwieders en anaardende werking. |
| GEWAS-BESCHERMING | Ziektedruk is doorgaans verwaarloosbaar. Mogelijke ziektes: builenbrand, legering, voetziekten. |
| OOGST | Oogsten 30% vocht. Op natte percelen een vroege soort kiezen zodat tijdig (voor november) kan geoogst worden. |
| OPBRENGST | Gemiddeld 10 ton/ha. |
| NUTRITIONELE KANSEN | Maïs is de meest energierijke grondstof onder de granen. Maïs is een zeer smakelijke grondstof en goed voorzien van xantophyllen (voor dooierkleur). Maïs is een goede bron voor linolzuur wat belangrijk is voor het op peil houden van het eigewicht. Het bijmengen van CCM wordt in de praktijk bij leghennen gedaan. CCM is een mengsel van maïsgraan en een deel van de geogoste spil. Een rantsoen |

met CCM is vochtiger. De voeropname stijgt dan indien de hennen aan dezelfde behoefte willen voldoen. CCM is een relatief zuur product wat een positieve werking op de diergezondheid en de productie kan hebben.

INMENGING 70%
RANTSOEN

NUTRITIONELE
KNELPUNTEN

Maïs heeft een gematigd profiel voor essentiële aminozuren. Maïs is zeer arm aan mineralen, vooral calcium. Fosfor is sterk gebonden in fytaat. Maïs bevat weinig natuurlijk fytase om deze fosfor vrij te zetten. De methionine/lysineverhouding voor maïs is hoger met een percentage van 76%. Inclusie in het dieet moet gelimiteerd limiteren omwille van ontwikkeling van een gele kleur van het lichaamsvet bij vleeskippen en donkere dooierkleur bij leghennen.

VOEDER-
WAARDE

| Kengetal | Maïs (conv.) | Maïs (conv.) |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| ME (kcal/kg) | 3797 | Lysine (g/kg DS) 2.8 |
| Droge stof -DS (%) | 86% | Methionine (g/kg DS) 2.3 |
| Ruweiwit (g/kg DS) | 100 | Calcium (g/kg DS) 0.3 |
| Ruwvet (g/kg DS) | 46 | Fosfor (g/kg DS) 0.9 |
| Ruwvezel (g/kg DS) | 24 | |
| Zetmeelfractie (g/kg DS) | 710 | |

Eiwithoudende gewassen en mengteelten

Bij de eiwithoudende gewassen leggen we de focus op peulvruchten. De voederwaarde van peulvruchten sluit goed aan op granen. Ze hebben een relatief hoog eiwitgehalte met een goed aminozuurpatroon. Het gehalte aan lysine en threonine is hoog, maar de gehalten aan tryptofaan en zwavelhoudende aminozuren zijn sub-optimaal. Het grootste probleem bij peulvruchten is de aanwezigheid van anti-nutritionele factoren (ANF). Anti-nutritionele factoren zijn stoffen in de grondstof die een negatieve invloed hebben op de waarde van het voeder bv. een verminderde eiwit- en/of koolhydraatverteerbaarheid, verminderde fosforbeschikbaarheid, bittere smaak en/of toxische effecten

De gehalten aan ANF's zijn niet alleen afhankelijk van de soort peulvrucht maar ook van het ras. Kort samengevat is de vuistregel voor erwten om geen rassen te gebruiken die TIA-gehalten (trypsine-inhibitoren) hebben die 4 mg/gram droge stof of 16 mg/gram ruw eiwit overschrijden. Bij veldbonen is de belangrijkste eigenschap voor pluimvee dat de verhouding vicine/convicine laag is. Hieronder volgen drie teeltfiches van voedererwten, veldbonen en erwten.

Er wordt aangeraden om peulvruchten te pletten om in een kippenrantsoen toe te voegen. Peulvruchten in het geheel zijn te groot en niet voldoende ontsloten om optimaal in het rantsoen mee te geven. Volgens Prins (2007) zijn er echter wisselende ervaringen rond het pletten van peulvruchten. De droogte van de vrucht bepaalt de stevigheid en de gemakkelijker waarmee het kan geplet worden. Volgens deze studie kunnen eenvoudige 2-rollige pletters peulvruchten niet altijd aan. Drierollige, duurdere pletters kunnen dit normaal wel aan. Malen wordt bij peulvruchten eerder niet aangeraden.

VELDBOON

| | |
|---|--|
| BODEM, VRUCHT- WISSELING | <p>Minder geschikt voor droogtegevoelige percelen maar over het algemeen meer teeltzeker dan erwten, zowel in winter- als zomer(meng)teelt. Tijdens de bloei en vruchtzetting (half juni tot half juli) is sterke droogte beperkend voor de opbrengst. Zwaardere gronden (zandleem-klei) best. pH 6 tot 7 (zandgrond: hoger dan 5,5). Vruchtwisseling: minstens 6 jaar is aangeraden. Pure teelt veldboon is onkruidgevoelig, een mengteelt is aangeraden.</p> |
| BEMESTING | <p>Geen bemesting indien niveau van P en K voldoende is. N-bemesting af te raden. Eventueel op arme zandgronden lichte startgift. Idem bij mengteelten: bemesting bevoordeelt graan en reduceert het aandeel eiwitgewas.</p> |
| ZAAITIJDS TIP | <p>Zomer: eind feb (gekleurd) – half maart (wit) / mengteelt met zomertarwe: maart – half april Winter: puur of mengteelt: half oktober – half november Te vroeg zaaien verhoogt de vorstgevoeligheid.</p> |
| ZAAI- DICHTHEID | <p>Een juiste zaaidichtheid is belangrijk om legering te voorkomen. Het duizendkorrelgewicht is zeer afhankelijk van het ras. Richtwaardes afhankelijk van bodemtype, zaaidatum en ras: Zomerveldboon: 50 zaden/m² Zomertarwe: 200 z/m² + zomerveldboon 40 z/m² Winterveldboon: 25-35 zaden/m² Triticale: 300 z/m² + winterveldboon: 30 z/m²</p> |
| ZAAIBED- BEREIDING | <p>Zaaibedbereiding gelijkaardig als bij granen. 7-10 cm diep / mengteelt met graan: 6-8 cm diep. Wintervastheid is gebaat bij een diepe zaai. Verdichte grond belemmert vorming van stikstofknolletjes op de wortels.</p> |
| RASSEN | <p>Criteria: gehalte anti-nutritionele factoren (tannine / (con)vicine), zaaitijdstip, legering, bodembedekking, vroegrijpheid, opbrengst.</p> <p>Voor kippen zijn rassen met een laag vicine/convicine gehalte het meest geschikt. Zomerveldbonen: o.a. Divine, Fabelle, Medina (overzicht zie referenties 'Biokennisbericht'); Winterveldbonen: alle gekende rassen hoog vicine/convicine gehalte.</p> <p>Winterveldboon: winterhardheid is belangrijk. Diva is meest winterhard, andere rassen beperkt risico (doorgaans geen schade tot -5°C)</p> |
| ONKRUID- BEHEERSING | <p>Wiedeggen is mogelijk kort na de zaai en voor opkomst, maar controle nodig dat er geen kiemen ondergronds worden afgebroken. Daarna terug mogelijk vanaf 1-bladstadium, in het begin niet agressief en traag want de plantjes worden makkelijk ontworteld. Diep genoeg zaaien zorgt voor een goede verankering. Beste</p> |

| | | | | |
|--------------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|
| | werking op klein onkruid, aantal bewerkingen afhankelijk van de vervuiling. Schoffelen in principe mogelijk bij voldoende rijafstand (zie granen). | | | |
| GEWAS-BESCHERMING | Duiven of kraaien kunnen schade doen maar doorgaans veel minder dan in wintererwten. Rond de opkomst en tijdens de winterperiode waakzaam zijn. Afschrikmiddelen af te wisselen. | | | |
| OOGST | Planten worden volledig zwart maar dit is geen oogstindicatie. Droge korrel: 15% of lager Deegrijp of vochtig graan: 3 tot 4 weken eerder (zie bioKennisbericht) | | | |
| OPBRENGST | Pure teelt (zomerteelt): 4 à 6 ton/ha Mengteelt (winterteelt): mikken op 20 % veldbonen (grote variatie) | | | |
| NUTRITIONELE KANSEN | De energie-inhoud bij veldbonen ligt tussen gerst en tarwe in. Interessant eiwitprofiel, rijk aan lysine. Veldbonen zijn armer aan zwavelhoudende aminzuren. Veldbonen zijn arm aan calcium en ijzer. | | | |
| INMENGING RANTSOEN | Verschillende bronnen adviseren een maximale inmenging van 15%. | | | |
| NUTRITIONELE KNELPUNTEN | Veldbonen moeten gemalen of gecrusht worden om ze het best beschikbaar te maken voor dieren. Verschillende variëteiten hebben andere gehalten aan anti-nutritionele factoren. Voor pluimvee is het belangrijkste om een variëteit te kiezen die laag is in de vicine/convicine verhouding. Dit is een gekleurde variëteit die dan wel als nadeel heeft dat deze een hoger aandeel tannines heeft. Veldbonen hebben een laag olie-gehalte maar de proportie linolzuur is hoog. Dit zorgt ervoor dat het product na bewerking vlugger ranzig wordt. Er wordt aangeraden om veldbonen pas te verwerken vlak voor het voeder verstrekt wordt. | | | |
| VOEDER-WAARDE | Kengetal | Veldboon biol. | Kengetal | Veldboon biol. |
| | ME (kcal/kg) | 2770 | Lysine (g/kg DS) | 15.5 |
| | Droge stof -DS (%) | 85.4 | Methionine (g/kg DS) | 2.3 |
| | Ruweiwit (g/kg DS) | 170 | Calcium (g/kg DS) | 1.3 |
| | Ruwvet (g/kg DS) | 24 | Fosfor (g/kg DS) | 4.2 |
| | Ruwvezel (g/kg DS) | 71 | Natrium (g/kg DS) | 0.03 |
| | Zetmeelfractie (g/kg DS) | 462 | Fytinezuur/ totaal fosforgehalte | 0.68 |

VOEDERERWT

| | |
|---|--|
| BODEM, VRUCHT- WISSELING | Vereist een 'betere' grond dan veldbonen Vruchtwisseling: 8 jaar is aangeraden Pure teelt biologische voedererwt is moeilijk, in onze streken enkel mengteelt met graan aangeraden |
| BEMESTING | Geen bemesting indien niveau van P en K voldoende is. N-bemesting af te raden. Eventueel op arme zandgronden lichte startgift. Idem bij mengteelten: bemesting bevoordeelt graan en reduceert het aandeel eiwitgewas. |
| ZAAITJDSTIP | Zomer: puur: half maart / mengteelt met zomergerst: half maart – eind april Winter: puur of mengteelt: half oktober – half november Te vroeg zaaien verhoogt de vorstgevoeligheid. |
| ZAAI- DICHTHEID | Een juiste zaaidichtheid is belangrijk om legering te voorkomen. Het duizendkorrelgewicht is zeer afhankelijk van het ras. Richtwaardes afhankelijk van bodemtype, zaaidatum en ras: Zomervoedererwt: 90 zaden/m ² Zomergerst: 116 z/m ² + Zomervoedererwt: 60 z/m ² Wintervoedererwt: niet aangeraden Triticale: 400 z/m ² + Wintervoedererwt : 25 z/m ² |
| ZAAIBED- BEREIDING | Zaaidbedbereiding gelijkaardig als bij granen. 4-7 cm diep / mengteelt met graan: 4 cm diep. Wintervastheid is gebaat bij een diepe zaai. Verdichte grond belemmert knobbeltjesvorming. |
| RASSEN | Criteria: zaaitijdstip, gewasstevigheid (ranken), bodembedekking, vroegrijpheid, opbrengst. Kritieke fases: opkomst en afrijping. + voederbestemming tannine/ (con)viscine! Wintervoedererwt: wintervastheid (vorsttolerantie, vlotte startgroei en herstart) is belangrijk. Arkta is meest winterhard maar alle rassen zijn doorgaans vorsttolerant genoeg voor onze streken. Rassenproeven mengteelt winterveldboon + triticale van Inagro op zandleembodem, Lo-Reninge: o.a. Arkta, Assas, EFB33, Ascension |
| ONKRUID- BEHEERSING | Wiedeggen is mogelijk kort na de zaai en voor opkomst, maar controle nodig dat er geen kiemen ondergronds worden afgebroken. Daarna terug mogelijk vanaf 1-bladstadium, in het begin niet agressief en traag want de plantjes worden makkelijk ontworteld. Diep genoeg zaaien zorgt voor een goede verankering. Beste werking op klein onkruid, aantal bewerkingen afhankelijk van de vervuiling. Schoffelen in principe mogelijk bij voldoende rijafstand (zie granen). |
| GEWAS- BESCHERMING | Duiven, kraaien en andere vogels kunnen problemen geven tijdens de opkomst en winterperiode (gewasschade, uitpikken) en tijdens de afrijping, zeker bij een gelegerd gewas. Oogsten voor de droge korrel verlengt de risicoperiode. Mengteelt |

met graan verkleint de kans op legeren.

OOGST Droge korrel: 15% vocht of lager
Deegrijp of vochtig graan: 3 tot 4 weken eerder (zie bioKennisbericht)

OPBRENGST Pure teelt (risicovol): (winter)/ (zomer)
Mengeelt: mikken op ...%

NUTRITIONELE KANSEN Voedererwten hebben een lagere ME dan bv. maïs maar wel een hogere eiwitinhoud. Voedererwten zijn rijk aan lysine maar arm aan zwavelhoudende aminozuren. In vergelijking met granen hebben voedererwten een hoge zetmeelinhoud. Ze zijn laag in calcium en het aandeel fytinezuur is vergelijkbaar met soja. Witbloemende varianten hebben een lager gehalte anti-nutritionele factoren.

INMENGING RANTSOEN Verschillende studies geven verschillende adviezen. Er wordt aangeraden om niet meer dan 10% in te mengen, maar er zijn ook goede resultaten gehaald met het inmengen van 30% voedererwten in het rantsoen.

NUTRITIONELE KNELPUNTEN Het aandeel anti-nutritionele factoren is laag. Deze vormen weinig problemen bij volwassen pluimvee, maar kunnen best beperkt gevoerd worden bij jong pluimvee.

| VOEDER- WAARDE | Kengetal | Voedererwt biol. | Kengetal | Voedererwt biol. |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|
| | ME (kcal/kg) | 3057 | Lysine (g/kg DS) | / |
| | Droge stof -DS (%) | 85.4 | Methionine (g/kg DS) | / |
| | Ruweiwit (g/kg DS) | 170 | Calcium (g/kg DS) | 1.3 |
| | Ruwvet (g/kg DS) | 24 | Fosfor (g/kg DS) | 4 |
| | Ruwvezel (g/kg DS) | 71 | Natrium (g/kg DS) | 0.01 |
| | Zetmeelfractie (g/kg DS) | 462 | Fytinezuur/totaal fosforgehalte | 0.62 |

De teelt van peulvruchten zoals erwten en veldbonen in monocultuur is een risicovolle onderneming. De pure teelt van peulvruchten, vooral onder biologische omstandigheden is erg lastig. Deze monoteelten hebben veel last van onkruid in het begin en het einde van het teeltseizoen. Ook is er een verhoogd oogstrisico door bv. vogelschade. Een mengteelt met granen kan deze problemen gedeeltelijk oplossen. Daarnaast is in de praktijk gebleken dat de totale opbrengst van een mengteelt (peulvrucht+graan) hoger is dan die van een monoteelt (Prins, 2007). Er is ook gebleken dat veel ziektes in granen afnemen door te combineren in een mengteelt. Deze techniek is vooral interessant als het product gebruikt wordt voor eigen voeding op het bedrijf (Prins,2007).

De gewassen en de rassen moeten echter goed bij elkaar passen. Het belangrijkste is dat de gewassen op het hetzelfde moment afrijpen bv. erwten rijpen veel eerder af dan tarwe. Als de erwtenplanten afrijpen, verliest de plant zijn stevigheid maar kan nog niet geoogst worden aangezien de tarwe nog niet oogstrijp is (Prins, 2007). Daarnaast moeten beide gewassen ook ongeveer op hetzelfde tijdstip gezaaid worden. Zo is het combineren van een wintergraan met een zomerpeulvrucht niet aan te raden. Ook de planthoogtes kunnen best met elkaar overeen komen. Deze regel is niet strikt te volgen maar een peulvrucht van 50cm combineren met graan van 120 cm is af te raden (Prins, 2007).

Voor pluimvee is er in de praktijk de meeste ervaring met droog oosten. Het oogstmoment hangt dan af van 14-16% vocht in de graankorrel en de volledige afrijping van de erwten of veldbonen. Om het geoogst product op te slagen wordt een geventileerde opslag aangeraden. Bij een vochtgehalte >17% moet er intensief gedroogd worden. Dit kan niet in een eenvoudig geventileerde opslag (Biokennisbericht, 2014).

Om het voeder te verstrekken wordt aangeraden om de geoogste mengteelt te pletten. Een hele graankorrel kan ook aangeboden worden maar een hele peulvrucht wordt niet aangeraden. Malen van het voeder met behulp van een hamermolen levert voor kippen vaak een te snel/fijn product op. Om de ontsluiting van de korrel voor de kippen te vergemakkelijken, raadt men dus aan om de grondstof te pletten. Een nadeel hierbij is dat het geplette product iets slechter te bewaren is. Deze techniek kan dus best toegepast worden zo dicht mogelijk bij het verstrekken van deze grondstof. Volgens Prins (2007) zijn er wisselende ervaringen rond het pletten van peulvruchten. De droogte van de vrucht bepaalt de stevigheid en de gemakkelijker waarmee het kan geplet worden. Volgens deze studie kunnen eenvoudige 2-rollige pletters dit niet altijd aan. Drierollige, maar ook duurdere pletters kunnen dit normaal wel aan.

Tabel 3: Ras- en zaaiadvies voor verschillende mengteelten (Biokennisbericht, 2014)

| | Triticale + erwten | Triticale + veldboon | Zomergerst + erwten | Zomertarwe + veldboon |
|--------------------------|--|--|--|--|
| Aanbevolen rassen | <p>Asses: Rijpt iets vroeger af, iets vorstgevoeliger. Leverde de hoogste opbrengst de voorbije 4 jaar.</p> <p>Arka: meest winterharde ras, met een goede opbrengst.</p> <p>EFB 33: dit jaar voor het eerst in proef, met een goede opbrengst, winterhardheid kon niet beoordeeld worden.</p> <p>Triticale: laat ras, voldoende lang met een goede legervastheid</p> | <p>Dive: is het meest winterharde ras, met een goede opbrengst. Overige uitgeteste rassen winterveldbonen bleken onvoldoende winterhard.</p> <p>Triticale: laat ras, voldoende lang met een goede legervastheid</p> | <p>Ervten: Nitouche</p> <p>Ervten kunnen niet gecombineerd worden met zomertarwe.</p> | <p>Zomertarwe: vroegrijp, lang gewas</p> <p>Zomertarwe kan ook vervangen worden door zomertriticale of zomerhaver</p> <p>De teelt van veldbonen is zekerder dan die van erwten, maar minder geschikt voor droogtegevoelige percelen.</p> |
| Zaaidichtheid | <p>Triticale: +/- 180 kg/ha</p> <p>Assas: 25 zaden/m² = 40 kg/ha</p> <p>Arka: 25 zaden/m² = 35 kg/ha</p> <p>EFB 33: 25 zaden/m² = 30 kg/ha</p> <p>Een te hoge zaaidichtheid van erwten geeft een hoog risico op legering! Bepaal de juiste zaaidichtheid op basis van het duizendkorrelgewicht (zie etiket) en zaai nooit meer dan 25 zaden/m².</p> <p>Een deel van de triticale kan vervangen worden door haver: 130 kg triticale + 30 kg haver</p> | <p>Triticale: 100 kg/ha</p> <p>Dive: 30 zaden/m² = 130 kg/ha</p> <p>Triticale niet te dik zaaien zodat er voldoende ruimte blijft voor de veldbonen. Veldbonen die onvoldoende ruimte hebben vormen veel stengel en weinig peulen.</p> <p>Een deel van de triticale kan vervangen worden door haver: 100 kg triticale + 30 kg haver</p> | <p>Gerst: 40 kg</p> <p>Ervten: 160 – 180 kg (= 50 – 60 z/m²)</p> <p>Gerst niet te dik zaaien omwille van sterke uitstoeling waardoor erwten kunnen verstikt worden.</p> | <p>Tarwe 80 kg/ha:</p> <p>Triticale: 80 kg/ha (= 160 zaden/m²)</p> <p>Veldboon: 40 z/m² (= 210 kg/ha)</p> |
| Zaaitijdstip | <p>Half oktober - half november</p> <p>Wanneer deze te vroeg gezaaid worden kunnen de planten nog te groot worden waardoor het risico op vorstschade sterk toeneemt.</p> | <p>Half oktober - half november</p> <p>Wanneer deze te vroeg gezaaid worden kunnen de planten nog te groot worden waardoor het risico op vorstschade sterk toeneemt.</p> | <p>Half maart – eind april</p> | <p>Maart – half april</p> |
| Zaai | <p>Gemengd zaaien met graanzaaimachine</p> <p>4 cm diep</p> | <p>Gemengd zaaien met graanzaaimachine</p> <p>6-8 cm diep</p> <p>Voldoende diep zaaien (beter triticale te diep dan veldboon te oppervlakkig)</p> | <p>Gelijktijdig inzaaien in 1 of 2 werkgangen</p> <p>4 cm diep</p> | <p>Gelijktijdig inzaaien in 1 of 2 werkgangen</p> <p>6 cm diep</p> |

Oliehoudende gewassen en oliehoudende schilfers

Oliehoudende gewassen zijn voor pluimvee zowel een energie- als goede eiwitbron. Er wordt echter vaak aangeraden om deze grondstof in een verwerkte vorm aan te bieden in het rantsoen omwille van een betere ontsluiting van de voedingsstoffen in het product en het neutraliseren van anti-nutritionele factoren. In deze studie leggen we de focus op koolzaad, zonnebloempitten en sojabonen. Rond het telen van deze gewassen is er weinig ervaring in Vlaanderen. Onderstaand hebben we voor deze gewassen vooral beschreven waar aandacht aan moet gegeven worden wanneer de pluimveehouder zelf deze grondstoffen wil mengen/verwerken of meer wil samenwerken met de voederleverancier.

Koolzaad en koolzaadschilfers

| | | | | |
|--------------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|
| NUTRITIONELE KANSEN | Koolzaadproducten bieden een aminozuurprofiel vergelijkbaar met sojaproducten, maar de nutriënten zijn minder beschikbaar voor het dier. Nutriënten kunnen vrijgezet worden door mechanische behandeling zoals een koude persing of een hittebehandeling. Bij een hittebehandeling worden anti-nutritionele factoren beter geneutraliseerd. Koolzaad biedt een goed evenwicht in essentiële aminozuren. Koolzaad is een goede bron voor Ca, Se en zink. Koolzaad zelf rijk aan olie. Koolzaad kan interessant zijn voor biologische leghennen en traaggroeiende vleesrassen omwille van een vergelijkbaar eiwitprofiel met soja maar een lagere ME-inhoud dan soja. | | | |
| INMENGING RANTSOEN | 5% | | | |
| NUTRITIONELE KNELPUNTEN | Om koolzaadproducten voor bio te bekommen kunnen enkel mechanische technieken gebruikt worden. Schroten mogen niet gebruikt worden. Schroten zijn immers het bijproduct van olie-extractie van oliehoudende gewassen met een chemisch solvent. Koolzaad kan zowel koud als na een hittebehandeling geperst worden. Bij beide processen is het een aandachtspunt dat het aandeel residuele olie in het koolzaadproduct afhankelijk is van het maalproces. De voedingswaarde van elke batch kan dan ook verschillen. Koolzaad bevat relatief veel anti-nutritionele factoren bv. glucosinolaten die de productie bij kippen kan verstoren. De meeste anti-nutritionele factoren kunnen geneutraliseerd worden door een hitte-behandeling. Bij een koude persing van koolzaad (kan op het bedrijf mits investering in een pers of het huren van een mobiele pers) is ook mogelijk, maar de inhoud van bv. glucosinolaten is dan hoger. Na bewerking is koolzaadolie weinig stabiel. Er is dan nood aan het toevoegen van anti-oxidanten om te stabiliseren of het koolzaad te bewerken vlak voor gebruik. Koolzaad heeft een relatief hoog gehalte aan choline. Deze stof veroorzaakt een visgeur bij legrassen die bruine eieren leggen, niet bij rassen die witte eieren leggen. Een extra knelpunt werd aangegeven op het expertenoverleg: koolzaadolie is moeilijker te vermarkten voor zowel humane als diervoeding. | | | |
| VOEDER-WAARDE | Kengetal | Koolzaad (biol.) | Kengetal | Koolzaad (biol.) |
| | ME (kcal/kg) | 2698 | Lysine (g/kg DS) | 16.8 |
| | Droge stof -DS (%) | 90.7 | Methionine (g/kg DS) | 6.6 |
| | Ruweiwit (g/kg DS) | 340 | Calcium (g/kg DS) | 7.5 |
| | Ruwvet (g/kg DS) | 163 | Fosfor (g/kg DS) | 12.8 |
| | Ruwvezel (g/kg DS) | 105 | Natrium (g/kg DS) | 0.06 |
| | Zetmeelfractie (g/kg DS) | / | Fytinezuur/totaal fosforgehalte | 0.76 |

Zonnebloempit en zonnebloempitschilfers

| | |
|------------------------------------|---|
| NUTRITIONELE KANSEN | Zonnebloemen worden momenteel niet geteeld in Vlaanderen. Zonnebloemzaden zijn rijk aan olie en eiwitten. Het eiwit is echter weinig beschikbaar owv een hoog vezelgehalte. Er wordt aangeraden om de zaden te ontdoppen om een betere beschikbaarheid van nutriënten te kunnen bieden. Zonnebloemzaden zijn relatief rijk aan zwavelhoudende aminozuren. De Ca/P balans is laag en zonnebloemproducten bevatten weinig spoorelementen. Zonnebloemzaden hebben een lagere ME-inhoud dan sojabonen en kunnen hierdoor interessant zijn om in biologisch voeder opgenomen te worden. Ze zijn hoog in de B-vitaminen en betacaroteen (kleurstoffen). Zonnebloemzaden zijn relatief laag aan anti-nutritionele factoren. Na ontdoppen is een hittebehandeling om deze factoren te neutraliseren in de literatuur niet beschreven. Zonnebloemolie is een stabiel product, ook bij hoge temperaturen. |
| INMENGING RANTSOEN | Het inmengen van gehele zonnebloemzaden wordt aangeraden om te beperken tot slechts 5%. Het inmengen van zonnebloemschilfers kan verhoogd worden tot max. 15%. |
| NUTRITIONELE KNELPUNTEN | Zonnebloemzaden kunnen via een oliepers op het bedrijf of via het huren van een mobiele oliepers bij de landbouwer geperst worden. Zonnebloemolie is een stabiel product. De nutritionele waarde van het bijproduct van de persing hangt af van verschillende zaken. Wanneer de zonnebloemzaden niet ontdopt worden is het restproduct relatief vezelrijk en zijn de interessante nutriënten weinig beschikbaar. Het bijproduct van ontdopte zonnebloemzaden is kwalitatief rijk aan eiwit en kan tot 15% ingemengd worden in het rantsoen. Ontdoppen van zonnebloemzaden kan ook op het bedrijf indien er geïnvesteerd wordt in een specifieke machine hiervoor. De olie-inhoud van het restproduct van een koude persing van zonnebloemzaden is afhankelijk van de kwaliteit van de persing en kan verschillen tussen verscheidene batchen. |

Sojabonen en sojaschilfers

| | |
|------------------------------------|---|
| NUTRITIONELE KANSEN | Sojaproducten bieden een kwalitatief zeer goede eiwitbron en vullen granen in een dieet zeer goed aan. De proteïneproductie per ha is het hoogst voor sojabonen in vergelijking met andere teelten. Sojabonen hebben een zeer goed eiwitprofiel met goede beschikbaarheid en verteerbaarheid van de aminozuren. Sojabonen hebben wel een relatief laag gehalte aan zwavelhoudende aminozuren. Er is een lagere dosering van nodig in vergelijking met andere eiwitgrondstoffen wat ervoor zorgt dat stikstofverspilling beperkt wordt. Sojabonen bevatten weinig mineralen en vitaminen. |
| INMENGING RANTSOEN | Er wordt geadviseerd om maximum 20% sojaschilfers in te mengen in het rantsoen voor pluimvee. |
| NUTRITIONELE KNELPUNTEN | <p>De teelt van sojabonen is in de praktijk in Vlaanderen weinig gekend. Het aanbieden van volledige onbewerkte sojabonen wordt afgeraden omdat alle sojarassen een relatief hoog aandeel anti-nutritionele factoren bevatten. Protease-inhibitoren interfereren met de vertering van proteïnes, terwijl lectines de groei tegenhouden. Sojabonen dienen dus een hittebehandeling te doorstaan voor ze gebruikt of verwerkt kunnen worden. Deze behandeling kan gebeuren op basis van “droge” warmte nam. toasten van de sojabonen of een droge /vochtige wrijvingswarmte nl. door extrusie. Het verhitten van geogste sojabonen kan op het bedrijf mits investering in een sojatoaster bv. in Duitsland worden soja-toasters verkocht aan bedrijven die hun eigen eiwit willen inmengen. Er zijn ook Duitse bedrijven die met een mobiele toaster kunnen langskomen op het bedrijf.</p> <p>In verschillende studies is aangetoond dat verhitte gehele sojabonen in het dieet van leghennen kan voorzien worden. Getoaste sojabonen of geëxtrudeerde sojabonen zijn gehele sojabonen die blootgesteld zijn aan hitte zonder dat de vezelcomponenten verwijderd worden. De verteerbaarheid is echter minder goed dan bij een verwerkt soja-product. Bij het verhitten van sojabonen is er ook een sterke knowhow nodig. Oververhitting leidt tot een sterk verlies van de voederwaarde. Onderverhitting kan er voor zorgen dat de anti-nutritionele factoren niet sterk genoeg geneutraliseerd worden. Het geven van verhitte hele sojabonen kan interessant zijn omdat dit deze grondstof zowel eiwit als energie aanrijkt. De hele sojabonen zijn echter na verhitten niet lang stabiel en er kan ranzigheid optreden. De verhitting en eventuele verwerking kan best zo dicht mogelijk bij het voederen gebeuren. Om het product verder te verwerken tot schilfers worden de verhitte sojabonen door een expeller gestuurd om de olie er uit te persen en een eiwitrijk bijproduct over te houden. Dit eiwitrijk product heeft een hoge voedingswaarde en de nutriënten staan zeer goed ter beschikking voor het dier. Dit product is energie-armer maar de beschikbaarheid voor het dier is hoger dan het geven van hele sojabonen. Vanuit de expertgroep werd aangeraden om het verhitten en verwerken van sojabonen niet zelf op het bedrijf te doen omv sterke knowhow die hiervoor nodig is en hiervoor gespecialiseerde firma's te contacteren.</p> |

| VOEDER- WAARDE | Kengetal | Soja (biol.) | Kengetal | Soja (biol.) |
|-------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
| | ME (kcal/kg) | 2507 | Lysine (g/kg DS) | 17.8 |
| | Droge stof -DS (%) | 19.9 | Methionine (g/kg DS) | 4.6 |
| | Ruweiwit (g/kg DS) | 352 | Calcium (g/kg DS) | 3.3 |
| | Ruwvet (g/kg DS) | 157 | Fosfor (g/kg DS) | 3.8 |
| | Ruwvezel (g/kg DS) | 146 | Natrium (g/kg DS) | 0.24 |
| | Zetmeelfractie (g/kg DS) | 11 | Fytinezuur/totaal fosforgehalte | / |

Ruwvoeder

In de praktijk vindt het verstrekken van ruwvoeder aan pluimvee opgang. Ruwvoeder voorziet in structuur wat belangrijk is voor de darmwerking, darmflora en daardoor ook de gehele weerstand van het dier. Door ruwvoer worden de aminozuren in het standaardvoer beter benut waardoor het gehalte stikstof in de mest en urine afneemt. Ruwvoer heeft een positief effect op de kwaliteit van het strooisel. Deze blijft droger en lossier waardoor de infectiedruk van parasieten en bacteriën laag blijft en pootproblemen voorkomen worden. Maar bovenal biedt ruwvoer de hennen gelegenheid tot het uiten van natuurlijk voedselzoekgedrag en bezigheid aan; een behoefte waar een kip in een natuurlijke omgeving 60-90% van zijn tijd mee doorbrengt. Luzerne is 1 van de mogelijke ruwvoerders die kan aangeboden worden. De redenen om ruwvoer in de vorm van luzerne aan pluimvee te verstrekken zijn Voerleveranciers en pluimveehouders kennen eigenschappen aan luzerne toe zoals aanvulling van essentiële eiwitten en extra structuur die de vertering doet bevorderen. Het laatste heeft als resultaat een gunstiger darmflora, minder diarree en drogere mest. De bijdrage van luzerne om een tekort aan eiwitten en essentiële aminozuren in pluimrantsoenen aan te vullen is nihil. Eiwit in luzerne zit opgesloten in de celstructuur. Doordat pluimvee ruwe celstof niet goed kan verteren, komen eiwitten nauwelijks vrij. Vezelige voeders, zoals luzerne, hebben voor pluimvee dus een relatieve lage voedingswaarde. Hieronder volgt een teeltfiche rond kansen en knelpunten voor het telen en gebruik van luzerne (gebaseerd op "Ruwvoer in de biologische pluimveehouderij, Louis Bolk).

LUZERNE

| | |
|---|---|
| BODEM, VRUCHT- WISSELING | Zwaardere gronden (zandleem-klei) best, zandgrond kan indien pH boven 5,5. Gevoelig voor structuurschade of ondiepe storende of ondoordringbare lagen. Natte percelen niet geschikt. Vruchtwisseling: minstens 4 jaar |
| BEMESTING | Jaarlijkse bemesting met kali tussen 120-400 kg K ₂ O/ha, afhankelijk van voorraad en opbrengsten. Geen stikstofbemesting. Bij inzaai kan een kleine startgift nuttig zijn als er heel weinig stikstof beschikbaar is. Bijkomende bemesting bv. injectie mengmest in het voorjaar of in stoppel is mogelijk op voorwaarde dat het geen structuurschade veroorzaakt. |
| ZAAITIJDS TIP | Voorjaar: Vanaf eind maart/april in een goed opgewarmde bodem voor een snelle opkomst Najaar: voor 1 september |
| ZAAI- DICHTHEID | 25 kg/ha |
| ZAAIBED- BEREIDING | 0,5-1 cm diep, fijn en effen zaaibed. Best aanrollen na zaaien. Enten van zaden is vereist, zie referentie |
| RASSEN | |
| ONKRUID- BEHEERSING | Mechanische onkruidbeheersing kan door een combinatie van maatregelen, nl. aanleggen van een vals zaaibed, zaaien onder dekvrucht van erwten en een vroege eerste maaibeurt. |
| GEWAS- BESCHERMING | |
| OOGST | 4 snedes mogelijk |
| OPBRENGST | Bij voorjaarszaai wisselvallig en eerder beperkte opbrengst in jaar van zaai. Jaarproductie (4 sneden) gangbaar van 11 tot 16 ton DS/ha. |
| NUTRITIONELE KANSEN | Het verteerbaar eiwit in verse luzerne is te vergelijken met verteerbaar eiwit in vers jong gras. De nutritionele waarde van zowel het vers als gedroogd product hangt echter heel sterk af van de klimaatomstandigheden, oogsttijd en aantal snedes. Om de voedingswaarde zo goed mogelijk te behouden, wordt aangeraden luzerne direct te drogen na oogst. Luzerne heeft een goed AZ-profiel met een hoog gehalte aan lysine. Heeft ook hoge calciumwaardes en is een goede bron voor andere mineralen. Naast een goed eiwitprofiel heeft luzerne hoog ruwvezelgehalte. |

| | |
|--------------------------------|--|
| INMENGING RANTSOEN | Op basis van literatuur kan gedroogd luzerne ingemengd worden tot 10%. |
| NUTRITIONELE KNELPUNTEN | Luzerne kan gedeeltelijk een antwoord bieden op de eiwitbehoefte van de kip maar omwille van het hoge vezelgehalte wordt aangeraden om luzerne tot max. 10% in te mengen. Boven 10% verlaagt het energiegehalte van het voederrantsoen te sterk en kan de voederconversie minder efficiënt zijn. Luzerne bevat ook saponines en tannines die de voederopname kunnen beïnvloeden. Bij beperkte inmenging vormt dit geen probleem. |

| VOEDER- WAARDE | Kengetal | Luzerne (vers) | Kengetal | Luzerne (vers) |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|----------------------------|
| | | ME (kcal/kg) | 1050 | Lysine (g/kg DS) |
| | Droge stof -DS (%) | 20.4% | Methionine (g/kg DS) | 3.7 |
| | Ruweiwit (g/kg DS) | 276 | Calcium (g/kg DS) | 22.6 |
| | Ruwvet (g/kg DS) | 47 | Fosfor (g/kg DS) | 4.2 |
| | Ruwvezel (g/kg DS) | 139 | Natrium (g/kg DS) | 0.1 |
| | Zetmeelfractie (g/kg DS) | / | Fytinezuur/totaal fosforgehalte | 0.02 |
| | Kengetal | Luzerne (droog) | Kengetal | Luzerne (droog) |
| | ME (kcal/kg) | 835 | Lysine (g/kg DS) | 4.1 |
| | Droge stof -DS (%) | 52.1 | Methionine (g/kg DS) | 1.6 |
| | Ruweiwit (g/kg DS) | 158 | Calcium (g/kg DS) | 12.5 |
| | Ruwvet (g/kg DS) | 50 | Fosfor (g/kg DS) | 4.6 |
| | Ruwvezel (g/kg DS) | 273 | Natrium (g/kg DS) | 0.3 |
| | Zetmeelfractie (g/kg DS) | / | Fytinezuur/totaal fosforgehalte | 0.05 |

Voorstel potentieel rantsoen biologische leghennen

Tijdens het project werd de expertise van ILVO aangesproken om verschillende rantsoenen op te stellen met gebruik van regionale grondstoffen en met of zonder inclusie van sojaproducten.

Onderstaand worden 3 rantsoenen voorgesteld.

| Formule | zonder soja % | zonder soja (bis)*% | met 5% soja % |
|-------------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tarwe | 21,0 | 23,1 | 30,4 |
| Mais | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| Zonnebloemzaadschilfers | 13,8 | 14,5 | 10,0 |
| Koolzaadschilfers | 12,0 | 12,0 | 11,4 |
| Erwten | 15,0 | 15,0 | 7,6 |
| Veldbonen | 3,1 | 4,8 | 5,0 |
| Luzerne | 5,0 | 0,0 | 0,0 |
| Olie/vet | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Krijt | 2,2 | 4,6 | 7,7 |
| Monocalciumfosfaat | 0,7 | 0,7 | 0,75 |
| Oesterschelpen | 5,0 | 3,0 | 0,0 |
| Zout | 0,25 | 0,26 | 0,27 |
| Legkippen kern | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Sojasschilfers | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| | 100,1 | 100,0 | 100,1 |
| ME leg (kcal) | 2550 | 2550 | 2625 |
| DS % | 88,9 | 88,7 | 88,5 |
| RAS % | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| RC % | 7,7 | 7,0 | 6,0 |
| RE % | 16,5 | 16,5 | 16,5 |
| RVET % | 4,6 | 4,6 | 4,3 |
| Zetmeel Ewers % | 31,3 | 33,1 | 34,4 |
| Ca % | 3,3 | 3,4 | 3,5 |
| Cl % | 2,3 | 2,3 | 2,5 |
| K % | 8,3 | 8,3 | 8,6 |
| Na % | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| P % | 6,3 | 6,4 | 6,2 |
| oP % | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Lys % | 7,7 | 7,7 | 7,7 |
| met. + Cyst. % | 6,0 | 6,1 | 6,1 |

*Formule: geen
verplichting voor
luzerne, minder
oesterschelpen

Twee rantsoenen zijn zonder soja en 1 rantsoen is met inclusie van 5% soja. Er wordt bij elk rantsoen aangeraden om steeds in bijkomende vorm kalksteentjes of oesterschelpen ter beschikking te stellen om goed aan de Ca-behoefte te voldoen. In de bovenste helft van de tabel worden de proporties van elke grondstof weergegeven. In de onderste helft de proporties van de chemische fracties van de rantsoenen. Er zijn geen extra maatregelen genomen om de dooierkleur te versterken. Bij opname van grondstoffen uit de uitloop kunnen er voldoende kleurstoffen opgenomen worden.

Referenties

Al Saffar, A.A., Rose, S.P. (2002) Ambient temperature and the egg laying characteristics of laying fowl. *Worlds poultry science Association* (58): 317-331

Blair, R. (2008) Nutrition and feeding of organic poultry.

Biokennisbericht: Mengteelten graan met erwten of veldbonen

Cahier technique – produire des oeufs biologiques – ITAB

Cultivation, processing and nutritional aspects for pigs and poultry of European protein sources as alternatives for imported soybean products. Report 662. WUR

Delanote, L. (2012) Rassenproef biologische triticale CCBT

Delanote, L. Rassenproef biologische maïs

Floot (2005) Haverrassen biologische teelt

<http://www.gembloux.ulg.ac.be/pt/pic/pdf/autres%20especies/avoine.pdf>

<http://www.sem-partners.com/doc/avoine.pdf>

https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/feed_tables_english/feed_tables/poultry

<http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/handleidingen/teelthandleiding-korrelmais-en-corn-cob-mix-ccm>

<http://www.lcvvzw.be/wp-content/uploads/2015/06/teeltfiche-luzerne.pdf>

<http://www.agriculture-npdc.fr/publications/productions-biologiques.html>

Isabrown Management Guide

Kempen, I (2013) Verkennend literatuuronderzoek naar criteria voor een verantwoord gebruik van een uitloop in de biologische pluimveehouderij

KUL (2006) Cursus Veeteelt – omgevings- of exogene factoren die de productie beïnvloeden

Kyntaja, S., Partanen, K., Siljander-Rasi, H., Jalava, T. (2014) Tables of composition and nutritional values of organically produced feed materials for pigs and poultry. Report 164, ICOPP.

Lecat, A. (2013) Fiche technique agriculture biotechnique: avoine. *Agricultures et territoires*.

Leyendecker, M., Hamann, H., Hartung, J., Kamphues, J., Neumann, U., Surie, C., Ditsl, O. (2005) Keeping laying hens in furnished cages and an aviary housing system enhances their bone stability. *British Poultry Science* (46) 5: 536-544

Lohmann Brown management guide – Free range

Maner, J. Nutritional advantages and problems related to the use of cereal grains in feeds

Naik, G., Gleason, J.E. An improved soy-processing technology to help alleviate protein malnutrition in India

Peguri, A., Coon, C. (1993) Effect of feather coverage and temperature on layer performance. *Poultry Science* (72): 1318-1329

Praktijkgids biologische landbouw p.21-22

Prins, U. (2007) Peulvruchten als krachtvoeder. LBI

Rassenproeven biologische zomertarwe. Artikel CCBT - Inagro

Ross-Watson, R., Preedy, V., Zibadi, S. (2014) Wheat and rice in disease prevention and health

Ruwvoer in de biologische pluimveehouderij

Sterling, K.G., Bell, D.D., Pesti, G.M., Aggrey, S.E. (2003) Relationships among strains, performance and environmental temperature in commercial laying hens. *Journal of applied poultry research* (12): 85-91

Van Kneegsel, van Krimpen (2008) Energie- en eiwitbehoefte van biologisch gehouden pluimvee. Rapport 122, WUR

Van Krimpen et al. (2011) Verteerbaarheid van biologisch geteelde grondstoffen bij leghennen. Rapport 422, WUR.

Vetabio-Autonome voederverzorging in de biologische melkveehouderij

Vuylsteke, I., Govaerts, W. (2007) Praktijkgids 100% biologisch voeder
Zeven teelten in de praktijk: teelthandleiding voor biologisch geteelde gewassen – granen Rapport WUR